

Санкт-Петербургский государственный университет

**Попутникова Виктория Александровна**

**Выпускная квалификационная работа**

***Эколого-геохимическая оценка состояния водных объектов Калужской области  
(на примере рек Лужа, Шаня и Суходрев)***

Уровень образования: бакалавриат

Направление *05.03.06 «Экология и природопользование»*

Основная образовательная программа *СВ.5024 «Экология и природопользование»*

Профиль *«Экология и недропользование»*

Научный руководитель:  
доцент кафедры экологической геологии,  
кандидат геол.-мин. наук,  
Зеленковский Павел Сергеевич



«20» мая 2021 г.

Рецензент:  
доцент кафедры геологии и геоэкологии  
факультета географии РГПУ  
им. А.И. Герцена,  
кандидат геол.-мин. наук,  
Подлипский Иван Иванович

## Содержание

Введение.....	4
1. Обзор литературы.....	7
2. Описание объектов исследования.....	13
2.1. Физико-географическая характеристика.....	14
2.1.1. Климат.....	14
2.1.2. Рельеф и геологические условия.....	15
2.1.3. Гидрологические условия.....	16
2.1.4. Почвенно-растительные условия.....	16
2.2. Эколого -геохимическое состояние рек (по фондовым данным) и их использование.....	17
3. Материалы и методы.....	22
3.1. Метод отбора проб донных отложений.....	22
3.2. Методы отбора проб природной воды.....	23
3.3. Методы оценки качества поверхностных вод и донных отложений.....	24
3.4. Методика определения ассимиляционной способности водного объекта и предельной нагрузки на него.....	27
4. Результаты исследования.....	31
4.1. Результаты анализа содержания загрязняющих веществ относительно установленных нормативов и фоновых концентраций в воде.....	31
4.1.1. Река Шаня.....	31
4.1.2. Река Суходрев.....	34
4.1.3. Река Лужа.....	37
4.2. Определение класса качества воды по удельному комбинаторному индексу загрязненности.....	41
4.2.1. Река Шаня.....	41
4.2.2. Река Суходрев.....	42
4.2.3. Река Лужа.....	44
4.3. Результаты анализа содержания загрязняющих веществ относительно фоновых концентраций в донных отложениях.....	45
4.3.1. Река Шаня.....	45
4.3.2. Река Суходрев.....	47
4.3.3. Река Лужа.....	49
4.4. Оценка ассимиляционной способности реки и предельной нагрузки на неё.....	51
4.4.1. Река Шаня.....	52

4.4.2. Река Суходрев.....	53
4.4.3. Река Лужа.....	54
4.5. Ранжирование участков водотока по состоянию загрязнения компонентов водного объекта относительно степени загрязнения.....	56
4.5.1. Река Шаня.....	57
4.5.2. Река Суходрев.....	59
4.5.3 Река Лужа.....	62
Заключение.....	66
Благодарности.....	68
Список литературы.....	69
Приложения.....	74
Приложение А. Кратность превышения загрязняющих веществ в поверхностных водах относительно допустимых уровней.....	74
Приложение Б. Отношение концентрации загрязняющего вещества в пробе поверхностных вод к концентрации в фоновой пробе.....	87
Приложение В. Отношение концентрации загрязняющего вещества в пробе донных отложений к концентрации в фоновой пробе.....	97
Приложение Г. Оценка ассимиляционной способности рек и предельной нагрузки на них...	102

## Введение

Вода — это необходимый компонент окружающей человека среды, а также всех растительных и животных экосистем. К большому сожалению, качество воды во многих странах мира ухудшилось в течении 20-го века, более того данный тренд наблюдается и в настоящее время (Velísková, et al., 2018). Это является следствием увеличения антропогенной нагрузки. Таким образом, встает вопрос о необходимости оценки степени загрязненности водных объектов и их самоочищающей способности для избежания возникновения негативных последствий (заиления русла реки, изменения прибрежных ландшафтов, ухудшения качества воды, возрастания заболеваемости населения, исчезновения флоры и фауны свойственной данному водному объекту, в том числе краснокнижных видов) и продолжения разумного использования водных объектов без ущерба экономики.

Актуальность данной темы заключается в том, что по берегам рек, как правило, много густонаселенных районов, которые нужно снабжать водой, пригодной для человеческих нужд (Pallavi, et al., 2021). Это оказывает дополнительную нагрузку на реки и ведет к ухудшению качества воды. Из этого всего следует, необходимость мониторинга и контроля качества вод для поддержания речных экосистем (Tian, Yu, 2019; Zhao, et al., 2018; Zinabu, et al., 2019). Это позволит понять какие источники оказывают наибольшее негативное влияние на качество поверхностных вод и донных отложений и, соответственно, принять наиболее эффективные меры по предотвращению или снижению угнетающего влияния на водный объект. Также в данной выпускной квалификационной работе (далее ВКР) будет предложен вариант оценки ассимилирующей способности реки — способности водного объекта принимать определенную массу веществ в единицу времени без нарушения норм качества воды в контролируемом створе или пункте водопользования (ГОСТ 17.1.1.01-77). Необходимость оценки ассимилирующей способности реки возникла в рамках «Государственного мониторинга водных объектов в части полномочий субъекта Российской Федерации (мониторинг рек — Лужа, Шаня и Суходрев)» во время прохождения летней производственной практики. Реки — Лужа, Шаня и Суходрев на протяжении долго времени активно используются для забора воды, сброса сточных или/и дренажных вод различными предприятиями или загрязняются в результате воздействия близлежащих населенных пунктов и привноса загрязнителей притоками. В 2019 году, по данным отдела водных ресурсов Московско-Окского бассейнового водного управления Федерального агентства водных ресурсов, в поверхностные водные объекты было сброшено 83,16 млн куб. м (в 2018 году - 81,21 млн куб. м) сточных, транзитных и других вод. Таким образом, расчет ассимиляционного потенциала крайне важен [10].

Целью данной работы является эколого-геохимическая оценка состояния рек — Лужа, Шаня и Суходрев в Калужской области и определение ассимиляционной способности рек.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить литературу по данной тематике;
2. Сделать физико-географическое описание объектов исследования;
3. Рассчитать кратность превышения загрязняющих веществ в поверхностных водах относительно допустимых уровней;
4. Определить отношение концентрации загрязняющего вещества в пробе поверхностных вод к концентрации в фоновой пробе;
5. Определить отношение концентрации загрязняющего вещества в пробе донных отложений к концентрации в фоновой пробе;
6. Оценить ассимилирующую способность рек;
7. Провести ранжирование участков водотока по состоянию загрязнения компонентов водного объекта относительно степени загрязнения и визуализировать данные.

Объектами исследования являются реки Калужской области: рек — Лужа, Шаня и Суходрев.

Предмет исследований — ассимиляционная способность рек и предельная нагрузка на них.

Для изучения этой темы информационной базой послужили труды: Шаврака Е.И., Израэля Ю.А. и Цыбань А.В., Богомолова А.В., Совги Е. Е. и Мезенцева И. В., Абдурахманова Г. М. и Монахова С. К., Никанорова А. М., Логинова Е. В. и Лопуха П.С.; а также труды зарубежных ученых: Velísková, et al.; Qadri, et al.; Krom; Farhadian, et al.; Vugteveen, et al; Oschwald; Adesuyi; Loganathan, et al.. При написании работы для анализа были использованы результаты лабораторных исследований, полученные при проведении «Государственного мониторинга водных объектов в части полномочий субъекта Российской Федерации (мониторинг рек — Лужа, Шаня и Суходрев)», проведенного сотрудниками ООО «ТехноТерра».

В структуре ВКР можно выделить несколько составных частей: во введении обосновывается актуальность темы исследования, формулируются цели и задачи работы. В первой главе представлена основная информация по данной тематике. Вторая глава содержит описание объектов (рек — Лужа, Шаня и Суходрев) исследования с привязкой к физико-географическому положению. В третьей главе приведена информация о материалах и методах

исследования. В четвертой главе проводится анализ результатов исследований, полученных при написании данной ВКР. В приложениях представлены численные результаты анализа: в Приложении А — кратность превышения загрязняющих веществ в поверхностных водах относительно допустимых уровней, в Приложении Б — отношение концентрации загрязняющего вещества в пробе поверхностных вод к концентрации в фоновой пробе, в Приложении В — отношение концентрации загрязняющего вещества в пробе донных отложений к концентрации в фоновой пробе.

# 1. Обзор литературы

Вода является важным компонентом для жизни, поэтому все вопросы, которые прямо или косвенно связаны с ней, остаются под пристальным вниманием. Большая часть земной поверхности покрыта водой (70-72 %), однако запасы пресной воды пригодной для человеческих нужд оцениваются менее чем в 1 % (Qadri, et al., 2020). Реки являются одним из главных источников пресной воды, запасы которых оцениваются в 1,6 % от всех запасов воды.

Еще с древних времен реки играли важную роль в жизни человека. Большинство поселений, а в дальнейшем и городов было основано по берегам рек, так как реки являются источником воды для бытовых нужд человека, для сельско-хозяйственной и промышленной деятельности человека, а также популярным местом для рекреации и источником биоресурсов.

С ростом населения, с появлением индустриализации и с ускорением урбанизации водные объекты, в том числе реки, подвергаются повышенной нагрузке (Zinabu, et al., 2019), которая часто превышает их самовосстанавливающую способность (или несущую способность рек) (Krom, 1986; Farhadian, et al., 2018; Kinjal, Kapila, 2020). Таким образом, важно проводить оценку эколого-геохимического состояния рек, а также оценивать их ассимилирующую способность, чтобы предвидеть нежелательные изменения и по возможности не допустить их.

Качество вод рек является результатом совокупности процессов, которые протекают под воздействием физико-географических, геологических, физико-химических, биологических и антропогенных факторов (Li, et al., 2019; Раткович Л.Д. и др., 2016).

К физико-географическим факторам, в первую очередь, относится климат, формирующий режим поверхностных вод и их состав. Атмосферные осадки, температура и испарение, которые являются основными метеорологическими элементами, определяют состав природных вод. Атмосферные осадки, как правило, обладают меньшей минерализацией (количеством содержащихся в воде растворенных веществ — неорганических солей, органических веществ), поэтому, попадая в водоем, они уменьшают минерализацию поверхностных вод. Однако, могут быть источником ионов хлора в ультрапресных водах. При повышении температуры отмечается выпадение карбонатов кальция. При низких температурах, при кристаллизации льда, выделяются труднорастворимые соединения. В растворах при низких температурах сохраняются наиболее легко растворимые соединения, к которым относятся хлориды кальция, магния и натрия (Никаноров А. М., 2001). В условиях, когда отношение суммарного испарения к сумме атмосферных осадков высоко, наступает активное выпадение солей, происходит засоление водоема. Еще одним важным процессом, который оказывает влияние на формирование вод, является выветривание — процесс разрушения горных пород под

воздействием различных факторов (физических, химических, биологических). Почвы также определяют качество поверхностных вод, так как фильтрующаяся вода через почвы обогащается газами, органическим веществом, растворимыми солями и почвенными коллоидами (Tian, Yu, 2019; Zhao, et al., 2018). Если вода фильтруется через бедные солями торфянистые, тундровые или болотные почвы или подзолистые почвы, то она насыщается органическим веществом и незначительно — ионами. Черноземы, каштановые почвы и солончаковые почвы увеличивают минерализацию вод. Также стоит отметить, что вода, просочившаяся через почву, будет более насыщена углекислым газом за счет его выделения при дыхании живых организмов, корневой системы и биохимического разложения органических веществ, а количество кислорода уменьшится (Никаноров А. М., 2001). Горные породы являются главным геологическим фактором формирования состава вод — в результате выщелачивания растворимых минералов пород происходит насыщение вод ионами. К основным растворимым минералам, определяющим химический состав природных вод, относятся: галит (NaCl), гипс ( $\text{CaCO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), кальцит ( $\text{CaCO}_3$ ), доломит ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ). К физико-химическим факторам относятся: валентность, ионные радиусы, окислительно-восстановительная обстановка и катионный обмен. Жизнедеятельность организмов и их продукты метаболизма являются биологическим фактором, оказывающим влияние на состав вод.

Помимо естественных факторов, которые были рассмотрены выше, отдельно выделяют антропогенные, то есть те факторы, которые изменяют состав поверхностных вод в результате хозяйственной деятельности человека (Li, et al., 2019). Источниками загрязнения считаются любые виды деятельности или явления, приводящие к ухудшению качества воды. Исходя из географической формы, каждый источник загрязнения воды можно классифицировать следующим образом (Velísková, et al., 2018, Ewaid, Abed, 2017; Zhao, et al., 2018; Windsor, et al., 2019):

- Точечные источники (например, отток сточных вод, разлив нефти);
- Линейные источники (например, транспортные сооружения или трубопроводы);
- Диффузные источники (например, многочисленные протекающие выгребные ямы в деревне). Основная трудность при анализе диффузных стоков — это их нестационарность, сопряженная с сезонной неравномерностью водоисточников и режимов (Раткович Л.Д. и д.р., 2016) ;
- Площадные источники (например, сельскохозяйственное загрязнение, такое как удобрения, пестициды, гербициды; выхлопные газы, осадки).



По способу возникновения загрязнители могут быть классифицированы на физические, химические и биологические (таблица 1.1) (Qadri, et al., 2020; Ewaid, Abed, 2017; Daud, et al., 2017).

Таблица 1.1. — Классификация загрязнителей (Qadri, et al., 2020).

Возникновение	Характеристики	Примеры
Физическое	Температура помутнения	Тепло промышленных отходов
	Цветность	Красители и пигменты
	Взвешенные и плавающие вещества	Частицы почвы, резина и кожа, деревянные ветки,
Химическое	Неорганическое загрязнение	N, P, Cl, F и т.д.
		Моющие средства, пластик
Биологическое	Органическое загрязнение	Пестициды
	Патогенное загрязнение	Микроорганизмы и черви
	Вредные организмы	Водросли

Хозяйственная деятельность человека оказывает сильное влияние на эколого-геохимическое состояние рек в результате стока биогенных и органических веществ с сельскохозяйственных угодий, сбросов сточных вод жилищно-коммунальных комплексов и промышленных предприятий, отвод дренажных вод, постройки гидротехнических сооружений (Daud, et al., 2017; Zinabu, et al., 2019). Рассмотрим подробнее источники, влияющие на эколого-геохимическое состояние рек:

- С сельскохозяйственных угодий выносятся удобрения и ядохимикаты, это способствует росту содержания в реках соединений азота, фосфора, хлора, органических соединений.
- Сбросы сточных вод жилищно-коммунальных комплексов, в первую очередь, повышают бактериальное и органическое загрязнение. Более того увеличивается минерализация воды, возрастает содержание соединений азота, фосфора, сульфат-иона, хлорид-иона.
- Сточные воды промышленных предприятий являются источником поступления в воды рек большого количества как неорганических веществ, так и органических. В реки поступают микроэлементы: медь (Cu), цинк (Zn), свинец (Pb), марганец (Mn), кадмий (Cd), кобальт (Co), мышьяк (As) и другие; макрокомпоненты, а именно: анионы хлора (Cl<sup>-</sup>), гидрокарбоната (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), катионы кальция (Ca<sup>+2</sup>), магния (Mg<sup>2+</sup>), железа (Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>), натрия (Na<sup>+</sup>), калия (K<sup>+</sup>) и другие. В поверхностные воды попадают соединения нехарактерные для естественных вод, например, цианиды, нефтепродукты, фенолы, ацетон, СПАВ и другие.

В зависимости от типа загрязнения, а также от первичного источника загрязнения в пресноводных объектах происходят различные эффекты, влияющие на различные физические, химические и биологические параметры (таблица 1.2).

Таблица 1.2. — Источники загрязнения пресной воды, эффекты и основные проблемы (Qadri, et al., 2020).

Природа загрязнения	Источник	Воздействия	Проблемы
Органическое вещество	Сточные воды различных отраслей промышленности и застройки (сточные воды).	Снижает уровень $O_2$ из-за высокой скорости разложения, влияющей на водную флору и фауну.	Биологическое потребление кислорода (БПК), растворенный органический углерод (РОУ), растворенный кислород (РК).
Патогены (микробы)	Сточные воды и животноводство.	Распространяет болезни через загрязненные источники питьевой воды, приводя к диарейным заболеваниям и увеличению детской смертности, кишечным инфекциям.	Фекальная кишечная палочка (Coliform), Эшерихии (Escherichia coli), Шигеллы (Shigella) и Сальмонеллы (Salmonella).
Питательные вещества	Сток от сельскохозяйственной деятельности и промышленных стоков.	Рост водорослей (эвтрофикация) которые затем разлагаются, лишая воду кислорода и нанося вред водной жизни.	Общие N и P.
Засоление	Выщелачивание из щелочных почв, при орошении соленой водой, при перекачке прибрежных водоносных горизонтов.	Накопление соли в почве снижает урожайность. Делает запасы пресной воды непригодными для питья.	Электропроводность, pH и токсичность натрия.
Тяжелые металлы	Разнообразие источников, а именно: промышленность, горнодобывающая промышленность, сельскохозяйственная деятельность и транспортные средства.	Биомагнификация, нервные, костные и кровяные расстройства.	Hg, Pb, Cd, Cr, Hg и As.
Токсичные органические соединения	ТБО, промышленность, автомобили.	Серия токсических воздействий на водную фауну и человека.	ПАУ, ПХБ, пестициды (линдан, ДДТ, Фенциклидин, Дильдрин, Эндрин, Изодрин).

Таким образом, антропогенное воздействие влияет на качество вод, вызывая повышение или понижение концентрации тех или иных компонентов, изменяя направленность естественных гидрохимических процессов, обогащая различными новыми веществами, которые были не характерны для вод данного водного объекта (Windsor, et al., 2019).

Эколого-геохимическое состояние рек также определяется донными отложениями, которые являются неотъемлемой частью водных систем (Loganathan, et al., 2015; Allafta, Opp, 2020). Донные отложения представляют собой сложные многокомпонентные системы, которые характеризуются различными физико-химическими свойствами. Донные отложения влияют на мутность воды, что может повлечь за собой изменение соотношения кислорода в поверхностных водах. Также донные отложения могут влиять на вкус, запах и температуру воды (Oschwald, 1972). В донных отложениях могут накапливаться загрязняющие вещества (Kolomiytsev, 1995; Bhuyan, Bakar, 2017), так как донные отложения обеспечивают поверхность для сорбции и десорбции потенциальных загрязняющих веществ. При изменении физико-химических и гидрологических условий может возникать вторичное загрязнение воды (Milačić, et al., 2019; Zakrutkin, 2020). Большой процент токсичных загрязнителей обнаруживается в основном в связи с отложениями и биотой, что часто упускается из внимания при мониторингах водных объектов, таким образом, загрязненные донные отложения являются серьезной экологической проблемой, затрагивающей многие морские, устьевые и пресноводные среды во всем мире (Adesuyi, et al., 2016).

Одним из главных факторов сохранения биосферы является самовосстановительная способность (Шаврак Е.И., 2013). Это способность системы функционировать, то есть выполнять и поддерживать (ключевые) процессы, соответствующие структуре системы в различных масштабах (то есть организации). Такая способность занимает центральное место в здоровье речных экосистем (Vugteveen, et al., 2006). Ее еще называют ассимилирующей способностью, то есть способностью водного объекта принимать определенную массу веществ в единицу времени без нарушения норм качества воды в контролируемом створе или пункте водопользования.

Одними из первых, кто ввел эту концепцию, можно считать Ю.А. Израэля и А.В. Цыбань (1983), посвятивших свою монографию проблеме сохранения природной среды Мирового океана в условиях активного использования его ресурсов.

Среди других работ следует отметить «Оценку ассимилирующего потенциала р. Камы в зоне деятельности ПАО «УРАЛКАЛИЙ» для регулируемого отведения сточных вод» А.В. Богомолова (2017). Автор рассчитывает потенциальные объемы загрязняющих веществ,

которые рассматриваемый водный объект (р. Кама - Камское водохранилище) может принять за весь год, а также за каждый месяц в течение года. Результаты показали, что ассимилирующая способность р. Камы в течение года неравномерна: наибольшей ассимилирующей способностью обладает в период весеннего половодья, а наименьшей — в период зимней межени. Похожее заключение было сделано в статье «Методические аспекты оценок самоочистительной способности морских мелководных экосистем (заливов, бухт, портов)» Е. Е. Совга и И. В. Мезенцева (2017): «Количественная оценка сезонного изменения величины АЕ (ассимиляционной емкости) показала, что в холодный период способность экосистемы акватории порта Одесса к удалению НП (нефтепродуктов) снижена вдвое в сравнении с теплым периодом года». Таким образом, поскольку ассимиляционная емкость подвержена изменениям в пространстве и времени, то оценка экологического благополучия и экологической нормы загрязнения производится применительно к конкретной экологической ситуации (Абдурахманов Г. М., Монахов С. К., 2006).

В статье «Ассимиляционная емкость Цимлянского водохранилища и устойчивость аккумуляционных процессов» Е.И. Шаврак (2013) определены значения условной ассимиляционной емкости Цимлянского водохранилища к некоторым веществам. Важным выводом является то, что при возрастании превышений фактической нагрузки на экосистему над условной ассимиляционной емкостью, увеличивается вероятность неустойчивости процессов, реализующих способность системы ассимилировать это загрязнение (Совга Е. Е. и др., 2010; Шаврак Е.И., 2013; Farhadian, et al., 2015).

## 2. Описание объектов исследования

Объектами исследования являются реки — Луза, Шаня и Суходрев. Исследуемые участки рек территориально расположены в Калужской области (рисунок 2), практически в центральной части территории Центрального федерального округа Российской Федерации, и проходят через следующие районы:

- Износковский район (д. Терехово, д. Павлищево, д. Шевнево, д. Шанский завод, д. Никулино, д. Смелый, д. Гиреево, д. Радюкино, д. Шестово, д. Богданово);
- Медынский (д. Косицкое, д. Гиреево, д. Гребенкино, д. Рокотино, д. Заречная, д. Вотчинка, д. Романово, д. Ивановское, ДНТ Юбилейный, д. Радюкино);
- Держинский район (д. Никольское, д. Никольское, д. Обухово, д. Антоново, д. Кондрово, д. Дробышево, д. Старое Уткино, пгт. Полотняный Завод, д. Дурнево, д. Товарково).

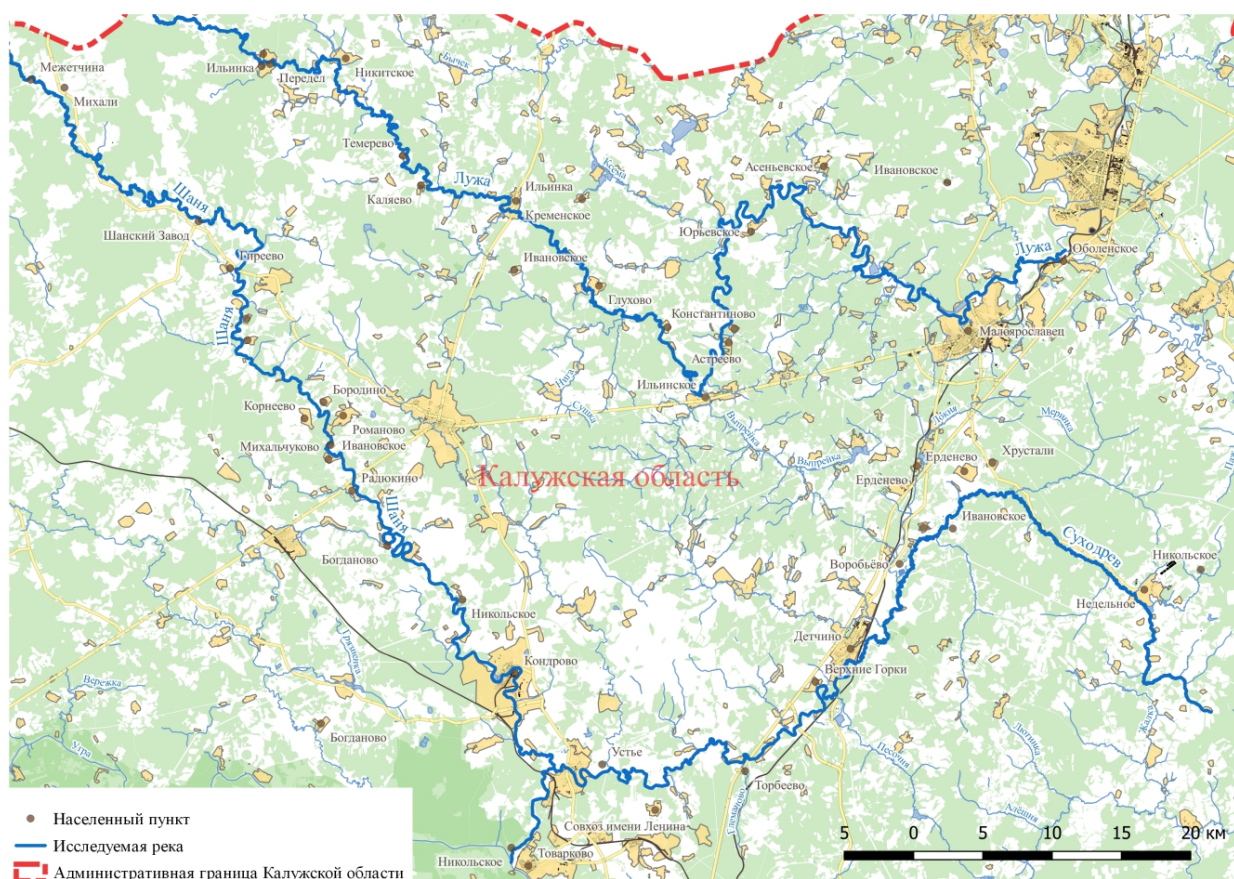


Рисунок 2. — Расположение рек — Луза, Шаня и Суходрев в Калужской области.

Реки — Луза, Шаня и Суходрев территориально относятся к Окскому бассейновому округу, к речному бассейну — Ока, к речному подбассейну — Бассейны притоков Оки до впадения р. Мокша. Сведения из Государственного водного реестра приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Положение рек в структуре государственного водного реестра.

Название водотока	Длина реки, км	Площадь бассейна, км <sup>2</sup>	Код водного объекта	Куда впадает	Водохозяйственный участок
р. Лужа	159	1400	09010100612110000022141	р. Протва в 82 км от устья	Протва от истока до устья
р. Шаня	131	2200	09010100412110000021481	р. Угра в 36 км от устья	Угра от истока до устья
р. Суходрев	96	1340	09010100412110000021542	р. Шаня в 9,6 км от устья	Угра от истока до устья

Река Лужа протекает по территории Износковского, Медынского, Малоярославецкого и Боровского районов. Длина составляет 159 км, площадь бассейна — 1400 км<sup>2</sup>. Свое начало река берет в Московской области из небольшого мохового болота. Река Лужа является правым притоком реки Протва (бассейн Оки). В реку впадают: р. Городянка (4,2 км от устья), р. Коряжа (Карыжа) (14 км от устья), р. Перинка (25 км от устья), р. Бобровка (39 км от устья), р. Ксема (56 км от устья), р. Выпрейка (73 км от устья), р. Нига (85 км от устья), р. Зазулинка (103 км от устья), р. без названия, у с. Никитского (132 км от устья).

Река Шаня протекает в Смоленской и Калужской областях. Длина реки 131 км (из них 127 км по территории Калужской области), площадь бассейна 2200 км<sup>2</sup>. Река берёт начало на востоке Малоярославецкого района у села Дмитриевского. Все притоки Шани относятся к малым рекам и ручьям, крупнейшие из них: правый — Городненка (17 км, 40,6 км<sup>2</sup>); левые — Суходрев (96 км, 1340 км<sup>2</sup>) и Рудня (17 км, 64,6 км<sup>2</sup>).

Река Суходрев протекает по Калужской области. Длина реки составляет 96 км, площадь водосборного бассейна 1340 км<sup>2</sup>. Свое начало берет в 9,6 км по левому берегу реки Шаня. В реку впадают: р. Медынка (7,5 км от устья), р. Песочня (38 км от устья), р. Пустынка (48 км от устья), р. Локня (52 км от устья), р. Рожня (60 км от устья), р. Суходревка (69 км от устья), р. Каменка (84 км от устья) [8].

## 2.1. Физико-географическая характеристика

### 2.1.1. Климат

Калужская область относится к зоне с умеренно-континентальным климатом. Кривая значений средней температуры воздуха представляет собой параболу с четко выраженными холодными и теплыми сезонами (рисунок 2.1.1., таблица 2.1.1). Максимальное среднее значение

температуры воздуха достигается летом, в июле: 18,0°C, минимальное — зимой, в январе: -8,4°C. Амплитуда годового хода составила 26,4°C. Переход температуры через 0°C в течение года наблюдается дважды, средняя  $t < 0^\circ\text{C}$  наблюдается в период с ноября по март (5 месяцев), средняя  $t > 0^\circ\text{C}$  с апреля по октябрь (7 месяцев). Снежный покров устойчивый. Количество осадков за год варьируется от 450 мм до 650 мм, при этом оценивается, что 70 % приходится на весенне-осенний период. Преобладающее направление ветра — западное.

Таблица 2.1.1. — Средние месячные значения температуры воздуха, °C (СП 131.13330.2018)

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средняя температура	-8,4	7,9	-2,2	6,0	12,8	16,1	18,0	16,3	10,8	4,9	-1,1	-5,7

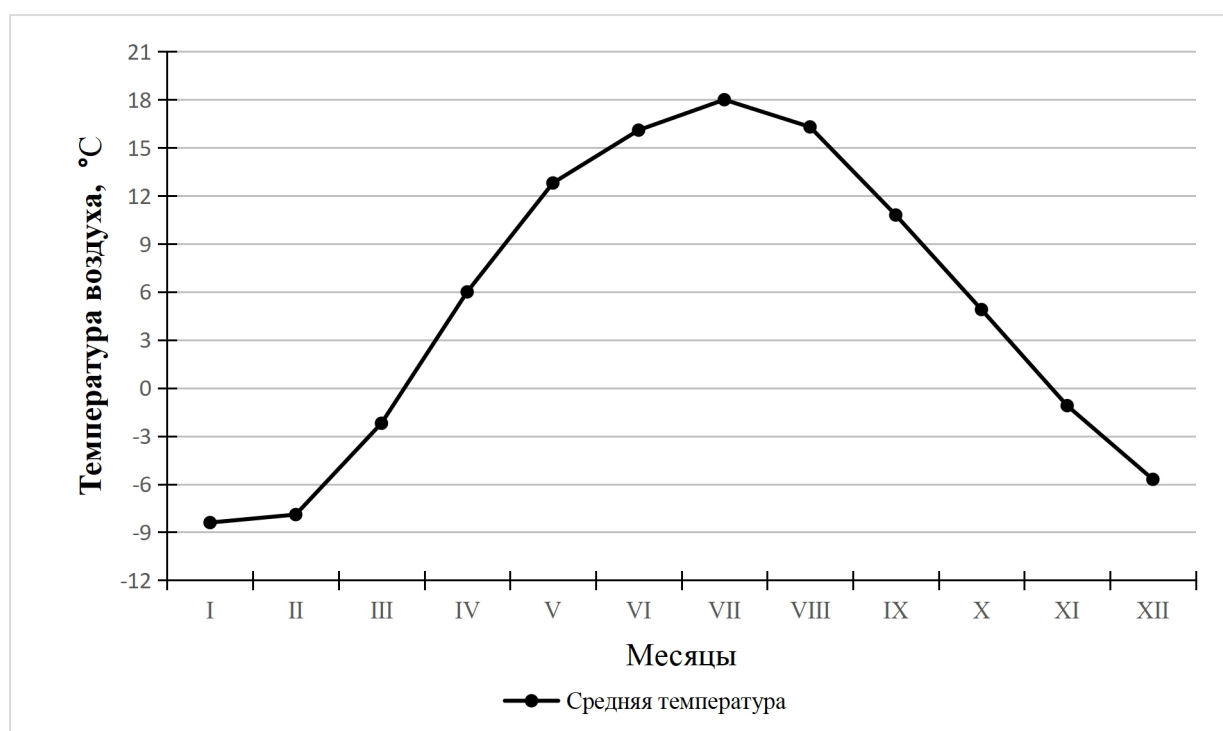


Рисунок 2.1.1. — Годовой ход средней температуры воздуха в Калужской области, °C

### 2.1.2. Рельеф и геологические условия

В тектоническом отношении Калужская область, где находятся исследуемые водные объекты — река Лужа, река Шаня и река Суходрев, приурочена к центральной части Русской (Восточно-Европейской) платформы. Большая часть данной области расположена на Моковской синеклизе, южные районы относятся к северному склону Воронежской антеклизы и некоторые районы на северо-востоке области — к зоне Пачелмского прогиба.

Русская (Восточно-Европейская) платформа представлена докембрийским складчатым кристаллическим фундаментом, который сверху перекрыт мощной толщей (около 350 - 1500 м и более) осадочных отложений разного возраста. Большая часть осадочного чехла сложена отложениями девона. Четвертичные отложения в пределах Калужской области развиты практически повсеместно. Отсутствуют лишь на склонах речных долин, преимущественно в южной части области (Бобров С.П., 2006).

Территория Калужской области расположена на северном склоне Среднерусской возвышенности. Местность холмистая, расчлененная долинами рек, балками, лощинами. Колебания амплитуды высот не превышают 170 м [10]. Реки Лужа, Шаня и Суходрев проходят через крупную морфологическую структуру — Угорско-Протвинскую низину.

### **2.1.3. Гидрологические условия**

На территории Калужской области насчитывается около 2000 рек. Река Ока является крупной артерией Калужской области. В неё впадают р. Угра, Жизда и Протва. Малые реки, такие как Лужа, Шаня, Суходрев и другие малые реки определяют гидрологический, биологический и биохимический режимы более крупных рек и соответственно реки Оки. В свою очередь, характеристики малых рек определяются под водами родников и болот, а также стокообразующих комплексов. Тип питания рек — снеговой, с участием дождевого и подземного стока. Большая часть стока проходит во время весеннего половодья, минимальный сток рек отмечается во время зимней и летней межени.

### **2.1.4. Почвенно-растительные условия**

Почвенный покров Калужской области разнообразен и представлен почвами хвойно-широколиственных лесов, широколиственных лесов и лесостепей, пойменными и гидроморфными почвами. Преобладающими почвами являются дерново-подзолистые. Серые лесные и светло-серые лесные почвы в основном наблюдаются в центральных и восточных районах. Пойменные и торфяные почвы встречаются реже, в местах где сложились подходящие почвенно-климатические условия.

Калужская область относится к лесной зоне и включает подзону хвойно-широколиственных и широколиственных лесов. Лугами покрыты большие площади. Среди них выделяют пойменные и материковые луга.



## 2.2. Эколого -геохимическое состояние рек (по фондовым данным) и их использование

Данный подраздел, дающий общие характеристики о реке Шаня, реке Суходрев, реке Лужа и других водных объектах Калужской области, об их состоянии и использовании, составлен на основе официальных данных доклада Министерства природных ресурсов и экологии Калужской области «О состоянии природных ресурсов и охране окружающей среды на территории Калужской области в 2019 г.», ежегодника Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды «Качество поверхностных вод Российской Федерации» за 2019 г.

По данным Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды «Качество поверхностных вод Российской Федерации» за 2019 г. Большинство водных объектов Калужской области отнесены к удовлетворительному 3-му классу качества воды, оцениваемые как «загрязненные» или «очень загрязненные». Основными источниками загрязнения являются предприятия ЖКХ [11]

При анализе данных доклада Министерства природных ресурсов и экологии Калужской области «О состоянии природных ресурсов и охране окружающей среды на территории Калужской области в 2019 г.» было отмечено, что в отчетном году количество загрязняющих веществ, поступивших в водные объекты со сточными водами, увеличилось (таблица 2.2.1.) [10].

Таблица 2.2.1. — Данные по количеству загрязняющих веществ (т), поступивших в водные объекты со сточными водами в 2018-2019 годах [10].

Загрязняющее вещество	Годы	
	2018	2019
БПК <sub>полн.</sub>	2149	2789,194
Нефть и нефтепродукты	6,160	5,446
Взвешенные вещества	855,000	2301,356
Фосфаты (по Р)	241,000	173,737
Азот аммонийный	448,000	-
Нитрат-анион (NO <sup>-3</sup> )	3040,000	2657,957
СПАВ	8,320	-
Железо (Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup> ) (все растворимые в воде формы)	13,700	34,501
Медь (Cu <sup>2+</sup> )	0,416	0,432
Цинк (Zn <sup>2+</sup> )	0,294	1,703
Нитрит-анион	98,600	1,703
Аммоний ион	-	1231,212
НСПАВ	-	10,605

Русла рек Калужской области, исследуемых при мониторинге по заказу Министерства природных ресурсов и экологии Калужской области, как правило, залужены или покрыты древесно-кустарниковой растительностью, что препятствует их эрозии. Чаще отмечаются низкие берега, которые способствуют разливу рек. Многие русла захламлены бытовым мусором, элементами конструкций, ветками кустов и деревьев. Данные завалы препятствуют прохождению воды при повышенных расходах, что создает угрозу подтопления территорий, подмыванию гидротехнических сооружений, увеличивая шанс их разрушения.

Нагрузку непосредственно на водные объекты можно рассматривать как сокращение количества воды в результате водозабора, а также ухудшение качества воды из-за сброса в поверхностные водные объекты загрязненных сточных вод (Стоящева Н.В., 2018). Основными водопользователями, которые могут влиять на качество вод исследуемых рек, являются:

- для р. Шаня — ОАО «Кондровская бумажная компания», государственное предприятие Калужской области «Калугаоблводоканал», ООО «Яргоркомплекс», осуществляющие сброс сточных и (или) дренажных вод;
- для р. Суходрев — ОАО «Полотняно-Заводская бумажная фабрика», осуществляющая сброс сточных вод и (или) дренажных вод;
- для р. Лужа — ООО «Карелия-Упофлор СИАйЭС» (сброс сточных и (или) дренажных вод в р. Корыжа), администрация муниципального образования городского поселения «Город Малоярославец» (сброс сточных и (или) дренажных вод в р. Корыжа), ФГБУ «ЦЖКУ» Минобороны России (сброс сточных и (или) дренажных вод в р. Перинка), Унитарное МП муниципального района «Малоярославецкий район» (сброс сточных и (или) дренажных вод в р. Перинка).

Наиболее распространенными видами загрязнения малых рек являются органические вещества, нитриты, нитраты, соединения меди, железа, цинка, никеля, марганца. Дополнительным источником загрязнения малых рек являются ливневые и снеговые стоки с территории леса, сельскохозяйственных угодий, дачных участков и т.д.

Антропогенная нагрузка на водные объекты может оказывать как прямое воздействие, так и косвенное — на его водосборную поверхность. Последнее определяется заселением и хозяйственным освоением территории, особенностями специализации экономики (Стоящева Н.В., 2018). Количество населения может служить важным показателем при оценке размеров урбанизированных территорий и их влияния на состояние водных объектов (Михалевская-Целуйко, 2006), поэтому в данной ВКР учитывается влияние количества населения на состояния водных объектов, анализ представлен в разделе 4.5. По данным, предоставленным на

сайте Петростата (<https://petrostat.gks.ru/>) [24], численность населения Калужской области на 1 января 2020 г. по исследуемым районам представлена в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1 — Численность населения муниципальных образований исследуемых территорий на 1 января 2020 г. [24].

Муниципальное образование	Все население (человек)	Городское население (человек)	Сельское население (человек)
Калужская область	1 002 575	760 520	242 055
Муниципальный район Малоярославецкий	50172	27795	22377
Муниципальный район Медынский	13020	8239	4781
Муниципальный район Боровский	62 376	46 031	16 345
Муниципальный район Износковский	7 118	-	7 118
Муниципальный район Дзержинский	52 663	35 788	16 875

В 2010 г. проводилась Всероссийская перепись населения и были приведены более подробные данные о численности населения муниципальных районов, городских населенных пунктов, центров муниципальных районов и сельских населенных пунктов с численностью жителей 3 тысячи и более человек, а также группировки районов, городских и сельских населенных пунктов по числу жителей [8]. Численность населения муниципальных образований исследуемых участков по данным Всероссийской переписи населения 2010 года представлена в таблицах 2.2.2, 2.2.3 и 2.2.4..

Таблица 2.2.2 — Численность населения муниципальных образований исследуемых территорий по данным Всероссийской переписи населения 2010 года (река Суходрев)

Муниципальное образование	Все население (человек)
<b>Калужская область</b>	<b>1010930</b>
<b><i>Муниципальный район Малоярославецкий</i></b>	<b><i>54269</i></b>
деревня Дмитриевское	5
деревня Пожарки	8
деревня Алешково	2
деревня Недельное	855
деревня Казариново	38
деревня Жилинка	22
деревня Поречье	107
деревня Козлово	13
деревня Ивановское	-
посёлок Спас-Суходрев	6
деревня Степичево	88
деревня Воробьево	1510
деревня Мандрино	59
деревня Кульнево	152
деревня Таурово	80

Муниципальное образование	Все население (человек)
поселок Юбилейный	1386
деревня Родинка	4
деревня Лисенки	42
деревня Быково	4
деревня Митинка	8
деревня Нижние Горки	19
Село Лопатино	11
<b><i>Муниципальный район Дзержинский</i></b>	<b>60377</b>
Село Кашенки	4
Село Меленки	7
пгт Полотняный завод	4647
Примечание: «-» - сведения отсутствуют	

Таблица 2.2.3 — Численность населения муниципальных образований исследуемых территорий по данным Всероссийской переписи населения 2010 года (река Шаня)

Муниципальное образование	Все население (человек)
<b>Калужская область</b>	<b>1010930</b>
<b><i>Муниципальный район Износковский</i></b>	<b>7011</b>
деревня Терехово	2
деревня Шевнево	14
село Шанский завод	403
деревня Никулино	23
деревня Смелый	1
<b><i>Муниципальный район Медынский</i></b>	<b>13347</b>
деревня Гребенкино	5
деревня Рокотино	21
деревня Вотчинка	6
деревня Ивановское	7
деревня Михальчуково	208
деревня Радюкино	492
деревня Шестово	2
деревня Обухово	60
деревня Дорохи	8
деревня Косатынь	118
деревня Кондово	-
<b><i>Муниципальный район Дзержинский</i></b>	<b>60377</b>
деревня Старое Уткино	47
Поселок Полотняный Завод	5224
Деревня Дурнево	117
Деревня Товарково	14496
Примечание: «-» - сведения отсутствуют	

Таблица 2.2.4 — Численность населения муниципальных образований исследуемых территорий от истока к устью по данным Всероссийской переписи населения 2010 года

Муниципальное образование	Населенный пункт	Все население (человек)
<b>Калужская область</b>		<b>1010930</b>
<b><i>Муниципальный район Медынский</i></b>		<b><i>13347</i></b>
	село Троицкое	14
	деревня Старое Левино	1
	деревня Глухово	124
	деревня Редькино	-
<b><i>Муниципальный район Малоярославецкий</i></b>		<b><i>54269</i></b>
	деревня Мосолово	53
	деревня Пирогово	22
	село Ильинское	980
	деревня Астреево	5
	деревня Константиново	20
	деревня Афанасово	3
<b><i>Муниципальный район Боровский</i></b>		<b><i>61401</i></b>
	деревня Гордеево	44
<b><i>Муниципальный район Малоярославецкий</i></b>		<b><i>54269</i></b>
	село Юрьевское	98
<b><i>Муниципальный район Боровский</i></b>		<b><i>61401</i></b>
	деревня Абрамовское	116
	деревня Хитрово	32
<b><i>Муниципальный район Малоярославецкий</i></b>		<b><i>54269</i></b>
	деревня Тюнино	29
<b><i>Муниципальный район Боровский</i></b>		<b><i>61401</i></b>
	деревня Жилетово	21
	деревня Тиняково	66
<b><i>Муниципальный район Малоярославецкий</i></b>		<b><i>54269</i></b>
	деревня Шемякино	66
	деревня Новостройка	-
	посёлок Игнатьевское	21
	г. Малоярославец	30392
	деревня Шемякино	66
	деревня Ратманово	45
Примечание: «-» - сведения отсутствуют		

### **3. Материалы и методы**

#### **3.1. Метод отбора проб донных отложений**

Для оценки загрязнения донных отложений химическими веществами было отобрано всего 40 проб на 20 участках по р. Шаня, 30 проб на 15 участках по р. Суходрев и 50 проб на 25 участках по р. Лужа.

Пробы отобраны сотрудниками ООО «ТехноТерра» (Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.10AC08 действителен от 18.08.14 г.; Лицензия Росгидромета на осуществление деятельности в области гидрометеорологии и в смежных с ней областях № Р/2016/3138/100/Л от 05.10.2016 г.). Анализ проб донных отложений проведен аналитической лабораторией ООО «Лаборатория» (Аттестат № RA.RU.21AK94, от 24.10.2016 г.) и лабораторией инженерно-экологического контроля ООО «Регионлаб» (Аттестат аккредитации № Аттестат аккредитации № RA.RU.21HP69, от 17.07.2019 г.).

Пробы донных отложений были отобраны в соответствии с РД 52.24.609-2013 и ГОСТ 17.1.5.01-80.

В отобранных пробах анализировались концентрации следующих загрязняющих веществ: цинк, марганец, железо, медь, азот аммонийный, нефтепродукты, азот нитратов, фосфор по P2O5.

Пробы донных отложений отбирали специальным пробоотборником. Устройство обеспечивает условия отбора, требуемые ГОСТ 17.1.5.01-80.

Пробы донных отложений были упакованы в чистые полиэтиленовые емкости, в которые вкладывали этикетки с указанием наименования водного объекта, номера пробы, даты отбора.

В процессе транспортировки и хранения проб донных отложений были приняты меры по предупреждению возможности их вторичного загрязнения.

Анализ проб проведен в специализированных аккредитованных лабораториях по методикам, прошедшим метрологическую аттестацию.

Отбор проб донных отложений осуществлен согласно нормативным документам:

- ГОСТ 17.1.5.01-80 «Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность»;

- РД 52.24.609-2013 «Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях водных объектов. Руководящий документ».

### 3.2. Методы отбора проб природной воды

Для оценки качества воды было отобрано всего 40 проб на 20 участках по р. Шаня, 30 проб на 15 участках по р. Суходрев и 50 проб на 25 участках по р. Лужа.

Пробы отобраны сотрудниками ООО «ТехноТерра» (Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.10АС08 действителен от 18.08.14 г.; Лицензия Росгидромета на осуществление деятельности в области гидрометеорологии и в смежных с ней областях № Р/2016/3138/100/Л от 05.10.2016 г.). Анализ проб поверхностных вод проведен испытательной лабораторией Отделом полевых и аналитических работ ООО «ТехноТерра» (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.10АС08 действителен от 18.08.14 г.), лабораторией инженерно-экологического контроля ООО «Регионлаб» (Аттестат аккредитации № Аттестат аккредитации № RA.RU.21HP69, от 17.07.2019 г.).

В отобранных пробах определялись следующие показатели качества воды: мутность, взвешенные вещества, водородный показатель, растворенный кислород, БПК<sub>5</sub>, ХПК, фенолы, аммоний, нитриты, нитраты, хлориды, сульфаты, сухой остаток, нефтепродукты, железо, марганец, медь, цинк, фосфаты, АПАВ.

Пробы воды были отобраны в соответствии с РД 52.24.609-2013 и Р 52.24.353-2012.

Отбор проб производился вручную, при помощи пробоотборника. Пробоотборник изготовлен из материала, не загрязняющего пробу.

В соответствии с требованиями ГОСТ 31861-2012 пробы воды на содержание в них нефтепродуктов отбирали в стеклянные сосуды с притертыми пробками; на содержание тяжелых металлов и для общего анализа — в полиэтиленовые химически чистые флаконы. Транспортировали пробы воды в герметично укупороженных флаконах в сумке-холодильнике. Объем взятой пробы соответствует установленному в НД на метод определения конкретного показателя с учетом количества определяемых показателей и возможности проведения повторного исследования.

Анализ проб проведен в специализированных аккредитованных лабораториях по методикам, прошедшим метрологическую аттестацию.

Отбор и оценка проб природных вод осуществлены согласно действующим нормативным документам:

- СанПиН 2.1.5.980-00 Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы;

- СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания;
- ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб»;
- ГОСТ 17.1.5.04-81 «Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия»;
- ГОСТ 17.1.5.05-85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков»;
- Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» (Приказы Росрыболовства № 552 от 13.12.2016 г., № 695 от 04.08.2009 г.);
- Р 52.24.353-2012 Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод. Рекомендации.
- РД 52.24.309-2016 Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши. Руководящий документ.

### **3.3. Методы оценки качества поверхностных вод и донных отложений**

Оценка загрязненности донных отложений проводилась в соответствии с «Методическими указаниями по осуществлению государственного мониторинга водных объектов в части организации и проведения наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях», утвержденными приказом Минприроды России от 24.02.2014 № 112: сравнение концентрации каждого из загрязняющих веществ в пробах донных отложений, отобранных в створах наблюдений и в фоновом створе. В основу этого подхода положен метод расчета коэффициентов концентраций ( $K_k$ ):

$$K_k = \frac{C_i}{C_f},$$

где  $C_i$  и  $C_f$  — концентрации загрязняющего вещества соответственно на исследуемом и фоновом участках.

Оценка качества поверхностных вод проводилась несколькими способами:

- путем сравнения полученных концентраций загрязняющих веществ с установленными нормативными уровнями: санитарно-гигиеническими и рыбохозяйственными ПДК;



- с помощью расчета удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ);
- путем сравнения концентраций загрязняющих веществ в контрольных и фоновых створах.

Расчет УКИЗВ проводился в соответствии с РД 52.24.643-2002. Однако, в соответствии с данной методикой, индекс рассчитывается на основе режимных наблюдений — как минимум 4 раза в год в основные гидрологические фазы. В связи с этим, полученные в настоящей работе результаты расчета УКИЗВ необходимо считать ориентировочными.

Повторяемость случаев превышения принималась «устойчивой» по показателям, названным «характерными» для рек Калужской области по фоновым данным (раздел 2.2) или отмечаемая для большинства створов: фосфат-ион, железо, медь, нитрит-ион, аммонийный азот, ХПК, БПК<sub>5</sub>. Для взвешенных веществ - как «Характерная» с частным оценочным баллом по повторяемости равным 3,0. Для всех остальных показателей, по которым отмечены единичные превышения ПДК в створах повторяемость принята как «Неустойчивая» с частным оценочным баллом по повторяемости равным 2,0: цинк, растворенный кислород, нефтепродукты.

На основе рассчитанного УКИЗВ поверхностная вода в точке опробования классифицируется по 5 классам загрязненности, которые в свою очередь имеют деления на разряды (таблица 3.3.1).

Таблица 3.3.1 — Классификация поверхностных вод по загрязненности на основе УКИЗВ с учетом коэффициента запаса  $k$  в зависимости от числа критических показателей загрязненности (КПЗ).

Класс и разряд	Характеристика состояния загрязненности воды	Удельный комбинаторный индекс загрязненности воды					
		без учета числа КПЗ	в зависимости от числа учитываемых КПЗ				
			1 ( $k = 0,9$ )	2 ( $k = 0,8$ )	3 ( $k = 0,7$ )	4 ( $k = 0,6$ )	5 ( $k = 0,5$ )
1-й	Условно чистая	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
2-й	Слабо загрязненная	(1; 2]	(0,9; 1,8]	(0,8; 1,6]	(0,7; 1,4]	(0,6; 1,2]	(0,5; 1,0]
3-й	Загрязненная	(2; 4]	(1,8; 3,6]	(1,6; 3,2]	(1,4; 2,8]	(1,2; 2,4]	(1,0; 2,0]
разряд «а»	загрязненная	(2; 3]	(1,8; 2,7]	(1,6; 2,4]	(1,4; 2,1]	(1,2; 1,8]	(1,0; 1,5]
разряд «б»	очень загрязненная	(3; 4]	(2,7; 3,6]	(2,4; 3,2]	(2,1; 2,8]	(1,8; 2,4]	(1,5; 2,0]
4-й	Грязная	(4; 11]	(3,6; 9,9]	(3,2; 8,8]	(2,8; 7,7]	(2,4; 6,6]	(2,0; 5,5]
разряд «а»	грязная	(4; 6]	(3,6; 5,4]	(3,2; 4,8]	(2,8; 4,2]	(2,4; 3,6]	(2,0; 3,0]
разряд «б»	грязная	(6; 8]	(5,4; 7,2]	(4,8; 6,4]	(4,2; 5,6]	(3,6; 4,8]	(3,0; 4,0]
разряд «в»	очень грязная	(8; 10]	(7,2; 9,0]	(6,4; 8,0]	(5,6; 7,0]	(4,8; 6,0]	(4,0; 5,0]
разряд «г»	очень грязная	(10; 11]	(9,0; 9,9]	(8,0; 8,8]	(7,0; 7,7]	(6,0; 6,6]	(5,0; 5,5]

Класс и разряд	Характеристика состояния загрязненности воды	Удельный комбинаторный индекс загрязненности воды					
		без учета числа КПЗ	в зависимости от числа учитываемых КПЗ				
			1 ( $k = 0,9$ )	2 ( $k = 0,8$ )	3 ( $k = 0,7$ )	4 ( $k = 0,6$ )	5 ( $k = 0,5$ )
5-й	Экстремально грязная	(11; ∞]	(9,9; ∞]	(8,8; ∞]	(7,7; ∞]	(6,6; ∞]	(5,5; ∞]

Для ранжирования источников загрязнения и их влияния на загрязненность участков реки по качеству поверхностных вод и донных отложений был рассчитан индекс  $Z_c$ , который представляет собой сумму коэффициентов концентрации ( $K_k > 1,5$ ) всех исследованных загрязняющих веществ по отношению к фоновым значениям:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_k - (n - 1),$$

где  $K_k = \frac{C_i}{C_\phi}$ ,  $C_i$  и  $C_\phi$  — концентрации загрязняющего вещества соответственно на исследуемом и фоновом участках,  $n$  — число учитываемых элементов (то есть  $K_k > 1,5$ ).

Исходя из превышения показателей в воде в расчетном пункте по отношению к фону и рассчитанного  $Z_c$  донных отложений была получена градация, на основе которой была составлена таблица 3.3.2 для проведения оценки степени загрязнения:

Таблица 3.3.2 — Ориентировочная шкала оценки степени загрязнения водных объектов.

Степень загрязнения / Степень влияния источника	$Z_c$
Низкая	менее 2
Средняя	от 2 до 5
Высокая	более 5

Основываясь на данной шкале оценки степени загрязнения водных объектов (а, по сути, степени влияния разных источников загрязнения) была составлена условная классификация участков по состоянию загрязнения компонентов водного объекта (поверхностных вод и донных отложений) относительно степени загрязнения (таблица 3.3.3) и проведено ранжирования участков мониторинга (источников воздействия). При низкой степени загрязнения обоих компонентов водного объекта загрязнение на участке классифицировалось как низкое, при средней или высокой степени загрязнения одного из компонентов загрязнение классифицировалось по данному компоненту (загрязнение поверхностных вод или загрязнение донных отложений соответственно), при средней или высокой степени загрязнения обоих компонентов загрязнение на участке классифицировалось как высокое.

Таблица 3.3.3 — Условная классификация участков по состоянию загрязнения компонентов водного объекта относительно степени загрязнения.

Загрязнение компонентов водного объекта	Степень загрязнения компонентов водного объекта
Низкое	Низкая степень загрязнения донных отложений и поверхностных вод
Загрязнение поверхностных вод (отсутствие хронического загрязнения)	Низкая степень загрязнения донных отложений, средняя или высокая степень загрязнения поверхностных вод
Загрязнение донных отложений (хроническое загрязнение)	Низкая степень загрязнения поверхностных вод, средняя или высокая степень загрязнения донных отложений
Высокое (хроническое продолжающееся загрязнение)	Средняя или высокая степень загрязнения поверхностных вод и донных отложений

Если в контрольном створе ниже источника загрязнения не фиксируется ухудшение качества воды и донных отложений, это свидетельствует о том, что источник не оказывает существенного воздействия на качество водотока.

Если в контрольном створе фиксируется ухудшение качества воды, но степень загрязнения донных отложений при этом не меняется, это может свидетельствовать о незначительной мощности источника или о недавно начавшемся воздействии источника на водную систему, в результате чего загрязняющие вещества не успели аккумулироваться на подверженном воздействию участке.

Если в контрольном створе отмечается ухудшение качества донных отложений и при этом повышения концентраций загрязняющих веществ в воде относительно фоновых характеристик не зафиксировано, это может свидетельствовать о существенном, но непостоянном во времени действии источника загрязнения или о наличии воздействия в прошлом, в результате чего произошло депонирование загрязнителей в донных осадках.

Зафиксированное ухудшение качества обоих компонентов — воды и донных отложений — в контрольном створе свидетельствует о мощном, продолжительном, действующем по настоящий момент источнике загрязнения водной среды.

### 3.4. Методика определения ассимиляционной способности водного объекта и предельной нагрузки на него

Ассимиляционная емкость (АЕ) — это максимальная динамическая вместимость такого количества загрязняющего вещества, которое может быть за единицу времени накоплено,

разрушено, трансформировано и выведено за пределы водной экосистемы без нарушения ее нормальной деятельности (Израэль Ю. А., Цыбань А. В., 1983). Она характеризует самовосстановительную способность водного объекта, то есть его способность к восстановлению.

За основу методики расчета АЕ в данной работе была взята процедура, основанная на определении конечного результата процессов, влияющих на динамику загрязнения водной экосистемы (Шаврак Е.И., 2013) и адаптирована к исследуемому водному объекту линейного типа (рек — Шаня, Суходрев и Лужа). Для оценки ассимиляционной емкости определялось изменение массы загрязняющего вещества на участке. За допустимую нагрузку принималось значение, рассчитываемое на основании ПДК загрязняющего вещества для рыбохозяйственных водоемов.

Этапы оценки ассимиляционной емкости исследованных участков включали:

1. Составление массива концентраций загрязняющего вещества для входных и выходных створов каждого участка;

2. Расчет массы вещества, проходящей за год на  $i$ -ом участке через входной створ  $M_{in}$  (т/год):

$$M_i = 1000 \times C_i \times V_i$$

где  $C_i$  — концентрация  $i$ -го вещества во входном створе  $n$ -го участка (мг/дм<sup>3</sup>);

$V_i$  — объем стока реки (приток в оцениваемый участок) (км<sup>3</sup>).

3. Определение изменения массы на  $n$ -м участке  $R_{in}$  (т/год):

$$R_i^n = M_i^{n+1} - M_i^n,$$

где  $M_{n+1}$  - масса вещества, приходящая на акваторию  $n+1$ -го участка, расположенного ниже по течению по сравнению с  $n$ -м участком.

При загрязнении изменение массы  $R$  принимает положительные значения, при снижении нагрузки (самоочищении) — отрицательные.

4. Расчет предельной массы вещества, которая могла бы проходить через створ с тем, чтобы концентрация в створе была равна ПДК,  $M_{i\text{ПДК}}$  (т/год):

$$M_{i\text{ПДК}} = 1000 \times \text{ПДК} \times V_i$$

5. Расчет массы вещества, которую максимально можно было бы дополнительно внести или на которую минимально необходимо снизить нагрузку на *i*-ом участке, чтобы концентрация вещества в выходном створе была равна ПДК,  $H_i$  (т/год).

$$H_i = M_{\text{ПДК}}^{n+1} - M_i^{n+1}$$

Если  $H_i$  принимает положительное значение, значит, на *i*-ом участке можно дополнительно к имеющейся нагрузке внести не более столько тонн вещества в год, чтобы концентрация токсиканта не превысила ПДК. Если  $H_i$  принимает отрицательное значение, то имеющуюся нагрузку нужно снизить минимум на столько тонн вещества в год; ассимиляционная емкость реки на данном участке превышена.

6. Ассимиляционная емкость (АЕ), выраженная в массе вещества, которую способна переработать экосистема реки на данном участке, может быть рассчитана только для тех участков, где отмечено самоочищение водотока, т.е. там, где нагрузка на участок не превышает ассимиляционную емкость. В таком случае АЕ (т/год) рассчитана по формуле:

$$AE = H_i + R_i$$

При применении описанной выше методики для расчета ассимиляционной емкости исследованных участков рек Шаня, Суходрев и Лужа за отсутствием данных о среднегодовых концентрациях и расходах воды были использованы данные, полученные в рамках мониторинга в летнюю межень 2020 г. В связи с этим, полученные результаты справедливы именно для данной гидрологической фазы реки и относительно паводкового периода, когда происходит интенсивное разбавление, могут быть занижены.

Водопользователи и точки отбора проб представлены на рисунке 3.

### Водопользователи и точки отбора проб на участке исследования в Калужской области

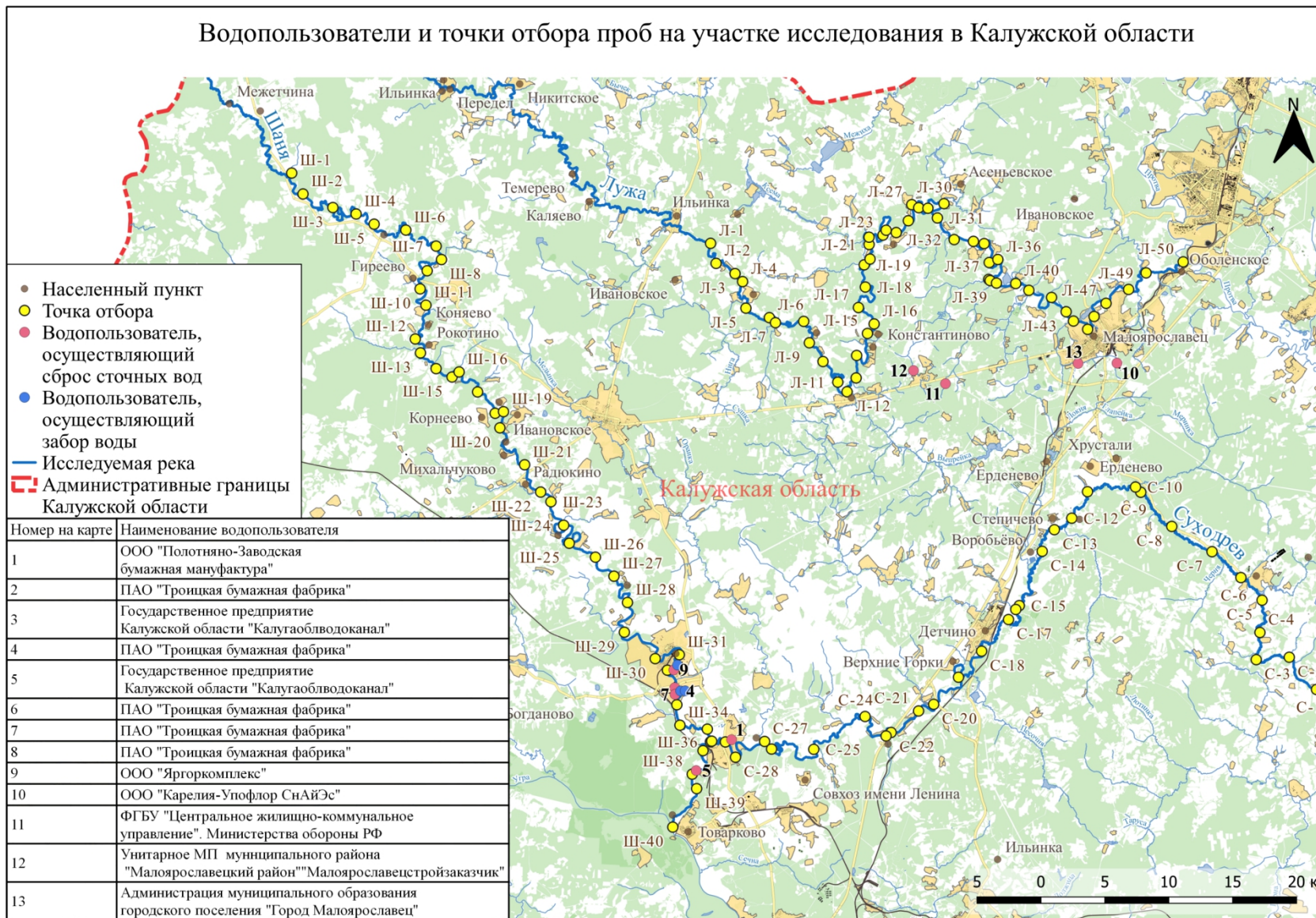


Рисунок 3. — Водопользователи и точки отбора проб на участке исследования

## 4. Результаты исследования

### 4.1. Результаты анализа содержания загрязняющих веществ относительно установленных нормативов и фоновых концентраций в воде

В Приложении А представлена кратность превышения загрязняющих веществ в поверхностных водах относительно допустимых уровней, а в Приложении Б — отношение концентрации загрязняющего вещества в пробе поверхностных вод к концентрации в фоновой пробе.

#### 4.1.1. Река Шаня

Кратности превышений содержания загрязняющего вещества над ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения и относительно фоновой концентрации в пробах воды представлены на рисунке 4.1.1.1 и 4.1.1.2 соответственно. Таблица 4.1.1. — сводная таблица, в которой описаны основные превышения содержания загрязняющих веществ относительно установленных нормативов и фоновых концентраций.

Таблица 4.1.1 — Содержание загрязняющих веществ относительно установленных нормативов и фоновых концентраций.

Содержание загрязняющих веществ относительно установленных нормативов		Содержание загрязняющих веществ относительно фоновых концентраций
<p>Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования» и СанПиН 2.1.5.980-00 «Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы», по результатам исследований проб поверхностной воды зафиксированы превышения по:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ХПК – в 30 пробах из 30 до 1,73 раза;</li> <li>- содержание <b>взвешенных веществ</b> – в 16 пробах из 30 до 4,29 раза;</li> <li>- содержание <b>железа</b> – в 6</li> </ul>	<p>Согласно Приказу Министерства сельского хозяйства РФ № 552 от 13.12.2016 г., в исследованных пробах поверхностной воды были установлены превышения над ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения по содержанию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержанию <b>фосфатов</b> – в 28 пробах из 30 в 11,80 раза;</li> <li>- содержанию <b>железа</b> – в 26 пробах из 30 до 5,64 раза;</li> <li>- содержанию <b>нитрит-иона</b> – в 21 пробах из 30 до 3,38 раза;</li> <li>- содержанию <b>аммонийного азота</b> – в 19 пробах из 30 до 2,50 раза;</li> <li>- содержанию <b>взвешенных веществ</b> – в 16 пробах из 30 до 4,45 раза;</li> <li>- содержанию <b>меди</b> – в 12 пробах</li> </ul>	<p>Относительно фоновых концентраций в контрольных створах чаще всего были превышены (более чем в 1,5 раза) значения по содержанию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержанию <b>железа</b> в 5 контрольных створах из 18 до 2,2 раза;</li> <li>- содержанию <b>фосфат-иона</b> в 4 контрольных створах из 18 до 7,97 раза;</li> </ul> <p>В 3х створах были зафиксированы повышения аммонийного азота, нитрит-иона, марганца и нефтепродуктов над фоном более, чем в 1,5 раза, в 2х створах –БПК<sub>5</sub>, по 1 створу – превышения содержания цинка, сульфат-иона, сухого остатка, хлорид-</p>

Содержание загрязняющих веществ относительно установленных нормативов		Содержание загрязняющих веществ относительно фоновых концентраций
пробах из 30 до 1,88 раза.	из 30 до 2,90 раза;	иона, взвешенных веществ.

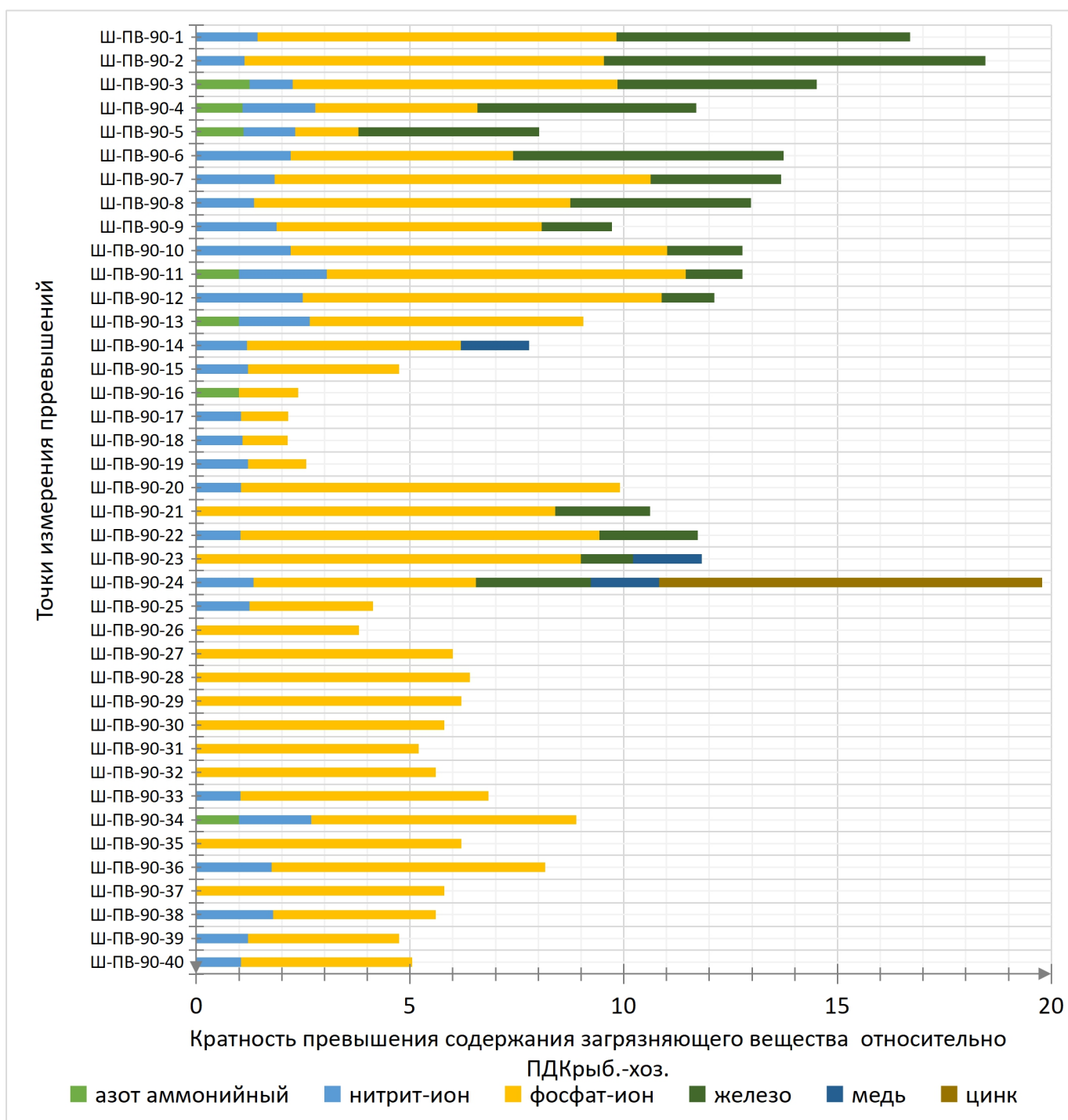


Рисунок 4.1.1.1 — Диаграмма кратности превышений содержания загрязняющего вещества относительно ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения.



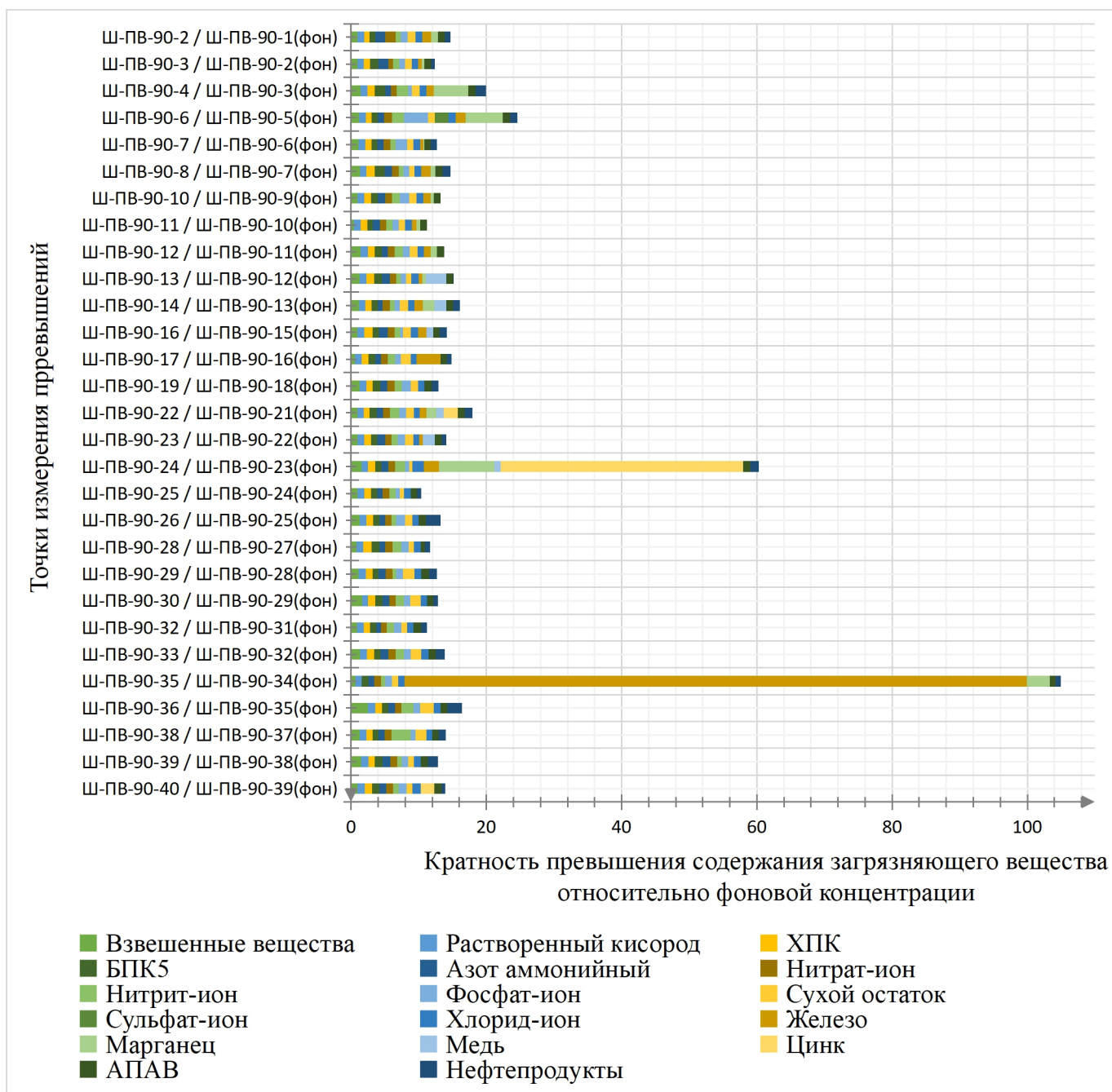


Рисунок 4.1.1.2 — Диаграмма кратности превышений содержания загрязняющего вещества относительно фоновой концентрации.

Таким образом, наибольшее количество превышений отмечено:

- в контрольном створе в границах влияния д. Шевнево и ниже метста впадения безымянного левого притока № Ш-ПВ-90-4 (по БПК5, нитрит-иону, марганцу, нефтепродуктам);

- в контрольном створе в границах влияния д. Никулино № Ш-ПВ-90-6 (по нитрит-иону, фосфат-иону, сульфат-иону и марганцу);

- в контрольном створе в границах влияния д. Шестово и ниже места впадения р. Любинка № Ш-ПВ-90-24 (по взвешенным веществам, хлорид-иону, железу, марганцу и цинку);

- в контрольном створе в границах влияния пгт. Полотняный Завод и 100 м ниже места впадения р. Суходрев № Ш-ПВ-90-36 (по взвешенным веществам, нитрит-иону, сухому остатку и нефтепродуктам).

#### 4.1.2. Река Суходрев

Кратности превышений содержания загрязняющего вещества над ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения и относительно фоновой концентрации в пробах воды представлены на рисунке 4.1.2.1 и 4.1.2.2 соответственно. Таблица 4.1.2. — сводная таблица, в которой описаны основные превышения содержания загрязняющих веществ относительно установленных нормативов и фоновых концентраций.

Таблица 4.1.2 — Содержание загрязняющих веществ относительно установленных нормативов и фоновых концентраций.

Содержание загрязняющих веществ относительно установленных нормативов		Содержание загрязняющих веществ относительно фоновых концентраций
<p>Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования» и СанПиН 2.1.5.980-00 «Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы», по результатам исследований проб поверхностной воды зафиксированы превышения по:</p> <p>- <b>ХПК</b> - в 30 пробах из 30 до 1,73 раза;</p> <p>- содержанию <b>взвешенных веществ</b> - в 16 пробах из 30 до 4,29 раза;</p> <p>- содержанию <b>железа</b> - в 6 пробах из 30 до 1,88 раза.</p>	<p>Согласно Приказу Министерства сельского хозяйства РФ № 552 от 13.12.2016 г., в исследованных пробах поверхностной воды были установлены превышения над ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения по содержанию:</p> <p>- <b>фосфатов</b> - в 28 пробах из 30 в 11,80 раза;</p> <p>- <b>железа</b> - в 26 пробах из 30 до 5,64 раза;</p> <p>- <b>нитрит-иона</b> - в 21 пробах из 30 до 3,38 раза;</p> <p>- <b>аммонийного азота</b> - в 19 пробах из 30 до 2,50 раза;</p> <p>- содержанию <b>взвешенных веществ</b> - в 16 пробах из 30 до 4,45 раза;</p> <p>- содержанию <b>меди</b> - в 12 пробах из 30 до 2,90 раза.</p>	<p>Относительно фоновых концентраций в контрольных створах чаще всего были превышены (более чем в 1,5 раза) значения по содержанию:</p> <p>- <b>железа</b> в 5 контрольных створах из 18 до 2,2 раза;</p> <p>- <b>фосфат-иона</b> в 4 контрольных створах из 18 до 7,97 раза;</p> <p>- в 3х створах были зафиксированы повышения аммонийного азота, нитрит-иона, марганца и нефтепродуктов над фоном более, чем в 1,5 раза, в 2х створах -БПК<sub>5</sub>, по 1 створу - превышения содержания цинка, сульфат-иона, сухого остатка, хлорид-иона, взвешенных веществ.</p>

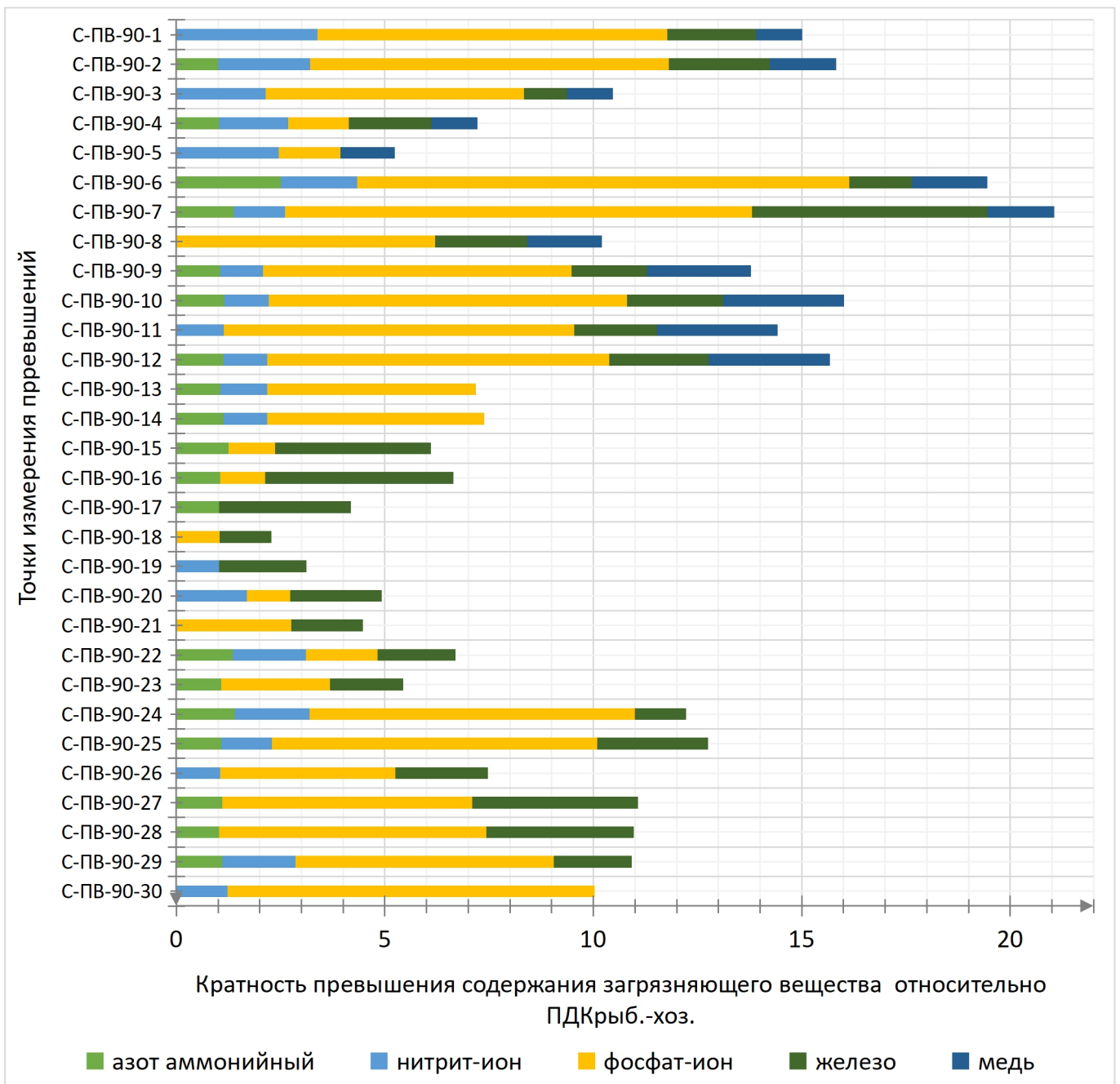


Рисунок 4.1.1.1 — Диаграмма кратности превышений содержания загрязняющего вещества относительно ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения.

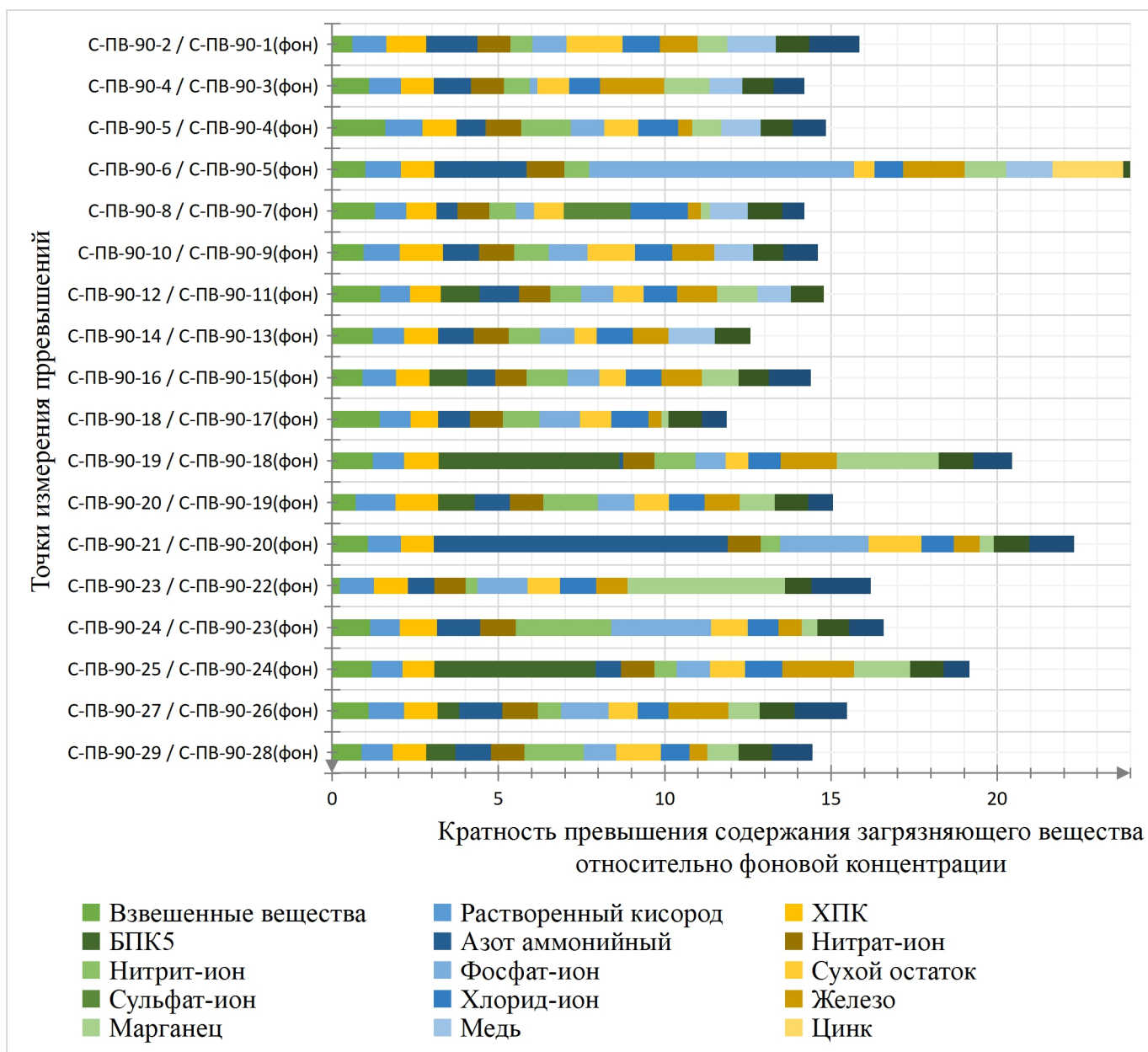


Рисунок 4.1.2.2 — Диаграмма кратности прerreвышений содержания загрязняющего вещества относительно фоновой концентрации.

Таким образом, наибольшее количество прerreвышений отмечено:

- в контрольном створе ниже места впадения р. Крапивня № С-ПВ-90-2 (по аммонийному азоту, сухому остатку и нефтепродуктам);

- в контрольном створе в 500 м ниже источника (группы источников) загрязнения - д. Казариново, 800 м ниже д. Недельное №С-ПВ-90-6 (по аммонийному азоту, фосфатам, железу и цинку);

- в контрольном створе в границах влияния д. Родинка № С-ПВ-90-19 (по БПК5, железу, марганцу);

- в контрольном створе ниже впадения правого притока без названия, дренирующего д. Тимохино, д. Богрово №С-ПВ-90-21 (по аммонийному азоту, фосфат-иону и сухому остатку);

- в контрольном створе в границах влияния д. Митинка, ниже левого притока без названия, дренирующего д. Торбеево, идущего вдоль ж/д на расстоянии 150-200 м № С-ПВ-90-23 (по фосфату-иону, марганцу и нефтепродуктам);

- в контрольном створе ниже места впадения левого притока без названия, дренирующего д.д. Крюково, Лычево, Груздовка № С-ПВ-90-25 (по БПК5, железу и марганцу).

#### 4.1.3. Река Лужа

Кратности превышений содержания загрязняющего вещества над ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения и относительно фоновой концентрации в пробах воды представлены на рисунке 4.1.3.1 и 4.1.3.2 соответственно. Таблица 4.1.3. — сводная таблица, в которой описаны основные превышения содержание загрязняющих веществ относительно установленных нормативов и фоновых концентраций.

Таблица 4.1.3 — Содержание загрязняющих веществ относительно установленных нормативов и фоновых концентраций.

Содержание загрязняющих веществ относительно установленных нормативов		Содержание загрязняющих веществ относительно фоновых концентраций
<p>Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования» и СанПиН 2.1.5.980-00 «Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы», по результатам исследований проб поверхностной воды зафиксированы превышения по:</p> <p>- <b>ХПК</b> - во всех пробах до 1,73 раза;</p>	<p>Согласно Приказу Министерства сельского хозяйства РФ № 552 от 13.12.2016 г., в исследованных пробах поверхностной воды были установлены превышения над ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения по содержанию:</p> <p>- <b>фосфатов</b> - во всех пробах до 11 раз;</p> <p>- <b>железа</b> - в 44 пробах из 50 до 7,15 раза;</p> <p>- <b>меди</b> - в 44 пробах из 50 до 6,2 раза (и 1 значение - 58 раз в точке № Л-ПВ-89-45 в зоне влияния г. Малоярославец);</p> <p>- <b>нитрит-иона</b> - в 39 пробах из 50 до 10,13 раза;</p> <p>- <b>аммонийного азота</b> - в 29 пробах из 50 до 2,5 раза;</p> <p>- <b>взвешенных веществ</b> - в 20 пробах из 50 до 1,85 раза;</p> <p>- <b>цинка</b> - в 2 пробах из 50 в 4,2 и 1,7</p>	<p>Относительно фоновых концентраций в контрольных створах чаще всего были превышены (более чем в 1,5 раза) значения по содержанию:</p> <p>- <b>марганца</b> в 8 контрольных створах из 31 до 3,33 раза;</p> <p>- <b>железа</b> в 7 контрольных створах из 31 до 4,34 раза;</p> <p>- <b>меди</b> в 7 контрольных створах из 31 до 16,4 раза;</p> <p>- <b>нитрит-иона</b> в 6 контрольных створах из 31 до 8,35 раза;</p> <p>- <b>сухого остатка</b> в 4 контрольных створах из 31 до 1,9 раза;</p> <p>- <b>цинка</b> в 4 контрольных створах из 31 до 7,0 раза;</p> <p>- 2х створах было зафиксировано повышение</p>

Содержание загрязняющих веществ относительно установленных нормативов		Содержание загрязняющих веществ относительно фоновых концентраций
- содержанию <b>железа</b> - в 22 пробах из 50 до 2,38 раза. - содержанию <b>взвешенных веществ</b> - в 20 пробах из 50 до 1,79 раза.	раза; - <b>растворенного кислорода</b> в 1 пробе из 50 на 0,8 мг/дм <sup>3</sup> ; - <b>БПК<sub>5</sub></b> - в 4 пробах из 50 до 1,3 раза; - <b>нефтепродуктов</b> - в 1 пробе из 50 в 4,14 раза.	фосфатов над фоном более, чем в 1,5 раза, по 1 створу - БПК <sub>5</sub> , превышения содержания нитрат-иона, сульфат-иона, хлорид-иона.

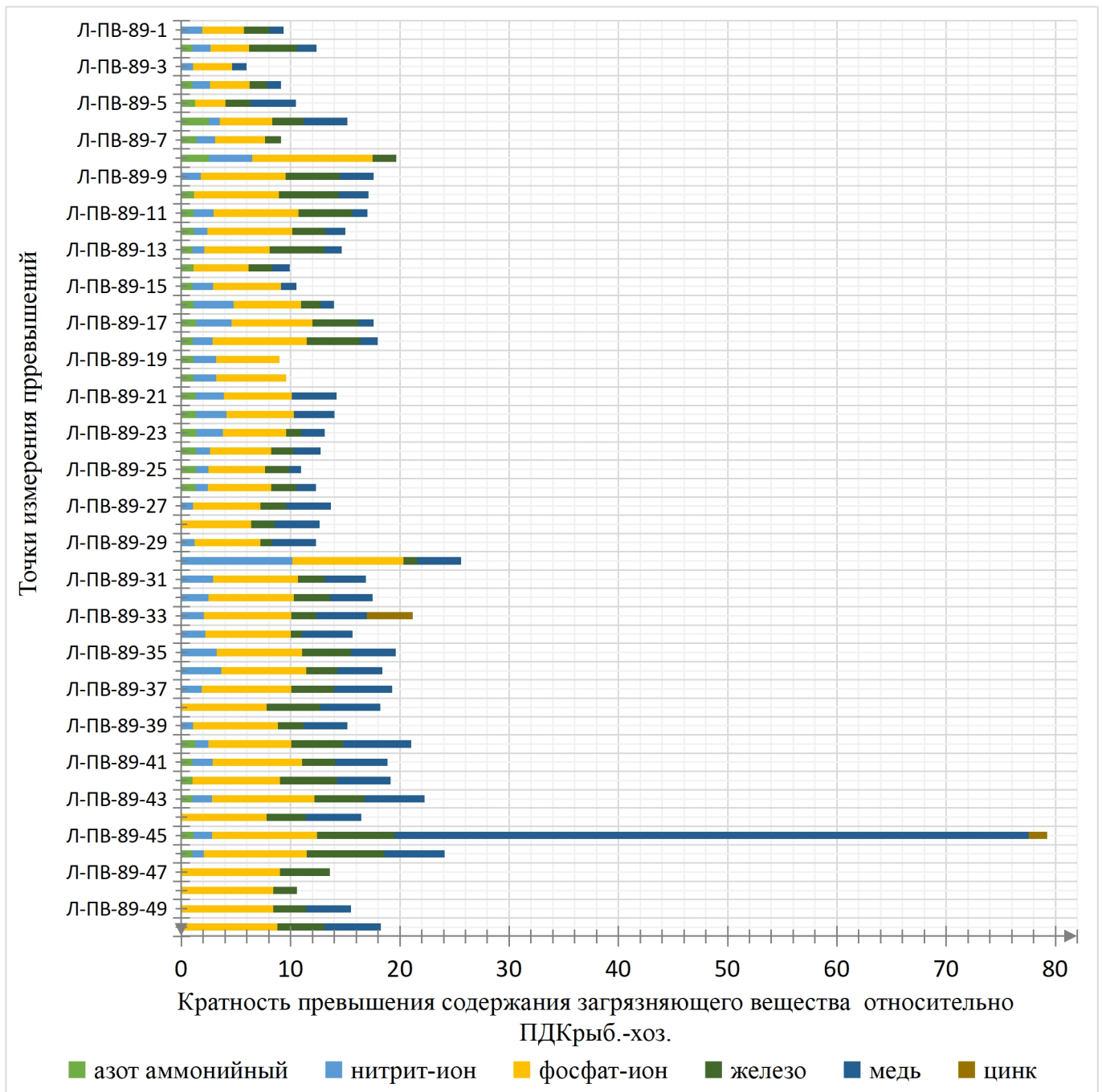


Рисунок 4.1.3.1 — Диаграмма кратности превышений содержания загрязняющего вещества относительно ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения.

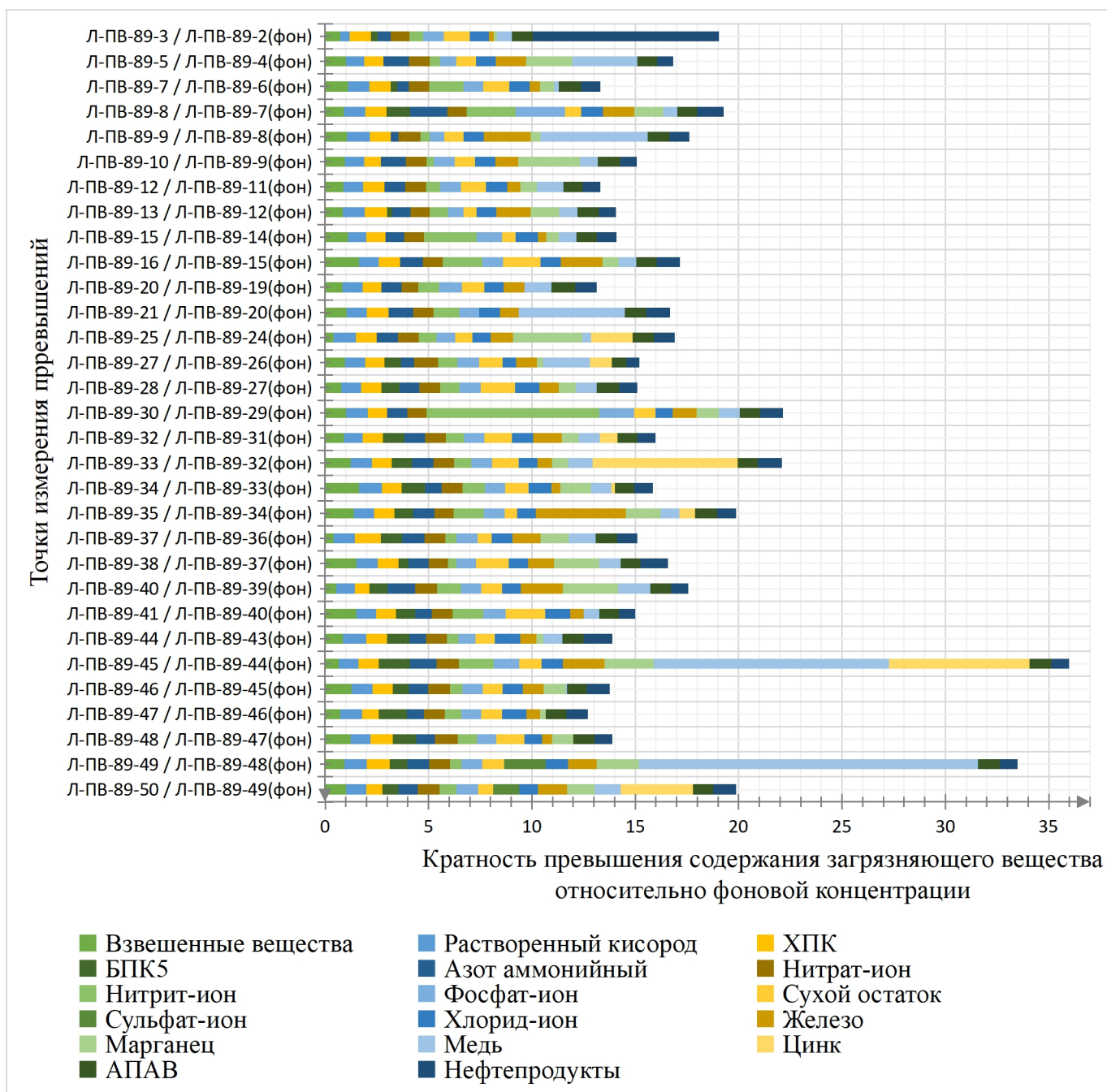


Рисунок 4.1.3.2 — Диаграмма кратности превышений содержания загрязняющего вещества относительно фоновой концентрации.

Таким образом, наибольшее количество превышений отмечено:

- в контрольном створе в границах влияния г. Малоярославец № Л-ПВ-89-45 (по БПК5, нитрит-иону, железу, марганцу, меди и цинку);
- в контрольном створе ниже места расположения д. Константиново № Л-ПВ-89-16 (по взвешенным веществам, сухому остатку, нитрит-иону и железу);
- в контрольном створе ниже впадения р. Брюховская, места расположения д. Брюхово и д. Редькино № Л-ПВ-89-8 (по азоту аммонийному, нитрит-иону, фосфатам и железу);

- в контрольном створе ниже места расположения д. Игнатьевское № Л-ПВ-89-40 (по железу, марганцу и меди);

- в контрольном створе ниже места впадения р. Городянка № Л-ПВ-89-49 (по сульфат-иону, марганцу, меди (в 16,4 раза)).

В результате анализа, проведенного в главе 4.1, можно отметить, что основными веществами или показателями, превышающими нормативы и фоновые концентрации являются: ХПК, железо, медь, взвешенные вещества, фосфаты, нитрит-ион, нитраты, аммоний азота, цинк, нефтепродукты.

ХПК — трудноокисляемых органических веществ, позволяя судить о степени органического загрязнения вод. Перманганатная окисляемость речных вод подвержена закономерным сезонным колебаниям. Их динамика определяется, с одной стороны, гидрологическим режимом реки и зависящим от него поступлением органических веществ с водосбора, с другой — гидробиологическим режимом (Валиев В.С., 2018). Железо поступает в реки в результате выветривания горных пород или с сельскохозяйственными стоками. Также железо находится в почво-грунтах, подземных и болотных водах. Основными источниками поступления меди являются сточные воды промышленности. Также медь входит в состав микроудобрений, комплексных удобрений, которые широко используются в огородничестве и садоводстве. В качестве пестицидов широко применяются препараты, в состав которых входит медь (Янин Е.П., 2004). То есть, возможно, медь в реки поступает с поверхностным стоком с агроландшафтов и индивидуальных подсобных хозяйств. Цинк может попадать в поверхностные воды в результате выветривания горных пород. Другими источниками поступления являются — сточные воды промышленных предприятий и микроудобрения. Не отрицается возможность превышения по меди и цинку в связи с естественными особенностями региона (требуется более детальное изучение геологических особенностей территории). Фосфор может попадать в воду из выщелоченных или выветренных почв, из магматических пород, а также с бытовыми сточными водами. Другими источниками являются фосфаты из моющих средств в промышленных сточных водах и стоки с удобренных сельскохозяйственных угодий (Adesuyi, 2015). Все это может быть причиной полученных превышений по меди. Фосфаты поглощаются водными растениями и водорослями и являются важными компонентами для их роста и развития. Повышенный уровень фосфатов увеличивает эвтрофикацию водных объектов. Основными источниками нитратного загрязнения являются агрохимикаты, отходы жизнедеятельности человека и животных, сточные воды, утечки, свалки, применение сточных вод для орошения, промышленные отходы (Adesuyi, 2015). Нитраты являются необходимыми питательными веществами для растений, однако при увеличении содержания нитратов или



других соединений азота увеличивает эвтрофикацию водных объектов. Нитрит-ионы представляют собой промежуточную ступень в цепи бактериальных процессов окисления аммония до нитратов и, напротив, восстановления нитратов до азота и аммиака. Повышенное содержание нитритов указывает на усиление процессов разложения органических веществ в условиях более медленного окисления  $\text{NO}_2^-$  в  $\text{NO}_3^-$ , что указывает на загрязнение водного объекта, то есть является важным санитарным показателем. Наибольшее содержание нитритов наблюдается к концу лета, что связано с активностью фитопланктона (Логинова Е. В. и Лопух П.С., 2011). Нефтепродукты поступают в воды рек с хозяйственно-бытовыми водами и поверхностным стоком.

## 4.2. Определение класса качества воды по удельному комбинаторному индексу загрязненности

### 4.2.1. Река Шаня

Результаты расчета УКИЗВ по р. Шаня представлены в таблице 4.2.1.

Таблица 4.2.1. — Результаты расчета удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ) в р. Шаня

Точка отбора	УКИЗВ	$F$	$k$	Класс качества
Ш-ПВ-90-1	2,0	2	0,8	3-й класс разряд "а" загрязненная
Ш-ПВ-90-2	2,1	2	0,8	3-й класс разряд "а" загрязненная
Ш-ПВ-90-3	1,8	2	0,8	3-й класс разряд "а" загрязненная
Ш-ПВ-90-4	2,4	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Ш-ПВ-90-5	2,0	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Ш-ПВ-90-6	2,3	2	0,8	3-й класс разряд "а" загрязненная
Ш-ПВ-90-7	2,2	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Ш-ПВ-90-8	2,2	2	0,8	3-й класс разряд "а" загрязненная
Ш-ПВ-90-9	2,1	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Ш-ПВ-90-10	2,1	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Ш-ПВ-90-11	1,9	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Ш-ПВ-90-12	2,1	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Ш-ПВ-90-13	1,7	1	0,9	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-14	1,6	1	0,9	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-15	1,3	0	1	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-16	0,8	0	1	1-й класс условно чистая
Ш-ПВ-90-17	1,0	0	1	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-18	1,3	0	1	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-19	1,3	0	1	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-20	1,4	1	0,9	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-21	1,6	1	0,9	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-22	1,9	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Ш-ПВ-90-23	1,6	1	0,9	2-й класс слабо загрязненная

Точка отбора	УКИЗВ	<i>F</i>	<i>k</i>	Класс качества
Ш-ПВ-90-24	2,5	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Ш-ПВ-90-25	1,3	0	1	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-26	1,2	0	1	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-27	1,1	1	0,9	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-28	1,1	1	0,9	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-29	1,3	1	0,9	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-30	1,4	1	0,9	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-31	1,1	1	0,9	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-32	1,1	1	0,9	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-33	1,5	1	0,9	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-34	1,6	1	0,9	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-35	0,6	1	0,9	1-й класс условно чистая
Ш-ПВ-90-36	1,4	1	0,9	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-37	1,1	1	0,9	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-38	1,6	0	1	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-39	1,5	0	1	2-й класс слабо загрязненная
Ш-ПВ-90-40	1,3	0	1	2-й класс слабо загрязненная
Примечание: Интенсивность цвета ячейки соответствует интенсивности загрязнения воды <i>F</i> - число критических показателей загрязненности <i>k</i> - коэффициент запаса				

По УКИЗВ в большинстве точек отбора поверхностная вода характеризуется как слабо загрязненная — относится ко 2 классу загрязненности: 60% проб - к разряду «а» — загрязненная, 35% проб — к 3 классу загрязненности к разряду «а» — очень загрязненная. К 1-му классу относятся 2 пробы из 40 (5%).

При этом, можно отметить особенность:

— наиболее загрязнена верхняя часть течения реки на участке мониторинга, где располагается следующий ряд деревень, рек и притоков: д. д. Терехово, Павлицево, безымянный левый приток, д. д. Шанский Завод, Никулино, Смелый, р. Русановка, р. Лубянка, дренажная с. Гиреево, д. Гиреево, р. Киевка, с. Гребенкино, д. Коняево, д. Прокшино, р. Андреевка.

#### 4.2.2. Река Суходрев

Результаты расчета УКИЗВ по р. Суходревн представлены в таблице 4.2.2.

Таблица 4.2.2. — Результаты расчета удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ) в р. Суходрев.

Точка отбора	УКИЗВ	<i>F</i>	<i>k</i>	Класс качества
С-ПВ-90-1	2,3	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная

Точка отбора	УКИЗВ	<i>F</i>	<i>k</i>	Класс качества
С-ПВ-90-2	2,5	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
С-ПВ-90-3	2,1	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
С-ПВ-90-4	2,3	0	1	3-й класс разряд "а" загрязненная
С-ПВ-90-5	1,9	0	1	2-й класс слабо загрязненная
С-ПВ-90-6	2,9	1	0,9	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
С-ПВ-90-7	2,8	2	0,8	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
С-ПВ-90-8	2,0	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
С-ПВ-90-9	2,6	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
С-ПВ-90-10	2,7	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
С-ПВ-90-11	2,4	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
С-ПВ-90-12	2,7	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
С-ПВ-90-13	1,7	1	0,9	2-й класс слабо загрязненная
С-ПВ-90-14	1,8	1	0,9	2-й класс слабо загрязненная
С-ПВ-90-15	1,6	0	1	2-й класс слабо загрязненная
С-ПВ-90-16	1,6	1	0,9	2-й класс слабо загрязненная
С-ПВ-90-17	1,2	0	1	2-й класс слабо загрязненная
С-ПВ-90-18	1,3	0	1	2-й класс слабо загрязненная
С-ПВ-90-19	1,4	0	1	2-й класс слабо загрязненная
С-ПВ-90-20	1,6	0	1	2-й класс слабо загрязненная
С-ПВ-90-21	1,6	0	1	2-й класс слабо загрязненная
С-ПВ-90-22	2,5	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
С-ПВ-90-23	1,6	0	1	2-й класс слабо загрязненная
С-ПВ-90-24	2,3	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
С-ПВ-90-25	2,3	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
С-ПВ-90-26	2,0	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
С-ПВ-90-27	2,0	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
С-ПВ-90-28	2,0	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
С-ПВ-90-29	2,2	1	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
С-ПВ-90-30	1,5	1	0,9	2-й класс слабо загрязненная
Примечание: Интенсивность цвета ячейки соответствует интенсивности загрязнения воды <i>F</i> - число критических показателей загрязненности <i>k</i> - коэффициент запаса				

По УКИЗВ в большинстве точек отбора поверхностная вода характеризуется как загрязненная — относится к 3 классу загрязненности: 53% проб — к разряду «а» — загрязненная, 7% проб - к разряду «б» - очень загрязненная. К 2-му классу относится 12 пробы из 30 (40%).

При этом, можно отметить особенность, что река наиболее загрязнена в двух местах:

— в границах влияния д.д. Недельное, Казариново, Жилинка и д. Поречье и ниже впадения р. Каменка;

— в границах влияния Коттеджного поселка "Земляничная поляна", д. Лопатино, левого притока без названия, дренирующего д.д. Крюково, Лычево, Груздовка и ниже места впадения р. Медынка и правого приток без названия, в который осуществляет сброс ООО "Полотняно-заводская бумажная мануфактура".

### 4.2.3. Река Лужа

Результаты расчета УКИЗВ по р. Луже представлены в таблице 4.2.3.

Таблица 4.2.3. — Результаты расчета удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ) в р. Лужа.

Точка отбора	УКИЗВ	$F$	$k$	Класс качества
Л-ПВ-89-1	2,1	0,0	1	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-2	2,7	1,0	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-3	1,8	0,0	1	2-й класс слабо загрязненная
Л-ПВ-89-4	2,1	0,0	1	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-5	2,3	1,0	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-6	2,8	1,0	0,9	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-7	2,2	1,0	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-8	2,7	1,0	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-9	2,7	2,0	0,8	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-10	2,5	2,0	0,8	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-11	2,7	2,0	0,8	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-12	2,6	1,0	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-13	2,5	2,0	0,8	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-14	2,2	1,0	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-15	2,2	1,0	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-16	2,7	1,0	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-17	2,8	2,0	0,8	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-18	2,8	2,0	0,8	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-19	2,0	1,0	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-20	1,8	1,0	0,9	2-й класс слабо загрязненная
Л-ПВ-89-21	2,5	2,0	0,8	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-22	2,4	1,0	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-23	2,7	1,0	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-24	2,8	1,0	0,9	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-25	2,4	1,0	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-26	2,7	1,0	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-27	2,6	2,0	0,8	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-28	2,1	2,0	0,8	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-29	2,2	1,0	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-30	2,7	2,0	0,8	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-31	2,6	1,0	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-32	2,7	1,0	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-33	2,9	2,0	0,8	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-34	2,5	2,0	0,8	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-35	2,8	3,0	0,7	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-36	2,7	2,0	0,8	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-37	2,7	2,0	0,8	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-38	2,4	3,0	0,7	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-39	2,5	1,0	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная

Точка отбора	УКИЗВ	<i>F</i>	<i>k</i>	Класс качества
Л-ПВ-89-40	2,8	3,0	0,7	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-41	2,9	2,0	0,8	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-42	2,5	3,0	0,7	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-43	3,0	3,0	0,7	4-й класс разряд "а" грязная
Л-ПВ-89-44	2,2	2,0	0,8	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-45	3,9	3,0	0,7	4-й класс разряд "а" грязная
Л-ПВ-89-46	2,9	3,0	0,7	4-й класс разряд "а" грязная
Л-ПВ-89-47	2,0	2,0	0,8	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-48	2,0	1,0	0,9	3-й класс разряд "а" загрязненная
Л-ПВ-89-49	2,5	2,0	0,8	3-й класс разряд "б" очень загрязненная
Л-ПВ-89-50	2,3	3,0	0,7	3-й класс разряд "б" очень загрязненная

Примечание: Интенсивность цвета ячейки соответствует интенсивности загрязнения воды  
*F* - число критических показателей загрязненности  
*k* - коэффициент запаса

По УКИЗВ в большинстве точек отбора поверхностная вода характеризуется как загрязненная — относится к 3 классу загрязненности: 46% проб — к разряду «а» — загрязненная, 44% проб — к разряду «б» - очень загрязненная. К 4-му классу относится 3 пробы из 50 (6%), ко 2-му — 2 пробы из 50 (4%).

При этом, можно отметить 2 особенности:

- по мере продвижения от верхнего к нижнему течению реки загрязнение увеличивается;
- наиболее загрязнен участок реки от поворота реки на юго-восток районе д. Жилетово, особенно грязные точки связаны с влиянием города Малоярославец. На данном участке в реку впадают притоки, принимающие сточные воды.

### 4.3. Результаты анализа содержания загрязняющих веществ относительно фоновых концентраций в донных отложениях

В Приложении В представлено отношение концентрации загрязняющего вещества в пробе донных отложений к концентрации в фоновой пробе.

#### 4.3.1. Река Шаня

В связи с тем, что нормативы качества донных отложений отсутствуют, проводилось только сравнение содержания загрязняющих веществ в контрольных створах относительно фоновых. Кратности превышений содержания загрязняющего вещества относительно фоновой концентрации в донных отложениях представлены на рисунке 4.3.1.1.

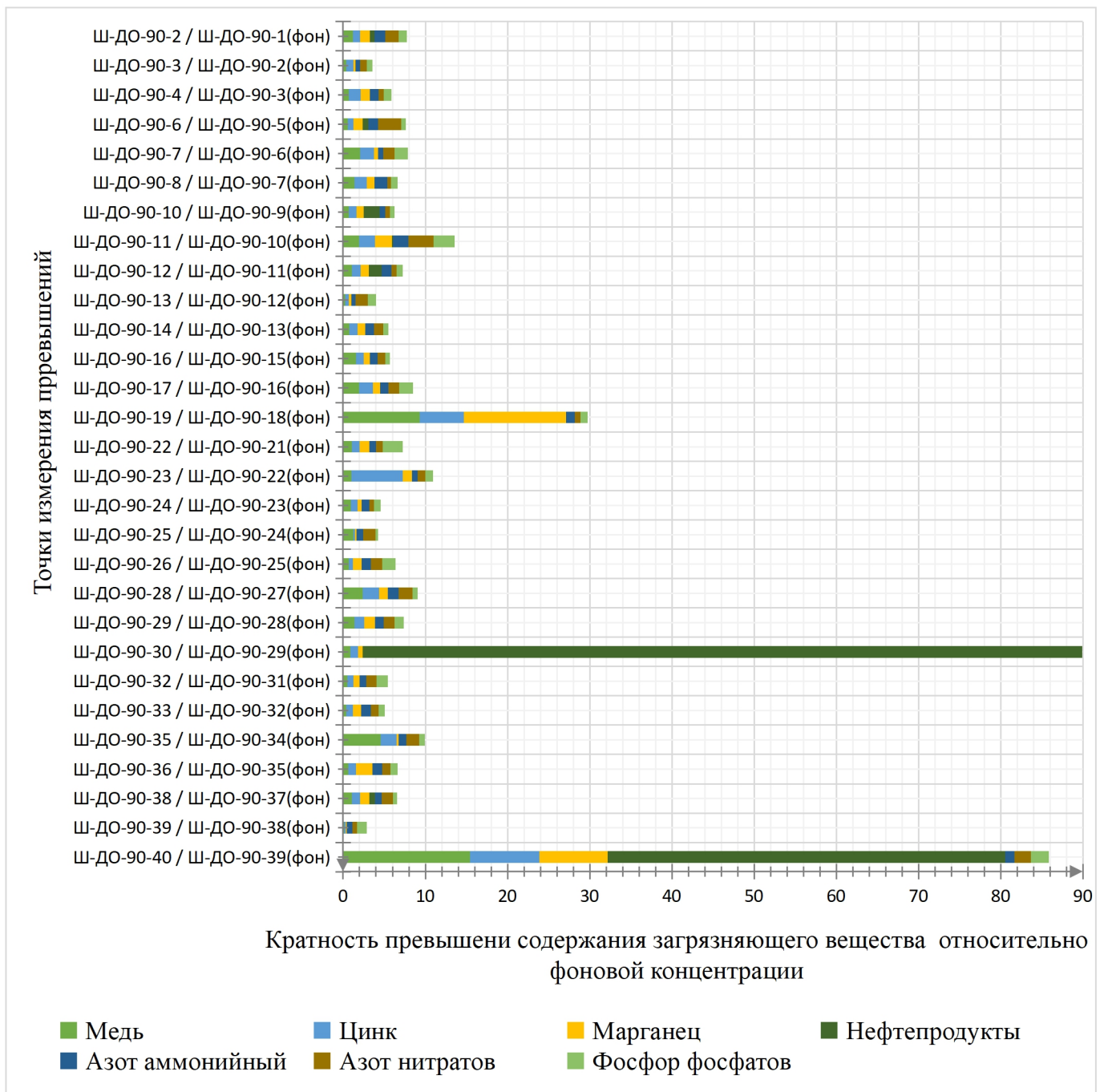


Рисунок 4.3.1.1. — Диаграмма кратности превышений содержания загрязняющего вещества относительно фоновой концентрации в донных отложениях.

Сравнение содержания загрязняющих веществ в контрольных и фоновых пробах показывает, что фоновые характеристики превышены:

- по содержанию **цинка** в 9 точках из 29 до 8,45 раза;
- по содержанию **меди** в 8 точках из 29 до 15,42 раз;
- по содержанию **азота нитратов** в 8 точках из 29 до 3,01 раза;
- по содержанию **фосфора фосфатов** в 6 точках из 29 до 2,6 раза;

- по содержанию **нефтепродуктов** в 4 точках из 29 до 48,4 раза (одно значение в 464 раза выше фона - ниже места расположения д. Антоново и д. Кондрово № Ш-ДО-90-30);

- по содержанию **марганца** в 4 точках из 29 до 12,4 раза;

- по содержанию **аммонийного азота** в 2 точках из 29 до 1,9.

Наибольшее превышение над фоном (по количеству превышающих показателей и средней кратности превышения) отмечено на следующих участках:

- ниже места впадения р. Киевка - проба № Ш-ДО-90-11;

- ниже места впадения безымянный левого притока у д. Романово - проба № Ш-ДО-90-19;

- ниже места расположения д. Антоново, д. Кондрово - проба № Ш-ДО-90-30;

- ниже места расположения д. Никольское - проба № Ш-ДО-90-40.

#### **4.3.2. Река Суходрев**

В связи с тем, что нормативы качества донных отложений отсутствуют, проводилось только сравнение содержания загрязняющих веществ в контрольных створах относительно фоновых. Кратности превышений содержания загрязняющего вещества относительно фоновой концентрации в донных отложениях представлены на рисунке 4.3.2.1.

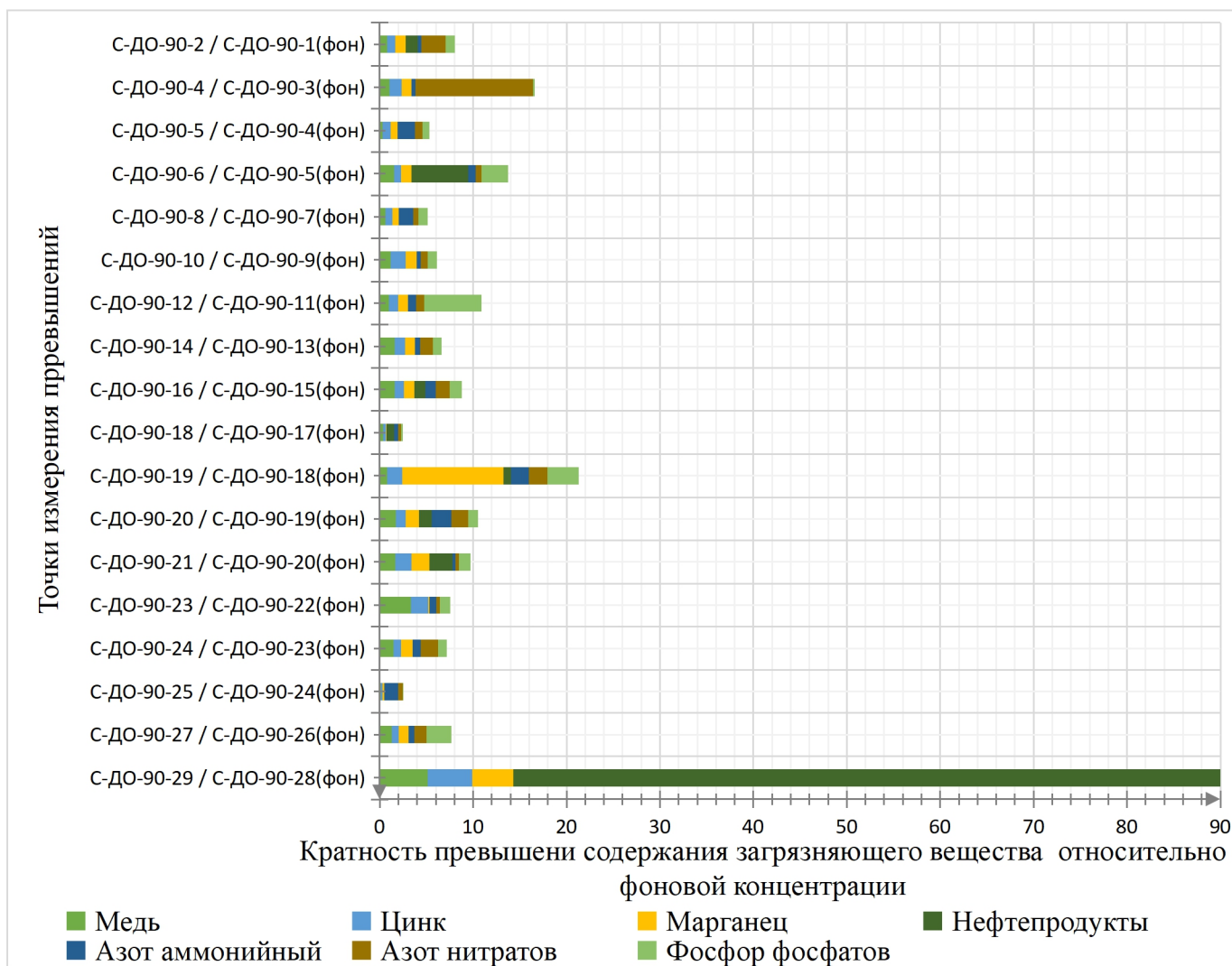


Рисунок 4.3.2.1. — Диаграмма кратности превышений содержания загрязняющего вещества относительно фоновой концентрации в донных отложениях.

Сравнение содержания загрязняющих веществ в контрольных и фоновых пробах показывает, что фоновые характеристики превышены:

- по содержанию **меди** в 7 точках из 18 до 5,1 раз;
- по содержанию **азота нитратов** в 7 точках из 18 до 12,58 раза;
- по содержанию **фосфора фосфатов** в 5 точках из 18 до 6,1 раза;
- по содержанию **цинка** в 5 точках из 18 до 4,8 раза;
- по содержанию **марганца** в 3 точках из 18 до 10,9 раза;
- по содержанию **нефтепродуктов** в 3 точках из 18 до 6,1 раза (одно значение в 80,4 раза выше фона - ниже места впадения правого притока без названия, в который осуществляет сброс ООО "Полотняно-заводская бумажная мануфактура" № С-ДО-90-29);
- по содержанию **аммонийного азота** в 3 точках из 18 до 2,1.



Наибольшее превышение над фоном (по количеству превышающих показателей и средней кратности превышения) отмечено на следующих участках:

- ниже места расположения с. Верхние Горки - проба № С-ДО-90-19;
- ниже места впадения правого притока без названия, дренирующего д. Тимохино и д. Богрово - проба № С-ДО-90-21;
- ниже места впадения правого притока без названия, в который осуществляет сброс ООО "Полотняно-заводская бумажная мануфактура"- проба № С-ДО-90-29.

#### **4.3.3. Река Лужа**

В связи с тем, что нормативы качества донных отложений отсутствуют, проводилось только сравнение содержания загрязняющих веществ в контрольных створах относительно фоновых. Кратности превышений содержания загрязняющего вещества относительно фоновой концентрации в донных отложениях представлены на рисунке 4.3.3.1.

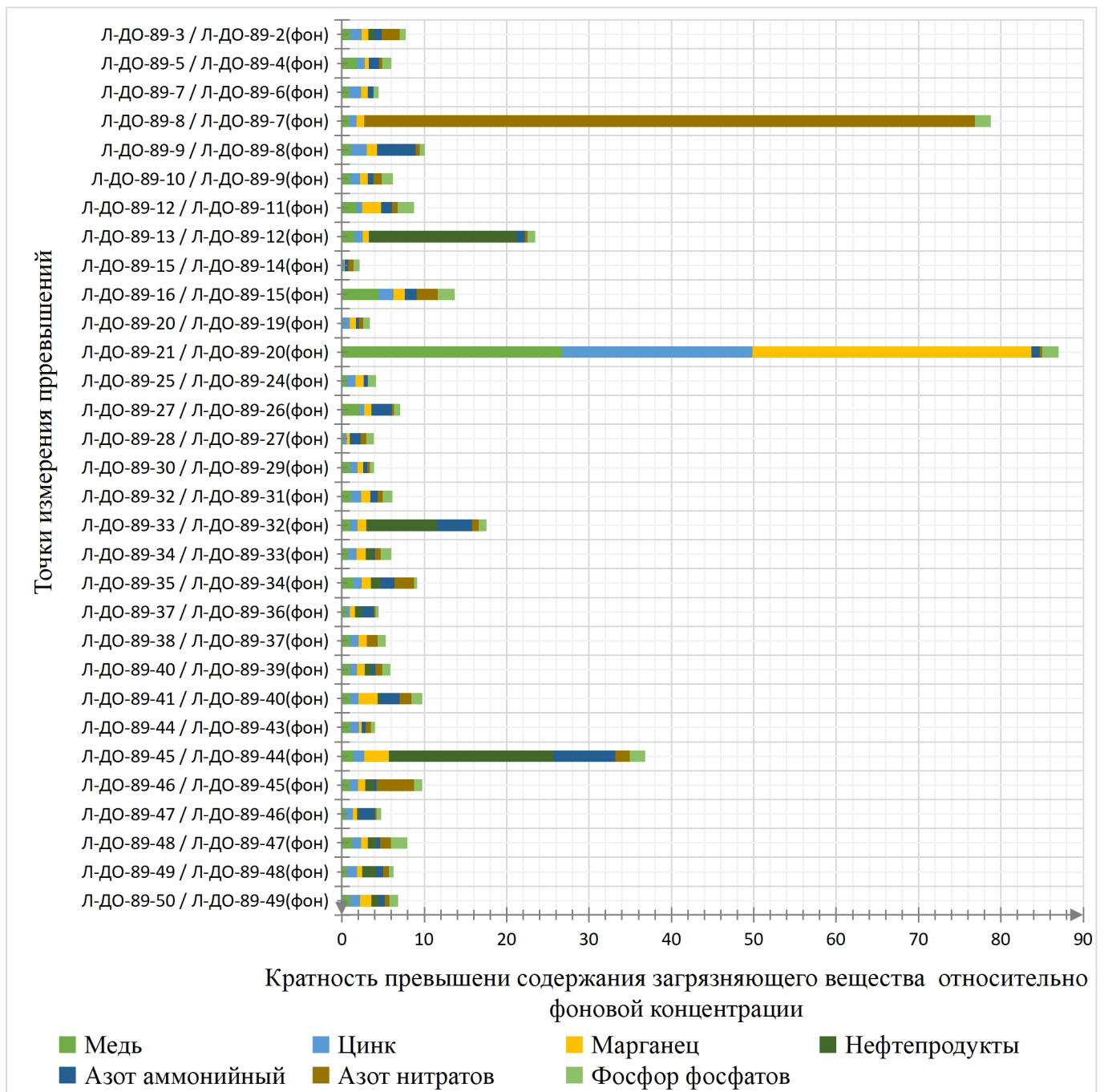


Рисунок 4.3.3.1. — Диаграмма кратности превышений содержания загрязняющего вещества относительно фоновой концентрации в донных отложениях.

Сравнение содержания загрязняющих веществ в контрольных и фоновых пробах показывает, что фоновые характеристики превышены:

- по содержанию **амонийного азота** в 7 точках из 31 до 7,46 раза;
- по содержанию **азота нитратов** в 6 точках из 31 до 4,53 раза (одно значение - в 74,17 раза выше фона - ниже места впадения р. Брюховская и места расположения д. Брюхово и д. Редькино № Л-ДО-89-9);
- по содержанию **фосфора фосфатов** в 6 точках из 31 до 2,07 раза;

- по содержанию меди в 5 точках из 31 до 4,44 раза (одно значение в 26,8 раза выше фона - ниже места расположения д. Афонасово № Л-ДО-89-21);

- по содержанию марганца в 4 точках из 31 до 3,01 раза (одно значение в 33,9 раза выше фона - ниже места расположения д. Афонасово № Л-ДО-89-21);

- по содержанию нефтепродуктов в 4 точках из 31 до 20 раз;

- по содержанию цинка в 3 точках из 31 до 1,96 раза (одно значение в 26,8 раза выше фона - ниже места расположения д. Афонасово № Л-ДО-89-21).

Наибольшее превышение над фоном (по количеству превышающих показателей и средней кратности превышения) отмечено на следующих участках:

- ниже места расположения д. Афонасово - проба № Л-ДО-89-21;

- в зоне влияния г. Малоярославец - проба № Л-ДО-89-45;

- ниже места впадения р. Брюховская и места расположения д. Брюхово и д. Редькино - проба № Л-ДО-89-9;

- ниже места расположения д. Ильинское - проба № Л-ДО-89-13;

- ниже места расположения д. Тиняково - проба № Л-ДО-89-33.

#### **4.4. Оценка ассимиляционной способности реки и предельной нагрузки на неё**

Оценка ассимиляционной способности рек и предельной нагрузки на них была проведена по участкам по описанной методике в разделе 3.4. Результаты расчетов представлены в Приложение Г.

#### 4.4.1. Река Шаня

Таблица 4.4.1. — Ассимиляционная емкость, выраженная в массе вещества, которую способна переработать экосистема реки Шаня на данном участке, АЕ (т/год).

Номер участка	Номер гидрологического створа (входного), в скобках указана нумерация створа в рамках гидрологических работ)	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот), мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
1	Ш-90-3 (1)	2,39		2284,17		5647,44	0,05		17038,04	0,04			0,46
2	Ш-90-4 (2)	1,87		2157,87		5322,74	0,04		16101,93	0,04		11,62	0,43
3	Ш-90-5 (3)	1,47	5,91	1886,61		4632,73	0,04		14124,95	0,04		4,24	0,39
4	Ш-90-6 (4)	1,98	4,59	2295,84		5838,59	0,05		17145,13	0,04		8,29	0,47
5	Ш-90-8 (5)	3,84		2209,39		5439,97	0,04		16384,06	0,04		5,28	0,43
6	Ш-90-11 (6)	2,60		2123,99		5217,04	0,04		15666,22	0,04	5,15	5,46	0,42
7	Ш-90-13 (7)	1,34		1994,83	3,19	4934,92	0,04		14932,73	0,03	7,70	5,22	0,40
8	Ш-90-16 (8)	2,45	3,76	2182,62		5391,82	0,04		16253,13	0,06	6,24	5,52	0,44
9	Ш-90-19 (9)	2,13	3,51	2239,32	3,27	5527,65	0,04		16690,33	0,04		5,67	0,44
10	Ш-90-21 (10)	2,17	2,27	2135,79	0,98	5246,89	0,04		16229,28			7,18	0,42
11	Ш-90-23 (11)	2,46	8,97	2313,83		5701,98	0,05		17364,77	0,11	12,58	5,84	0,46
12	Ш-90-25 (12)	2,04	3,25	2059,58	6,40	5064,80	0,04		15613,23	0,04	5,25	5,18	0,41
13	Ш-90-27 (13)	2,81	10,34	3024,78	4,29	7482,52	0,06		22585,25	0,06	7,69	7,61	0,64
14	Ш-90-29 (14)	3,67	11,69	3841,69	5,82	9507,38	0,08		28692,59	0,08	9,82	9,70	0,80
15	Ш-90-30 (15)	1,54	34,03	573,02	2,67	1516,50	0,03		4307,00	0,03	1,21	1,33	0,30
16	Ш-90-32 (16)	2,22		1927,86		4799,78	0,05		14441,34	0,05	4,85	4,83	0,46
17	Ш-90-34 (17)	3,74	16,16	3480,82		8653,48	0,08		26120,70	0,07	8,85	8,77	0,77

Номер участка	Номер гидрологического створа (входного), в скобках указана нумерация створа в рамках гидрологических работ)	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот), мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
18	Ш-90-36 (18)	4,94	24,10	5399,46		13365,21	0,12		40389,20	0,11	13,72	13,59	1,16
19	Ш-90-38 (19)	4,74	7,84	4090,57		10136,66	0,09		30159,73	0,08	10,42	10,32	0,70

Примечание: АЕ рассчитана только для тех участков, где отмечено самоочищение водотока, т.е. там, где нагрузка на участок не превышает ассимиляционную емкость. Для участков, где нагрузка превышает ассимиляционную емкость, расчет АЕ не представляется возможным (ячейки выделены цветом).

#### 4.4.2. Река Суходрев

Таблица 4.4.2. — Ассимиляционная емкость, выраженная в массе вещества, которую способна переработать экосистема реки Суходрев на данном участке, АЕ (т/год).

Номер участка	Номер гидрологического створа (входного), в скобках указана нумерация створа в рамках гидрологических работ)	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот), мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
1	С-90-3 (1)	2,19	17,47	1759,60		4398,55	0,04		13196,32		4,36	4,40	0,44
2	С-90-5 (2)	4,00		3684,23		9166,58	0,08		27521,75			8,67	0,83
3	С-90-7 (3)	3,46		2873,94		7147,74	0,06		21294,55			15,12	0,61

4	С-90-9 (4)	5,94	11,46	4121,21		10284,47	0,09		30556,58			10,47	0,88
5	С-90-11 (5)	5,43		4385,23		10856,52	0,09		32803,89	0,22	10,39	11,78	0,87
6	С-90-14 (6)	3,38		2860,78	10,59	7164,11	0,07		21326,34	0,13		7,04	0,65
7	С-90-16 (7)	3,37	1,12	2989,62	3,82	7437,40	0,06		22371,24	0,06		10,35	0,60
8	С-90-18 (8)	3,87	62,39	3937,71		9785,75	0,08		29450,91	0,08		9,58	0,82
9	С-90-20 (9)	3,52		3809,25	11,78	9330,82	0,07		28235,65	0,07		7,26	0,74
10	С-90-23 (10)	4,03		4270,74		10529,83	0,09		31736,52	0,08		7,07	0,86
11	С-90-25 (11)	5,60	10,39	5612,40		13893,26	0,12		41812,01	0,11		9,87	1,17
12	С-90-26 (12)	7,97		8056,13	4,38	19923,66	0,17		60045,42	0,16		14,84	1,70
13	С-90-28 (13)	6,90		7660,23		18911,98	0,15		57665,76	0,14		13,69	1,51
14	С-90-29 (14)	6,98	11,40	8148,26		20122,32	0,16		61333,81	0,15	35,38	24,76	1,61

Примечание: АЕ рассчитана только для тех участков, где отмечено самоочищение водотока, т.е. там, где нагрузка на участок не превышает ассимиляционную емкость. Для участков, где нагрузка превышает ассимиляционную емкость, расчет АЕ не представляется возможным (ячейки выделены цветом).

#### 4.4.3. Река Лужа

Оценка ассимиляционной способности рек и предельной нагрузки на них была проведена по участкам по описанной в разделе 3.4 методике. При этом участки 7 — 10, а также 12 — 15 были объединены в связи с тем, что расход воды в створах 8 — 10 и 13 — 15 были ниже предела обнаружения. Результаты расчетов представлены в Приложении 3.

Таблица 4.4.3. — Ассимиляционная емкость, выраженная в массе вещества, которую способна переработать экосистема реки на данном участке, АЕ (т/год).

Номер участка	Номер гидрологического створа (входного)	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот)	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
1	Л-ПВ-89-1		11,23	2631,47		6566,23	0,06		19648,93		4,87	6,57	0,56
2	Л-ПВ-89-3	15,30		3147,38	1,56	7800,30	0,06		23455,41			7,65	0,64
3	Л-ПВ-89-5	2,52		2982,74		7345,53	0,06		22253,68	0,27		6,39	0,59

Номер участка	Номер гидрологического створа (входного)	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот)	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
4	Л-ПВ-89-7	5,50	12,70	5394,33		13389,45	0,12		40337,97			11,94	1,18
5	Л-ПВ-89-9	6,76		7613,58		18861,76	0,16		56847,00			17,31	1,61
6	Л-ПВ-89-11	10,66		11610,62		28782,16	0,25		86581,10			19,85	2,49
7-10	Л-ПВ-89-13	8,01		9726,79		24134,30	0,20		71470,17	0,33	138,73	40,45	2,00
11	Л-ПВ-89-20	6,55		5182,08		12945,09	0,13		39036,68		13,45	12,97	1,28
12-15	Л-ПВ-89-22	17,01	84,03	15220,61		37889,20	0,35		113265,04			38,21	3,53
16	Л-ПВ-89-31	9,82	64,27	8262,57		20618,92	0,20		62204,52			23,25	
17	Л-ПВ-89-33	6,22	48,96	5027,01		12446,86	0,12		37459,73			9,85	8,72
18	Л-ПВ-89-35	6,16	21,78	5929,86	27,16	14634,51	0,12		44233,11			10,97	1,40
19	Л-ПВ-89-38	8,28		5996,03		14761,05	0,12		44512,17			23,07	1,17
20	Л-ПВ-89-41	12,70		10760,14	16,85	26745,10	0,24		80204,25			27,13	2,36
21	Л-ПВ-89-42	9,90		9518,31		23783,02	0,19		70781,83			21,74	
22	Л-ПВ-89-45	7,19	60,24	6822,69	24,45	17093,16	0,15		50016,49	14,53		23,10	5,11
23	Л-ПВ-89-47	8,58	26,36	8288,53	5,62	20677,29	0,17		61151,42	0,17		19,46	1,72
24	Л-ПВ-89-48	8,02	19,49	6971,07	15,48	17129,82	0,14		51696,74			15,58	1,45

Примечание: АЕ рассчитана только для тех участков, где отмечено самоочищение водотока, т.е. там, где нагрузка на участок не превышает ассимиляционную емкость. Для участков, где нагрузка превышает ассимиляционную емкость, расчет АЕ не представляется возможным (ячейки выделены цветом).

Из полученных результатов (таблица 4.4.1 - 4.4.3) видно, что на всех участках рек Шаня, Суходрев и Лужа превышена нагрузка по фосфатам. Фосфаты поступают в реку в результате процессов жизнедеятельности и смерти водных организмов, растворения горных пород, содержащих ортофосфаты, при использовании фосфорных удобрений, моющих средств и смягчителей воды, а также со сточными водами жилищно-коммунальных комплексов и промышленных предприятий. Наличие фосфатов в водном объекте влияет на его продуктивность. Повышенное содержание приводит к усилению эвтрофикации реки. Также на большинстве участков наблюдается превышение по аммонийному азоту, нитрит-иону, меди и железу. Азот и его соединения поступают из почвы, воздуха, со сточными водами. Содержание аммонийного азота определяет биологическую продуктивность рек. Весной уменьшается, летом увеличивается за счет усиления бактериального разложения органических веществ. Его увеличение приводит к усилению эвтрофикации реки. Железо в основном находится в почво-грунтах, подземных и болотных водах. Основными источниками поступления меди являются сточные воды промышленности. Также медь входит в состав микроудобрений, комплексных удобрений, которые широко используются в огородничестве и садоводстве. В качестве пестицидов широко применяются препараты, в состав которых входит медь (Янин Е.П., 2004). То есть, возможно, медь в реки поступает с поверхностным стоком с агроландшафтов и индивидуальных подсобных хозяйств. Избыточная концентрация оказывает неблагоприятное воздействие на растительные и животные организмы.

Таким образом, можно предположить, что сточные воды и поверхностный сток оказывают заметное влияние на реки и их самоочищающую способность (Tian, Yu, 2019; Стоящева Н.В., 2020). Важной особенностью малых рек является их ограниченная способность к самоочищению, в результате чего они легко загрязняются, заиливаются и деградируют (Чумаченко А.Н., 2016). Стоит учитывать, что исследования проводились за один период, и в зависимости от сезона, физико-химические характеристики и ассимилирующая способность рек могут меняться (Bwire, et al., 2020), поэтому оценка экологического благополучия и экологической нормы загрязнения производится применительно к конкретной экологической ситуации.

#### **4.5. Ранжирование участков водотока по состоянию загрязнения компонентов водного объекта относительно степени загрязнения.**



#### 4.5.1. Река Шаня

Таблица 4.5.1. — Ранжирование участков водотока по состоянию загрязнения компонентов водного объекта относительно степени загрязнения (р. Шаня)

Источник загрязнения	С/Сф	Z <sub>c</sub>		Загрязнение компонентов водного объекта
		Поверхностные воды	Донные отложения	
д. Терехово	Ш-90-2 / Ш-90-1(фон)	1,5	1,6	Низкое
д. Павлицево	Ш-90-3 / Ш-90-2(фон)	1,0	1,0	Низкое
безымянный левый приток	Ш-90-4 / Ш-90-3(фон)	6,9	1,0	Загрязнение поверхностных вод (отсутствие хронического загрязнения)
д. Шанский Завод	Ш-90-6 / Ш-90-5(фон)	9,8	2,8	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)
д. Никулино, д. Смелый	Ш-90-7 / Ш-90-6(фон)	1,7	3,4	Загрязнение донных отложений (хроническое загрязнение)
р. Русановка	Ш-90-8 / Ш-90-7(фон)	1,0	2,1	Загрязнение донных отложений (хроническое загрязнение)
р. Лубянка, дренарующая с. Гиреево, д. Гиреево	Ш-90-10 / Ш-90-9(фон)	1,0	1,9	Низкое
р. Киевка	Ш-90-11 / Ш-90-10(фон)	1,0	8,4	Загрязнение донных отложений (хроническое загрязнение)
с. Гребенкино, д. Коняево, д. Прокшино, р. Андреевка	Ш-90-12 / Ш-90-11(фон)	1,0	1,6	Низкое
д. Рокотино	Ш-90-13 / Ш-90-12(фон)	3,0	1,5	Загрязнение поверхностных вод (отсутствие хронического загрязнения)
д. Заречная	Ш-90-14 / Ш-90-13(фон)	2,4	1,0	Загрязнение поверхностных вод (отсутствие хронического загрязнения)
р. Быстринка	Ш-90-16 / Ш-90-15(фон)	1,0	1,6	Низкое
безымянный правый приток	Ш-90-17 / Ш-90-16(фон)	3,5	3,3	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)
безымянный левый приток у д. Романово	Ш-90-19 / Ш-90-18(фон)	1,0	25,1	Загрязнение донных отложений (хроническое загрязнение)
ДНТ Юбилейный, д. Радюкино, р. Городянка	Ш-90-22 / Ш-90-21(фон)	2,1	2,4	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)

Источник загрязнения	С/Сф	Z <sub>c</sub>		Загрязнение компонентов водного объекта
		Поверхностные воды	Донные отложения	
безымянный левый приток, дренирующий д. Мошарово	Ш-90-23 / Ш-90-22(фон)	1,8	6,3	Загрязнение донных отложений (хроническое загрязнение)
р. Любинка, д. Шестово	Ш-90-24 / Ш-90-23(фон)	45,5	1,0	Загрязнение поверхностных вод (отсутствие хронического загрязнения)
д. Богданово	Ш-90-25 / Ш-90-24(фон)	1,0	1,5	Низкое
безымянный левый приток	Ш-90-26 / Ш-90-25(фон)	2,2	1,6	Загрязнение поверхностных вод (отсутствие хронического загрязнения)
д.Никольское	Ш-90-28 / Ш-90-27(фон)	1,0	4,1	Загрязнение донных отложений (хроническое загрязнение)
д. Обухово, д. Дорохи, р. Самородка	Ш-90-29 / Ш-90-28(фон)	1,7	1,0	Низкое
д.Антоново, д. Кондрово	Ш-90-30 / Ш-90-29(фон)	1,6	464,0	Загрязнение донных отложений (хроническое загрязнение)
д. Кондрово, сбросы Яргоркомплекса, Калугаоблводоканала	Ш-90-32 / Ш-90-31(фон)	1,0	1,0	Низкое
сброс в д. Дробышево (Троицкая бумажная фабрика)	Ш-90-33 / Ш-90-32(фон)	1,5	1,0	Низкое
д.Старое Уткино	Ш-90-35 / Ш-90-34(фон)	94,4	6,0	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)
р. Суходрев	Ш-90-36 / Ш-90-35(фон)	5,5	2,0	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)
пгт. Полотняный Завод, сбросы Калугаоблводоканала	Ш-90-38 / Ш-90-37(фон)	3,5	1,0	Загрязнение поверхностных вод (отсутствие хронического загрязнения)
д. Дурнево	Ш-90-39 / Ш-90-38(фон)	1,5	1,0	Низкое
д. Товарково	Ш-90-40 / Ш-90-39(фон)	2,0	79,8	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)

#### 4.5.2. Река Суходрев

Таблица 4.5.2. — Ранжирование участков водотока по состоянию загрязнения компонентов водного объекта относительно степени загрязнения (р. Суходрев)

Источник загрязнения	С/Сф	Z <sub>c</sub>		Загрязнение компонентов водного объекта
		Поверхностные воды	Донные отложения	
р. Крапивня, д. Дмитриевское	С-90-2 / С-90-1(фон)	2,8	2,6	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)
д. Пожарки	С-90-4 / С-90-3(фон)	1,9	12,6	Загрязнение донных отложений (хроническое загрязнение)
д. Алешково, д. Григорьевское	С-90-5 / С-90-4(фон)	1,6	1,9	Низкое
р. Каменка, д. Недельное, д. Казариново	С-90-6 / С-90-5(фон)	11,7	8,6	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)
д. Жилинка и д. Поречье	С-90-8 / С-90-7(фон)	2,7	1,0	Загрязнение поверхностных вод (отсутствие хронического загрязнения)
р. Суходревка	С-90-10 / С-90-9(фон)	1,0	1,6	Низкое
д. Козлово и д. Спас-Суходрев	С-90-12 / С-90-11(фон)	1,0	6,1	Загрязнение донных отложений (хроническое загрязнение)
д. Воробьево и санатории в д. Воробьево	С-90-14 / С-90-13(фон)	1,0	1,6	Низкое
р. Пустынка	С-90-16 / С-90-15(фон)	1,0	2,1	Загрязнение донных отложений (хроническое загрязнение)
с. Детчино	С-90-18 / С-90-17(фон)	1,0	1,0	Низкое
с. Верхние Горки	С-90-19 / С-90-18(фон)	8,2	15,8	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)
д. Лисенки, д. Курдюковка, д. Родинка	С-90-20 / С-90-19(фон)	1,6	3,7	Загрязнение донных отложений (хроническое загрязнение)
правый притока без названия, дренирующий д. Тимохино, д. Богрово	С-90-21 / С-90-20(фон)	11,1	4,8	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)
д. Митинка, левый приток без названия, дренирующий д. Торбеево, идущего вдоль ж/д на расстоянии 150-200 м	С-90-23 / С-90-22(фон)	6,0	4,2	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)
Коттеджный поселок "Земляничная поляна", д. Лопатино	С-90-24 / С-90-23(фон)	4,9	1,9	Загрязнение поверхностных вод (отсутствие хронического загрязнения)

Источник загрязнения	С/Сф	Z <sub>c</sub>		Загрязнение компонентов водного объекта
		Поверхностные воды	Донные отложения	
левый приток без названия, дренирующий д.д. Крюково, Лычево, Груздовка	С-90-25 / С-90-24(фон)	6,7	1,0	Загрязнение поверхностных вод (отсутствие хронического загрязнения)
р. Медынка	С-90-27 / С-90-26(фон)	2,4	2,7	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)
Правый приток без названия, в который осуществляет сброс ООО "Полотняно-заводская бумажная мануфактура"	С-90-29 / С-90-28(фон)	1,8	94,6	Загрязнение донных отложений (хроническое загрязнение)

Из полученных результатов (таблица 4.5.1 - 4.5.2 и рисунка 4.5) видно, что высокая антропогенная нагрузка (хроническое продолжающееся загрязнение), когда ухудшается и качество поверхностных вод, и качество донных отложений, характерна для прилегающих участков, на которых проживает более 50 человек (д. Недельное, д. Казариново, с. Верхние Горки, д. Митинка, д. Дмитриевское). Такие источники загрязнения являются мощными и воздействуют на водный объект постоянно, что ведет за собой загрязнение поверхностных вод и донных отложений. Однако, высокая антропогенная нагрузка также характерна для участков, находящихся ниже места впадения реки (р. Медынка, р. Каменка, р. Крапивня, левый приток без названия, дренирующий д. Торбеево, идущего вдоль ж/д на расстоянии 150-200 м, правый притока без названия, дренирующий д. Тимохино и д. Богрово), что скорее всего свидетельствует об очень продолжительном поступлении загрязнения по настоящий момент.

Преобладание загрязнения донных отложений характерно для участков в границах д. Лисенки, д. Курдюковка, д. Родинка, д. Козлово, д. Спас-Суходрев, д. Пожарки и для мест ниже впадения р. Пустынка и правого притока без названия, в который осуществляет сброс ООО "Полотняно-заводская бумажная мануфактура", что свидетельствует о временном мощном поступлении загрязнителей в прошлом или в настоящий момент.

Преобладание загрязнения поверхностных вод относится к зонам влияния населенных следующих населенных пунктов: д. Жилинка, д. Поречье, Коттеджный поселок "Земляничная поляна", д. Лопатино. Также такое загрязнение характерно для участка, находящегося ниже впадения левого притока без названия, дренирующего деревни Крюково, Лычево, Груздовка. Данные источники загрязнения можно отнести к источникам незначительной мощности или к источникам, воздействие которых не является достаточно продолжительным для накопления поллютантов и сильного ухудшения качества донных отложений.

В случае выделения низкой антропогенной нагрузки можно считать, что источники не оказывают существенного воздействия на качество водотока в целом. К таким источникам на р. Суходрев были отнесены: с. Детчино, д. Воробьево, д. Алешково, д. Григорьевское, р. Суходревка.

### 4.5.3 Река Лужа

Таблица 4.5.3. — Ранжирование участков водотока по состоянию загрязнения компонентов водного объекта относительно степени загрязнения (р. Лужа)

Источник загрязнения	С/Сф	Z <sub>c</sub>		Загрязнение компонентов водного объекта
		Поверхностные воды	Донные отложения	
д. Троицкое	Л-89-3 / Л-89-2(фон)	9,0	2,2	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)
д. Глухово и д. Старое Левино	Л-89-5 / Л-89-4(фон)	4,4	1,9	Загрязнение поверхностных вод (отсутствие хронического загрязнения)
р. Нига	Л-89-7 / Л-89-6(фон)	1,6	1,0	Низкое
р. Брюховская, д. Брюхово, д. Редькино	Л-89-8 / Л-89-7(фон)	5,1	75,1	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)
д. Мосолово	Л-89-9 / Л-89-8(фон)	6,4	5,6	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)
д. Пирогово	Л-89-10 / Л-89-9(фон)	3,0	1,0	Загрязнение поверхностных вод (отсутствие хронического загрязнения)
р. Выпрейка, д. Ильинское	Л-89-12 / Л-89-11(фон)	1,0	4,0	Загрязнение донных отложений (хроническое загрязнение)
д. Ильинское	Л-89-13 / Л-89-12(фон)	1,7	18,0	Загрязнение донных отложений (хроническое загрязнение)
д. Некрасово и д. Астреево	Л-89-15 / Л-89-14(фон)	2,5	1,0	Загрязнение поверхностных вод (отсутствие хронического загрязнения)
д. Константиново	Л-89-16 / Л-89-15(фон)	4,4	7,9	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)
д. Константиново	Л-89-20 / Л-89-19(фон)	1,0	1,0	Низкое
д. Афанасово	Л-89-21 / Л-89-20(фон)	5,1	82,7	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)
д. Юрьевское	Л-89-25 / Л-89-24(фон)	4,3	1,0	Загрязнение поверхностных вод (отсутствие хронического загрязнения)
безымянный левый приток, д. Хитрово и д. Абрамовское	Л-89-27 / Л-89-26(фон)	2,3	3,7	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)
д. Хитрово	Л-89-28 / Л-89-27(фон)	1,7	1,0	Низкое
р. Бобровка	Л-89-30 / Л-89-29(фон)	9,1	1,0	Загрязнение поверхностных вод (отсутствие хронического загрязнения)
д. Жилетово	Л-89-32 / Л-89-31(фон)	1,0	1,0	Низкое
д. Тиняково	Л-89-33 / Л-89-32(фон)	7,0	11,7	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)

Источник загрязнения	С/Сф	Z <sub>c</sub>		Загрязнение компонентов водного объекта
		Поверхностные воды	Донные отложения	
д. Капустино	Л-89-34 / Л-89-33(фон)	1,6	1,0	Низкое
д. Шемякино	Л-89-35 / Л-89-34(фон)	5,0	3,0	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)
д. Новостройка, р. Перинка. В р. Перинка осуществляет сброс УМП МО "Малоярославецкий район" "Малоярославецстройзаказчик".	Л-89-37 / Л-89-36(фон)	1,0	1,0	Низкое
р. Захарьевка. В р. Захарьевка осуществляет сброс ФГБУ "Центральное жилищно-коммунальное управление" Министерства обороны РФ.	Л-89-38 / Л-89-37(фон)	2,8	1,0	Загрязнение поверхностных вод (отсутствие хронического загрязнения)
д. Игнатьевское	Л-89-40 / Л-89-39(фон)	4,3	1,0	Загрязнение поверхностных вод (отсутствие хронического загрязнения)
д. Дубровка, р. Талинка	Л-89-41 / Л-89-40(фон)	1,9	3,7	Загрязнение донных отложений (хроническое загрязнение)
р. Карижа. В р. Карижа осуществляют сброс ООО "Карелия-Упофлор СнАйЭс" и Администрация МО гп "Город Малоярославец".	Л-89-44 / Л-89-43(фон)	1,0	1,0	Низкое
г. Малоярославец	Л-89-45 / Л-89-44(фон)	20,8	30,1	Высокое(хроническое продолжающееся загрязнение)
г. Малоярославец	Л-89-46 / Л-89-45(фон)	1,0	4,5	Загрязнение донных отложений (хроническое загрязнение)
г. Малоярославец	Л-89-47 / Л-89-46(фон)	1,0	1,9	Низкое
г. Малоярославец	Л-89-48 / Л-89-47(фон)	1,0	2,0	Низкое
р. Городянка	Л-89-49 / Л-89-48(фон)	18,5	1,7	Загрязнение поверхностных вод (отсутствие хронического загрязнения)
д. Шемякино	Л-89-50 / Л-89-49(фон)	3,5	1,0	Загрязнение поверхностных вод (отсутствие хронического загрязнения)

Из полученных результатов (таблица 4.5.3 и рисунка 4.5) видно, что высокое загрязнение (хроническое продолжающееся загрязнение), когда ухудшается и качество поверхностных вод, и качество донных отложений, характерно для г. Малоярославец и для прилегающих участков, на которых проживает более 50 человек (д. Хитрово и д. Абрамовское, д. Тиняково, д. Шемякино, д. Мосолово). Такие источники загрязнения являются мощными и воздействуют на водный объект постоянно, что ведет за собой загрязнение поверхностных вод и донных отложений. Однако, высокое загрязнение также характерно для населенных пунктов с численностью менее 50 человек и для участков, находящихся ниже места впадения реки (р. Брюховская), что, скорее всего, свидетельствует об очень продолжительном поступлении загрязнения по настоящий момент.

Преобладание загрязнения донных отложений характерно для участков в границах г. Малоярославец, д. Ильинское и для мест ниже впадения р. Талинка и р. Выпрейка., что свидетельствует о временном мощном поступлении загрязнителей в прошлом или в настоящий момент.

Преобладание загрязнения поверхностных вод относится к зонам влияния населенных пунктов с численностью населения в среднем менее 150 человек (д. Глухово и д. Старое Левино, д. Юрьевское, д. Шемякино, д. Пирогово, д. Игнатъевское, д. Некрасово и д. Астреево) и характерно для участков, находящихся ниже впадения рек (р. Городянка, р. Бобровка, р. Захарьевка). Данные источники загрязнения можно отнести к источникам незначительной мощности или к источникам, воздействие которых не является достаточно продолжительным для накопления поллютантов и сильного ухудшения качества донных отложений.

В случае выделения низкого загрязнения можно считать, что источники не оказывают существенного воздействия на качество водотока в целом. К таким источникам на р. Лужа были отнесены прилегающие участки с населенностью менее 50 человек (д. Новостройка, д. Жилетово, д. Хитрово, д. Капустино) и впадающие реки (р. Ксема, р. Нига, р. Карижа, р. Перинка).



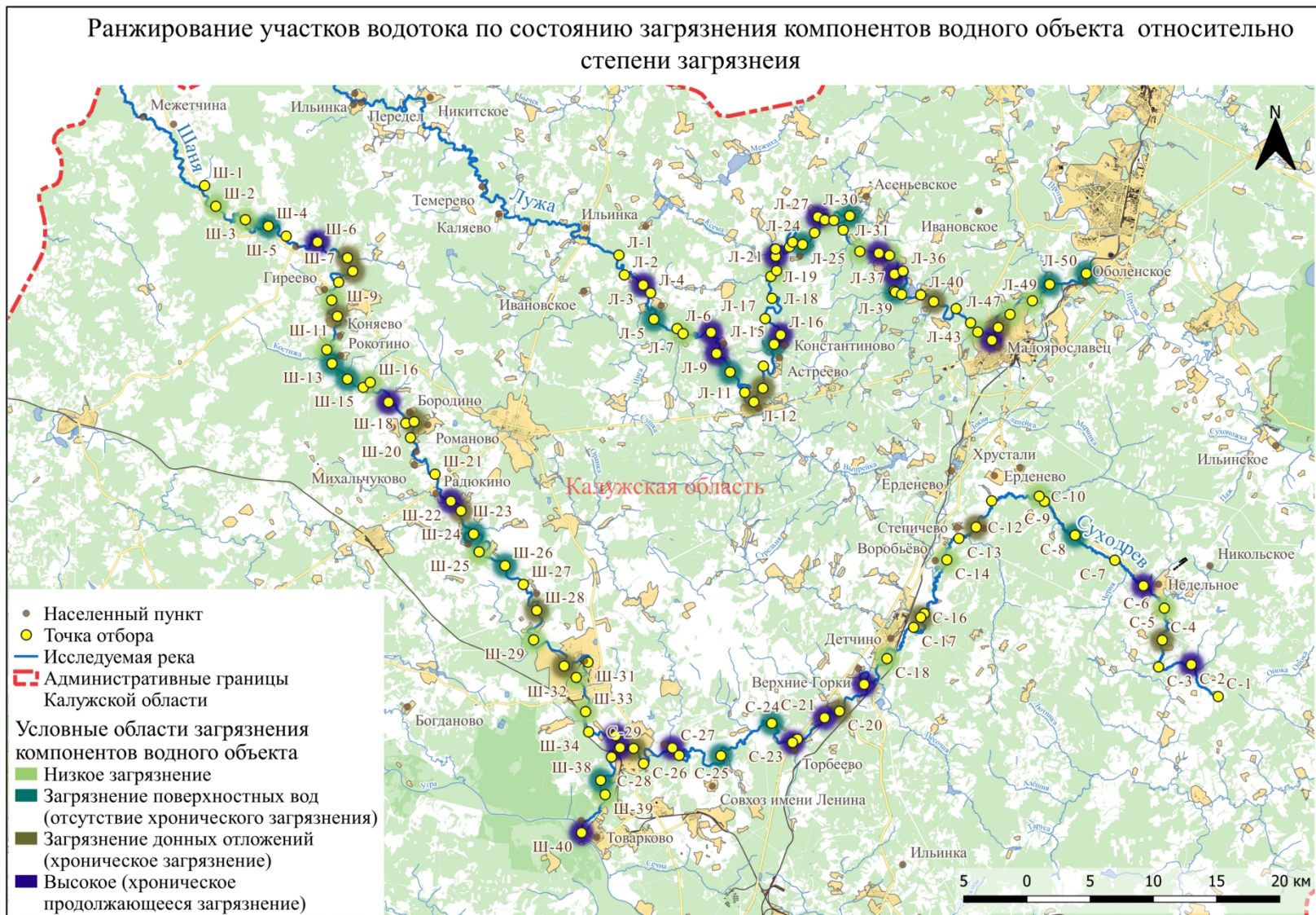


Рисунок 4.5. — Ранжирования участков водотока по состоянию загрязнения компонентов водного объекта относительно степени загрязнения

## Заключение

В ходе данной работы была рассчитана кратность превышения загрязняющих веществ в поверхностных водах относительно допустимых уровней, определено отношение концентраций загрязняющих веществ в пробе поверхностных вод к концентрациям в фоновых пробах, посчитан относительный комплексный показатель степени загрязненности (УКИЗВ), оценено содержание загрязняющих веществ в контрольных створах относительно фоновых поверхностных вод и проведено ранжирование участков в зависимости от состояния загрязнения компонентов по степени загрязнения. В результате этого было оценено эколого-геохимическое состояние рек, выявлены возможные источники, которые оказывают наибольшее негативное влияние на качество поверхностных вод и донных отложений и дано наглядное представление данных (рисунок 4.5.). Предложенный вариант оценки ассимилирующей способности рек (разделе 4.4) позволил выявить потенциальные источники загрязнения и обратить внимание на проблемы, которые развиваются или могут возникнуть.

Основные выводы:

- Наиболее распространенными видами загрязнения рек являются органические вещества, фосфаты, нитриты, нитраты, соединения меди, железа, цинка, марганца, которые поступают в результате поверхностного стока с сельскохозяйственных угодий и со сбросами сточных вод ЖКХ. Также наблюдается точечное поступление загрязняющих веществ с промышленных предприятий. Стоит отметить, что не отрицается возможность увеличения концентраций в результате естественного геохимического фона (требуется более полное исследование);
- Площадные и диффузные источники являются определяющими антропогенными источниками загрязнения для данных рек, так как наблюдается относительно большое число деревень и поселений по берегам рек, где активно ведется огородничество, садоводство и развито сельское хозяйство;
- Из полученных результатов в разделе 4.4 на всех участках рек — Шаня, Суходрев и Лужа превышена нагрузка по фосфатам, а также на большинстве участков наблюдается превышение по аммонийному азоту, нитрит-иону, меди и железу. Можно предположить, что сточные воды и поверхностный сток оказывают заметное влияние на реки и их самоочищающую способность. Стоит учитывать, что исследования проводились за один период, и в зависимости от сезона, ассимилирующая способность рек может меняться;

- Наглядное представление (рисунок 4.5.) ранжирования участков водотока по состоянию загрязнения компонентов водного объекта относительно степени загрязнения помогает выявить наиболее проблемные участки, которые требуют более пристального внимания при дальнейшем мониторинге. По возможности следует снизить нагрузку на данные участки для предотвращения угнетения речной экосистемы и увеличения заболеваемости населения.

Таким образом, была проведена оценка эколого-геохимического состояния рек — Шаня, Суходрев и Лужа, а также в результате исследований была получена большая аналитическая база, которая необходима для статистики и дальнейших исследований.

## Благодарности

Автор выражает огромную благодарность Черновой Елене Николаевне — ассистенту кафедры прикладной экологии СПбГУ, а также сотруднице ООО «ТехноТерра» и своему научному руководителю — Зеленковскому Павлу Сергеевичу, доценту кафедры экологической геологии СПбГУ, кандидату геол.-мин. наук за чуткое руководство и содействие в написании выпускной квалификационной работы. Рецензенту — Подлипскому Ивану Ивановичу, доценту кафедры геологии и геоэкологии факультета географии РГПУ им. А.И. Герцена, кандидату геол.-мин. наук за внимательный просмотр работы и ценные советы. Федоровой Ирине Викторовне — к.г.н. за ценные советы при подготовке работы к защите.

Отдельную благодарность автор выражает сотрудникам ООО «ТехноТерра», особенно Ладиной Ксении Аркадьевне (начальнику отдела экологических изысканий и мониторинга окружающей среды) и Штангей Галине Викторовне (начальнику гидрологического отдела), за эффективное прохождение летней производственной практики и возможность использования результатов полевых и лабораторных исследований, полученных при проведении «Государственного мониторинга водных объектов в части полномочий субъекта Российской Федерации (мониторинг рек — Лужа, Шаня и Суходрев)», проведенного сотрудниками ООО «ТехноТерра», для написания выпускной квалификационной работы.

## Список литературы

1. ГОСТ 17.1.1.01-77. Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения. - Издание с Изменениями № 1, 2, утвержденными в апреле 1984 г., октябре 1986 г. (ИУС 8-83, 1-87). - Введ. с 01.07.1978. - М.: Изд-во стандартов, 2001. - С. 9;
2. СП 131.13330.2012 "СНиП 23-01-99\* Строительная климатология. - Издание с официальное ). - Введ. с 29.05.2019. - М.: Стандартинформ, 2019. - С. 109;
3. Абдурахманов Г. М. Экологическая оценка загрязнения западной части Среднего Каспия нефтяными углеводородами: Атлас/ Отв. ред. Г. М. Абдурахманов, С. К. Монахов. - Астрахань, 2006. - 50 с.;
4. Бобров С.П. Тектоника и минерагения Калужской области и прилегающих к ней территорий. - Калуга: ИП Кошелев А.Б. (Издательство «Эйдос»), 2006. - 336 с.;
5. Богомоллов А.В. Оценка ассимилирующего потенциала р. Камы в зоне деятельности ПАО «УРАЛКАЛИЙ» для регулируемого отведения сточных вод/ Белорусский государственный технологический университет// Химическая технология и техника: тезисы докладов 81-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 1-12 февраля 2017 г. - Минск : БГТУ, 2017. - С. 133-141;
6. Валиев В. С. Анализ структурных связей между гидрохимическими показателями речного стока / В. С. Валиев, Д. В. Иванов, Д. Е. Шамаев [и др.] // Вестник Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина. — 2018. — № 4(61). - С. 90-101;
7. Владимиров А.М., Орлов В.Г. Охрана и мониторинг поверхностных вод суши. Учебник. - СПб.: РГГМУ. - 2009. - 220 с;
8. Всероссийская перепись населения 2010: Численность и размещение населения Численность населения России, федеральных округов, субъектов Российской Федерации, городских округов, муниципальных районов, городских и сельских поселений. Том 1. Численность и размещение населения [Электронный ресурс]. - URL: [https://rosstat.gov.ru/free\\_doc/new\\_site/perepis2010/croc/perepis\\_itogi1612.htm](https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm) (дата обращения: 20.08.2020);
9. Государственный водный реестр [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.textual.ru/gvr/>. (дата обращения: 22.02.2021);
10. Доклад Министерства природных ресурсов и экологии Калужской области «О состоянии природных ресурсов и охране окружающей среды на территории Калужской области в 2019 г.» [Электронный ресурс]. - URL: <https://admoblkaluga.ru/sub/ecology/OOC/> (дата обращения: 03.05.2021);

11. Ежегодник Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды «Качество поверхностных вод Российской Федерации» за 2019 г.» [Электронный ресурс] - URL: <http://www.meteorf.ru/product/infomaterials/ezhegodniki/> (дата обращения: 03.05.2021);
12. Израэль Ю. А. Об ассимиляционной емкости Мирового океана / Ю. А. Израэль, А. В. Цыбань // Доклады АН СССР. - 1983. - Т. 272, № 3. - С. 702-704;
13. Логинова Е.В., Лопух П.С. Гидроэкология: курс лекций - Минск: БГУ. - 2011. - 300 с.;
14. Михалевская-Целуйко В. С. Оценка загрязнения воды рек бассейна Верхней Оки на урбанизированных территориях: На примере Калужской области: диссертация кандидата географических наук : 25.00.36.- Калуга, 2006.- 126 с.:ил. таб.;
15. Никаноров А. М. Гидрохимия: Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб: Гидрометеиздат, 2001. - 444 с;
16. Раткович Л. Д. Факторы влияния диффузного загрязнения на водные объекты / Л. Д. Раткович, В. Н. Маркин, И. В. Глазунова, С. А. Соколова // Природообустройство. – 2016. – № 3. – С. 64-75;
17. Совга Е. Е. Методические аспекты оценок самоочистительной способности морских мелководных экосистем (заливов, бухт, портов)/ Е. Е. Совга, И. В. Мезенцева// Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа.- Севастополь - 2017. - № 3 - С. 57-68;
18. Совга Е. Е. Оценка способности экосистемы акватории Одесского порта к самоочищению в отношении фенолов и нефтепродуктов/ Е. Е. Совга, С. П. Любарцева, И. В. Мезенцева// Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа.- Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2010. - № 22 - С. 3-309;
19. Стоящева Н. В. Антропогенная нагрузка на водные объекты бассейна реки Томи / Н. В. Стоящева // География и природные ресурсы. - 2018. - № 3. - С. 95-103. doi: 10.21782/GIPR0206-1619-2018-3(95-103);
20. Стоящева Н.В. Антропогенная нагрузка на водные объекты бассейна Верхней Оби в разные по водности периоды: динамика и прогноз// Водное хозяйство России. - 2020. - № 3. - С. 52–67. doi: 10.35567/1999-4508-2020-3-4;
21. Чумаченко А. Н. Геоэкологическая оценка качества поверхностных вод бассейна реки Чардым Саратовской области / А. Н. Чумаченко, В. А. Гусев, В. А. Данилов [и др.] // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. - 2016. - Т. 16. - № 2. - С. 93-97. doi: 10.18500/1819-7663-2016-16-2-93-97;
22. Шаврак Е.И.. Ассимиляционная емкость Цимлянского водохранилища и устойчивость аккумуляционных процессов/ Е.И. Шаврак// Вестник ВГУ, серия: География. Геоэкология, 2013.- № 2 - С. 93-98;

23. Янин Е.П. Источники и пути поступления тяжелых металлов в реки агроландшафтов. - М.: ИМГРЭ - 2004.- №4 - 40 с;
24. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. - URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 20.08.2020 г.);
25. Adesuyi A., Ngwoke M., Akinola M., Njoku K., Jolaoso A. Assessment of Physicochemical Characteristics of Sediment from Nwaja Creek, Niger Delta, Nigeria// Journal of Geoscience and Environment Protection. - 2016. - vol. 4. - No. 1. - P. 16-27. doi: 10.4236/gep.2016.41002;
26. Adesuyi A.A., Nnodu V.C., Njoku K.L., Jolaoso, A. Nitrate and Phosphate Pollution in Surface Water of Nwaja Creek, Port Harcourt, Niger Delta, Nigeria// International Journal of Geology, Agriculture and Environmental Sciences. - 2015. - vol. 3. - No. 5. - P. 14-20;
27. Allafta H., Opp C. Spatio-temporal variability and pollution sources identification of the surface sediments of Shatt Al-Arab River, Southern Iraq// Scientific Report. - 2020.- vol. 10. - No. 1. - P. 6979-6994. doi:10.1038/s41598-020-63893-w;
28. Bhuyan M. S., Bakar, M. A. Seasonal variation of heavy metals in water and sediments in the Halda River, Chittagong, Bangladesh// Environmental Science and Pollution Research. 2017. - vol. 24. - No. 35. - P. 27587–27600. doi:10.1007/s11356-017-0204-y;
29. Bwire G, Sack DA, Kagirita A, Obala T, Debes AK, Ram M, Komakech H, George CM, Orach CG. The quality of drinking and domestic water from the surface water sources (lakes, rivers, irrigation canals and ponds) and springs in cholera prone communities of Uganda: an analysis of vital physicochemical parameters// BMC Public Health. - 2020. - vol. 20. - No. 1. - P. 1128 - 1146. doi: 10.1186/s12889-020-09186-3;
30. Daud MK, Nafees M, Ali S, et al. Drinking Water Quality Status and Contamination in Pakistan//Biomed Res Int. - 2017. - P. 1-18. doi:10.1155/2017/7908183;
31. Dauvalter V., Rognerud, S. Heavy metal pollution in sediments of the Pasvik River drainage// Chemosphere. - 2001. - vol. 42. No. 1. - P. 9–18. doi:10.1016/s0045-6535(00)00094-1;
32. Ewaid S. H., Abed, S. A. Water quality index for Al-Gharraf River, southern Iraq// The Egyptian Journal of Aquatic Research. - 2017. - vol. 43. - No. 2. - P. 117-122. doi:10.1016/j.ejar.2017.03.001;
33. Farhadian M., Bozorg-Haddad O., Pazoki M., Loáiciga H. A. Minimal adverse impact of discharging polluted effluents to rivers with selective locations// Sustainable Cities and Society. - 2018. - 28 p. doi:10.1016/j.scs.2018.12.022;
34. Farhadian M., Haddad O. B., Seifollahi-Aghmiuni S., Loáiciga H. A. Assimilative Capacity and Flow Dilution for Water Quality Protection in Rivers// Journal of Hazardous, Toxic, and Radioactive Waste - 2015. - vol. 19. - No. 2. - 8 p. doi:10.1061/(asce)hz.2153-5515.0000234;

35. Krom M. D. An Evaluation of the Concept of Assimilative Capacity as Applied to Marine Waters //A Journal of the Human Environment (AMBIO). - 1986. - vol. 15. - No. 4.- P. 208-214;
36. Kinjal S., Kapila M. Water quality index for surface water quality assessment: Tapi river, Gujarat, India//International Journal of Advanced Research. - 2020. - vol. 8. - No. 7. - P. 1528 - 1534. doi: 10.21474/IJAR01/11420;
37. Li X, Han G, Liu M, Yang K, Liu J. Hydro-Geochemistry of the River Water in the Jiulongjiang River Basin, Southeast China: Implications of Anthropogenic Inputs and Chemical Weathering// Int J Environ Res Public Health. - 2019. - vol. 16.- No. 3. - P. 440. doi: 10.3390/ijerph16030440;
38. Milačić R, Zuliani T, Vidmar J, Bergant M, Kalogianni E, Smeti E, Skoulikidis N, Ščančar J. Potentially toxic elements in water, sediments and fish of the Evrotas River under variable water discharges// Sci Total Environ. - 2019. - vol. 648. - P. 1087-1096. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.08.123;
39. Oswald W. Sediment-Water Interactions// Journal of Environmental Quality. 1972. - vol. 4.- No. 1. - P 360-366. <http://dx.doi.org/10.2134/jeq1972.00472425000100040005x>;
40. Qadri H. Fresh Water Pollution Dynamics and Remediation / H. Qadri , R.A. Bhat , M.A. Mehmood , G.H. Dar// Springer Nature Singapore. - 2020. - 1th ed. - P. 345. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-8277-2>;
41. Pallavi S., Yashas S., Anilkumar K. et al. Comprehensive Understanding of Urban Water Supply Management: Towards Sustainable Water-socio-economic-health-environment Nexus.//Water Resour Manage. - 2021.- vol. 35. -P. 315-336. <https://doi.org/10.1007/s11269-020-02734-x>;
42. Sinha R. K., Loganathan B. G. Ganges River Contamination: A Review/S. Ahuja, J. Andrade, D. Dionysiou , K. Hristovski, B.G. Loganathan //Water Challenges and Solutions on a Global Scale. ACS Symposium Series. - 2015. - vol. 1206- chap. 8 - P. 129 -159. doi: 10.1021/bk-2015-1206.ch008;
43. Tian H, Yu GA, Tong L, Li R, Huang HQ, Bridhikitti A, Prabamroong T. Water Quality of the Mun River in Thailand-Spatiotemporal Variations and Potential Causes// Int J Environ Res Public Health. - 2019. - vol. 16. - No. 20. - P. 3906. doi: 10.3390/ijerph16203906;
44. Velísková Y., Sokáč M., Siman C. Assessment of Water Pollutant Sources and Hydrodynamics of Pollution Spreading in Rivers./A. Negm, M. Zeleňáková// Water Resources in Slovakia: Part me. The Handbook of Environmental Chemistry, Springer, Cham. - 2018. - vol. 69. - P. 185 - 212. [https://doi.org/10.1007/698\\_2017\\_199](https://doi.org/10.1007/698_2017_199);
45. Vugteveen P., Leuven R.S.E.W., Huijbregts M.A.J., Lenders H.J.R. (2006) Redefinition and elaboration of river ecosystem health: perspective for river management/ In: Leuven R.S.E.W., Ragas A.M.J., Smits A.J.M., van der Velde G.// Living Rivers: Trends and Challenges in Science and Management. Developments in Hydrobiology, Springer, Dordrecht. - 2006. - vol. 187. - P. 289 -308. [https://doi.org/10.1007/1-4020-5367-3\\_19](https://doi.org/10.1007/1-4020-5367-3_19);



46. Windsor F. M., Glória Pereira M., Tyler C. R., Ormerod S. J. Persistent contaminants as potential constraints on the recovery of urban river food webs from gross pollution// *Water Research*. - 2019. - vol. 163. - No. 114858. - 12. doi:10.1016/j.watres.2019.114858;
47. Zakrutkin, V. E. Assessment of the heavy metal pollution level of the river sediments in the east Donbass (Rostov region, Russia) / V. E. Zakrutkin, V. N. Reshetnyak, O. S. Reshetnyak // *Water and Ecology*. – 2020. – vol. 83. - No 3. – P. 32-40. doi:10.23968/2305-3488.2020.25.3.32-40;
48. Zinabu E, Kelderman P, van der Kwast J, Irvine K. Monitoring river water and sediments within a changing Ethiopian catchment to support sustainable development// *Environ Monit Assess*. - 2019. - vol. 191. No. 7. -P. 455 - 475. doi: 10.1007/s10661-019-7545-6;
49. Zhao Z, Liu G, Liu Q, Huang C, Li H. Studies on the Spatiotemporal Variability of River Water Quality and Its Relationships with Soil and Precipitation: A Case Study of the Mun River Basin in Thailand// *Int J Environ Res Public Health*. - 2018. - vol. 15. - No. 11. - P. 2466 - 2485. doi: 10.3390/ijerph15112466.

## Приложения

### Приложение А. Кратность превышения загрязняющих веществ в поверхностных водах относительно допустимых уровней

Таблица А.1 — Кратность превышения загрязняющих веществ в поверхностных водах р. Шаня относительно допустимых уровней

№ п/п	Превышение ПДК сан.-гиг. / Превышение ПДК рыб.-хоз.																				
	рН, ед.рН	Температура, °С	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПАВ, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
ПДКсан.-гиг	6,5 - 8,5	-	+0,75 к фону	-	4	30	4,0	-	45	3,0	-	1000	500	350	0,3	0,1	1,0	5,0	-	0,1	0,00 1
ПДКрыб.-хоз.	-	-	+0,25 к фону	-	6	-	2,1	0,4	40	0,08	0,05	-	100	300	0,1	-	0,001	0,010	0,10	0,05	0,00 1
С-ПВ-90-1	-	н.о	н.о/н.о	н.о	-/-	1,37 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / 3,38	н.о / 8,4	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,13	- / н.о	- / 1,1	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-2	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,63 / н.о	-/ -	н.о / 1	-/-	- / 2,21	н.о / 8,6	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,42	- / н.о	- / 1,6	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-3	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,7 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / 2,14	н.о / 6,2	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,03	- / н.о	- / 1,1	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-4	-	н.о	1,03/1,08	н.о	-/-	1,7 / н.о	-/ -	н.о / 1,03	-/-	- / 1,65	н.о / 1,46	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,98	- / н.о	- / 1,1	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-5	-	н.о	1,49/1,56	н.о	-/-	1,73 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / 2,46	н.о / 1,48	- / н.о	-/-	-/-	-/-	- / н.о	- / 1,3	-/-	н.о / -	-/-	-/-

№ п/п	Превышение ПДК сан.-гиг. / Превышение ПДК рыб.-хоз.																				
	рН, ед.рН	Температура, °С	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПAB, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
ПДКсан.-гиг	6,5 - 8,5	-	+0,75 к фону	-	4	30	4,0	-	45	3,0	-	1000	500	350	0,3	0,1	1,0	5,0	-	0,1	0,00 1
ПДКрыб.-хоз.	-	-	+0,25 к фону	-	6	-	2,1	0,4	40	0,08	0,05	-	100	300	0,1	-	0,001	0,010	0,10	0,05	0,00 1
С-ПВ-90-6	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,73 / н.о	-/ -	н.о / 2,5	-/-	- / 1,84	н.о / 11,8	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,51	- / н.о	- / 1,8	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-7	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,3 / н.о	-/ -	н.о / 1,38	-/-	- / 1,23	н.о / 11,2	- / н.о	-/-	-/-	1,88 / 5,64	- / н.о	- / 1,6	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-8	-	н.о	1,22/1,26	н.о	-/-	1,17 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / -	н.о / 6,2	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,21	- / н.о	- / 1,8	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-9	-	н.о	1,07/1,1	н.о	-/-	1,23 / н.о	-/ -	н.о / 1,05	-/-	- / 1,03	н.о / 7,4	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,8	- / н.о	- / 2,5	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-10	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,6 / н.о	-/ -	н.о / 1,15	-/-	- / 1,06	н.о / 8,6	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,3	- / н.о	- / 2,9	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-11	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,43 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / 1,14	н.о / 8,4	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,98	- / н.о	- / 2,9	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-12	-	н.о	1,36/1,42	н.о	-/-	1,33 / н.о	-/ -	н.о / 1,13	-/-	- / 1,05	н.о / 8,2	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,39	- / н.о	- / 2,9	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-13	-	н.о	1,07/1,11	н.о	-/-	1,67 / н.о	-/ -	н.о / 1,05	-/-	- / 1,13	н.о / 5	- / н.о	-/-	-/-	- / -	- / н.о	- / -	- / -	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-14	-	н.о	1,17/1,21	н.о	-/-	1,7 / н.о	-/ -	н.о / 1,13	-/-	- / 1,05	н.о / 5,2	- / н.о	-/-	-/-	- / -	- / н.о	- / -	- / -	н.о / -	-/-	-/-

№ п/п	Превышение ПДК сан.-гиг. / Превышение ПДК рыб.-хоз.																				
	рН, ед.рН	Температура, °С	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПAB, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
ПДКсан.-гиг	6,5 - 8,5	-	+0,75 к фону	-	4	30	4,0	-	45	3,0	-	1000	500	350	0,3	0,1	1,0	5,0	-	0,1	0,00 1
ПДКрыб.-хоз.	-	-	+0,25 к фону	-	6	-	2,1	0,4	40	0,08	0,05	-	100	300	0,1	-	0,001	0,010	0,10	0,05	0,00 1
							-														
С-ПВ-90-15	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,73 / н.о	-/ -	н.о / 1,25	-/-	-/-	н.о / 1,12	- / н.о	-/-	-/-	1,24 / 3,73	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-16	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,73 / н.о	-/ -	н.о / 1,05	-/-	-/-	н.о / 1,08	- / н.о	-/-	-/-	1,51 / 4,52	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-17	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,4 / н.о	-/ -	н.о / 1,03	-/-	-/-	н.о / -	- / н.о	-/-	-/-	1,05 / 3,16	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-18	-	н.о	1,33/1,39	н.о	-/-	1,17 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	-/-	н.о / 1,04	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,24	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-19	-	н.о	1,15/1,19	н.о	-/-	1,2 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / 1,03	н.о / -	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,09	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-20	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,53 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / 1,69	н.о / 1,04	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,19	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-21	-	н.о	1,02/1,06	н.о	-/-	1,5 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	-/-	н.о / 2,76	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,71	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-22	-	н.о	4,29/4,45	н.о	-/-	1,37 / н.о	-/ -	н.о / 1,35	-/-	- / 1,76	н.о / 1,72	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,86	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-

№ п/п	Превышение ПДК сан.-гиг. / Превышение ПДК рыб.-хоз.																				
	рН, ед.рН	Температура, °С	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПВ, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
ПДКсан.-гиг	6,5 - 8,5	-	+0,75 к фону	-	4	30	4,0	-	45	3,0	-	1000	500	350	0,3	0,1	1,0	5,0	-	0,1	0,001
ПДКрыб.-хоз.	-	-	+0,25 к фону	-	6	-	2,1	0,4	40	0,08	0,05	-	100	300	0,1	-	0,001	0,010	0,10	0,05	0,001
С-ПВ-90-23	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,4 / н.о	-/-	н.о / 1,08	-/-	-/-	н.о / 2,6	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,76	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-24	-	н.о	1,08/1,12	н.о	-/-	1,57 / н.о	-/-	н.о / 1,4	-/-	- / 1,8	н.о / 7,8	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,23	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-25	-	н.о	1,13/1,17	н.о	-/-	1,5 / н.о	-/-	н.о / 1,08	-/-	- / 1,21	н.о / 7,8	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,66	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-26	-	н.о	1,06/1,09	н.о	-/-	1,37 / н.о	-/-	н.о / -	-/-	- / 1,05	н.о / 4,2	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,22	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-27	-	н.о	1,06/1,08	н.о	-/-	1,37 / н.о	-/-	н.о / 1,1	-/-	-/-	н.о / 6	- / н.о	-/-	-/-	1,32 / 3,97	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-28	-	н.о	1,05/1,08	н.о	-/-	1,7 / н.о	-/-	н.о / 1,03	-/-	-/-	н.о / 6,4	- / н.о	-/-	-/-	1,18 / 3,54	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-29	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,7 / н.о	-/-	н.о / 1,1	-/-	- / 1,75	н.о / 6,2	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,87	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-30	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,73 / н.о	-/-	н.о / -	-/-	- / 1,23	н.о / 8,8	- / н.о	-/-	-/-	-/-	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
Примечание:																					

№ п/п	Превышение ПДК сан.-гиг. / Превышение ПДК рыб.-хоз.																				
	рН, ед.рН	Температура, °С	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПАВ, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
ПДКсан.-гиг	6,5 - 8,5	-	+0,75 к фону	-	4	30	4,0	-	45	3,0	-	1000	500	350	0,3	0,1	1,0	5,0	-	0,1	0,00 1
ПДКрыб.-хоз.	-	-	+0,25 к фону	-	6	-	2,1	0,4	40	0,08	0,05	-	100	300	0,1	-	0,001	0,010	0,10	0,05	0,00 1
"н.о" - норматив отсутствует";																					
"- " - превышение ПДК/ОДК не зафиксировано;																					
ПДКсан.-гиг.: СанПиН 2.1.5.980-00, СанПиН 1.2.3685-21;																					
ПДКрыб.-хоз.: Приказ Минсельхоз РФ от 13 декабря 2016 г. № 552																					

Таблица А.2 — Кратность превышения загрязняющих веществ в поверхностных водах р. Суходрев относительно допустимых уровней

№ п/п	Превышение ПДК сан.-гиг. / Превышение ПДК рыб.-хоз.																				
	рН, ед.рН	Температура, °С	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПАВ, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
ПДКсан.-гиг	6,5 - 8,5	-	+0,75 к фону	-	4	30	4,0	-	45	3,0	-	1000	500	350	0,3	0,1	1,0	5,0	-	0,1	0,00 1

ПДКрыб.-хоз.	-	-	+0,25 к фону	-	6	-	2,1	0,4	40	0,08	0,05	-	100	300	0,1	-	0,001	0,010	0,10	0,05	0,00 1
С-ПВ-90-1	-	н.о	н.о/н.о	н.о	-/-	1,37 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / 3,38	н.о / 8,4	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,13	- / н.о	- / 1,1	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-2	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,63 / н.о	-/ -	н.о / 1	-/-	- / 2,21	н.о / 8,6	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,42	- / н.о	- / 1,6	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-3	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,7 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / 2,14	н.о / 6,2	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,03	- / н.о	- / 1,1	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-4	-	н.о	1,03/1,08	н.о	-/-	1,7 / н.о	-/ -	н.о / 1,03	-/-	- / 1,65	н.о / 1,46	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,98	- / н.о	- / 1,1	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-5	-	н.о	1,49/1,56	н.о	-/-	1,73 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / 2,46	н.о / 1,48	- / н.о	-/-	-/-	- / -	- / н.о	- / 1,3	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-6	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,73 / н.о	-/ -	н.о / 2,5	-/-	- / 1,84	н.о / 11,8	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,51	- / н.о	- / 1,8	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-7	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,3 / н.о	-/ -	н.о / 1,38	-/-	- / 1,23	н.о / 11,2	- / н.о	-/-	-/-	1,88 / 5,64	- / н.о	- / 1,6	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-8	-	н.о	1,22/1,26	н.о	-/-	1,17 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / -	н.о / 6,2	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,21	- / н.о	- / 1,8	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-9	-	н.о	1,07/1,1	н.о	-/-	1,23 / н.о	-/ -	н.о / 1,05	-/-	- / 1,03	н.о / 7,4	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,8	- / н.о	- / 2,5	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-10	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,6 / н.о	-/ -	н.о / 1,15	-/-	- / 1,06	н.о / 8,6	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,3	- / н.о	- / 2,9	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-11	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,43 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / 1,14	н.о / 8,4	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,98	- / н.о	- / 2,9	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-12	-	н.о	1,36/1,42	н.о	-/-	1,33 / н.о	-/ -	н.о / 1,13	-/-	- / 1,05	н.о / 8,2	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,39	- / н.о	- / 2,9	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-13	-	н.о	1,07/1,11	н.о	-/-	1,67 / н.о	-/ -	н.о / 1,05	-/-	- / 1,13	н.о / 5	- / н.о	-/-	-/-	- / -	- / н.о	- / -	- / -	н.о / -	-/-	-/-

№ п/п	Превышение ПДК сан.-гиг. / Превышение ПДК рыб.-хоз.																				
	рН, ед.рН	Температура, °С	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПВ, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
ПДКсан.-гиг	6,5 - 8,5	-	+0,75 к фону	-	4	30	4,0	-	45	3,0	-	1000	500	350	0,3	0,1	1,0	5,0	-	0,1	0,00 1
ПДКрыб.-хоз.	-	-	+0,25 к фону	-	6	-	2,1	0,4	40	0,08	0,05	-	100	300	0,1	-	0,001	0,010	0,10	0,05	0,00 1
С-ПВ-90-14	-	н.о	1,17/1,21	н.о	-/-	1,7 / н.о	-/ -	н.о / 1,13	-/-	- / 1,05	н.о / 5,2	- / н.о	-/-	-/-	-/-	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-15	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,73 / н.о	-/ -	н.о / 1,25	-/-	-/-	н.о / 1,12	- / н.о	-/-	-/-	1,24 / 3,73	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-16	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,73 / н.о	-/ -	н.о / 1,05	-/-	-/-	н.о / 1,08	- / н.о	-/-	-/-	1,51 / 4,52	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-17	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,4 / н.о	-/ -	н.о / 1,03	-/-	-/-	н.о / -	- / н.о	-/-	-/-	1,05 / 3,16	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-18	-	н.о	1,33/1,39	н.о	-/-	1,17 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	-/-	н.о / 1,04	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,24	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-19	-	н.о	1,15/1,19	н.о	-/-	1,2 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / 1,03	н.о / -	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,09	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-20	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,53 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / 1,69	н.о / 1,04	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,19	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-21	-	н.о	1,02/1,06	н.о	-/-	1,5 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	-/-	н.о / 2,76	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,71	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-22	-	н.о	4,29/4,45	н.о	-/-	1,37 / н.о	-/ -	н.о / 1,35	-/-	- / 1,76	н.о / 1,72	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,86	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-



№ п/п	Превышение ПДК сан.-гиг. / Превышение ПДК рыб.-хоз.																				
	рН, ед.рН	Температура, °С	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПВ, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
ПДКсан.-гиг	6,5 - 8,5	-	+0,75 к фону	-	4	30	4,0	-	45	3,0	-	1000	500	350	0,3	0,1	1,0	5,0	-	0,1	0,00 1
ПДКрыб.-хоз.	-	-	+0,25 к фону	-	6	-	2,1	0,4	40	0,08	0,05	-	100	300	0,1	-	0,001	0,010	0,10	0,05	0,00 1
							-														
С-ПВ-90-23	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,4 / н.о	-/ -	н.о / 1,08	-/-	-/-	н.о / 2,6	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,76	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-24	-	н.о	1,08/1,12	н.о	-/-	1,57 / н.о	-/ -	н.о / 1,4	-/-	- / 1,8	н.о / 7,8	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,23	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-25	-	н.о	1,13/1,17	н.о	-/-	1,5 / н.о	-/ -	н.о / 1,08	-/-	- / 1,21	н.о / 7,8	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,66	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-26	-	н.о	1,06/1,09	н.о	-/-	1,37 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / 1,05	н.о / 4,2	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,22	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-27	-	н.о	1,06/1,08	н.о	-/-	1,37 / н.о	-/ -	н.о / 1,1	-/-	-/-	н.о / 6	- / н.о	-/-	-/-	1,32 / 3,97	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-28	-	н.о	1,05/1,08	н.о	-/-	1,7 / н.о	-/ -	н.о / 1,03	-/-	-/-	н.о / 6,4	- / н.о	-/-	-/-	1,18 / 3,54	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-29	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,7 / н.о	-/ -	н.о / 1,1	-/-	- / 1,75	н.о / 6,2	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,87	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-30	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,73 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / 1,23	н.о / 8,8	- / н.о	-/-	-/-	-/-	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-

№ п/п	Превышение ПДК сан.-гиг. / Превышение ПДК рыб.-хоз.																				
	рН, ед.рН	Температура, °С	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПАВ, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
ПДКсан.-гиг	6,5 - 8,5	-	+0,75 к фону	-	4	30	4,0	-	45	3,0	-	1000	500	350	0,3	0,1	1,0	5,0	-	0,1	0,00 1
ПДКрыб.-хоз.	-	-	+0,25 к фону	-	6	-	2,1	0,4	40	0,08	0,05	-	100	300	0,1	-	0,001	0,010	0,10	0,05	0,00 1

Примечание:

"н.о" - норматив отсутствует";

"-" - превышение ПДК/ОДК не зафиксировано;

ПДКсан.-гиг.: СанПиН 2.1.5.980-00, СанПиН 1.2.3685-21;

ПДКрыб.-хоз.: Приказ Минсельхоз РФ от 13 декабря 2016 г. № 552

Таблица А.3 — Кратность превышения загрязняющих веществ в поверхностных водах р. Луза относительно допустимых уровней

№ п/п	Превышение ПДК сан.-гиг. / Превышение ПДК рыб.-хоз.																				
	рН, ед.рН	Температура, °С	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПАВ, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
ПДКсан.-гиг	6,5 - 8,5	-	+0,75 к фону	-	4	30	4,0	-	45	3,0	-	1000	500	350	0,3	0,1	1,0	5,0	-	0,1	0,00 1
ПДКрыб.-хоз.	-	-	+0,25 к фону	-	6	-	2,1	0,4	40	0,08	0,05	-	100	300	0,1	-	0,001	0,010	0,10	0,05	0,00 1
С-ПВ-90-1	-	н.о	н.о/н.о	н.о	-/-	1,37 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / 3,38	н.о / 8,4	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,13	- / н.о	- / 1,1	- / -	н.о / -	- / -	- / -
С-ПВ-90-2	-	н.о	- / -	н.о	- / -	1,63 / н.о	-/ -	н.о / 1	- / -	- / 2,21	н.о / 8,6	- / н.о	- / -	- / -	- / 2,42	- / н.о	- / 1,6	- / -	н.о / -	- / -	- / -
С-ПВ-90-3	-	н.о	- / -	н.о	- / -	1,7 / н.о	-/ -	н.о / -	- / -	- / 2,14	н.о / 6,2	- / н.о	- / -	- / -	- / 1,03	- / н.о	- / 1,1	- / -	н.о / -	- / -	- / -
С-ПВ-90-4	-	н.о	1,03/1,08	н.о	- / -	1,7 / н.о	-/ -	н.о / 1,03	- / -	- / 1,65	н.о / 1,46	- / н.о	- / -	- / -	- / 1,98	- / н.о	- / 1,1	- / -	н.о / -	- / -	- / -
С-ПВ-90-5	-	н.о	1,49/1,56	н.о	- / -	1,73 / н.о	-/ -	н.о / -	- / -	- / 2,46	н.о / 1,48	- / н.о	- / -	- / -	- / -	- / н.о	- / 1,3	- / -	н.о / -	- / -	- / -
С-ПВ-90-6	-	н.о	- / -	н.о	- / -	1,73 / н.о	-/ -	н.о / 2,5	- / -	- / 1,84	н.о / 11,8	- / н.о	- / -	- / -	- / 1,51	- / н.о	- / 1,8	- / -	н.о / -	- / -	- / -
С-ПВ-90-7	-	н.о	- / -	н.о	- / -	1,3 / н.о	-/ -	н.о / 1,38	- / -	- / 1,23	н.о / 11,2	- / н.о	- / -	- / -	1,88 / 5,64	- / н.о	- / 1,6	- / -	н.о / -	- / -	- / -
С-ПВ-90-8	-	н.о	1,22/1,26	н.о	- / -	1,17 / н.о	-/ -	н.о / -	- / -	- / -	н.о / 6,2	- / н.о	- / -	- / -	- / 2,21	- / н.о	- / 1,8	- / -	н.о / -	- / -	- / -

№ п/п	Превышение ПДК сан.-гиг. / Превышение ПДК рыб.-хоз.																				
	рН, ед.рН	Температура, °С	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПВ, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
ПДКсан.-гиг	6,5 - 8,5	-	+0,75 к фону	-	4	30	4,0	-	45	3,0	-	1000	500	350	0,3	0,1	1,0	5,0	-	0,1	0,001
ПДКрыб.-хоз.	-	-	+0,25 к фону	-	6	-	2,1	0,4	40	0,08	0,05	-	100	300	0,1	-	0,001	0,010	0,10	0,05	0,001
С-ПВ-90-9	-	н.о	1,07/1,1	н.о	-/-	1,23 / н.о	-/-	н.о / 1,05	-/-	- / 1,03	н.о / 7,4	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,8	- / н.о	- / 2,5	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-10	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,6 / н.о	-/-	н.о / 1,15	-/-	- / 1,06	н.о / 8,6	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,3	- / н.о	- / 2,9	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-11	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,43 / н.о	-/-	н.о / -	-/-	- / 1,14	н.о / 8,4	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,98	- / н.о	- / 2,9	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-12	-	н.о	1,36/1,42	н.о	-/-	1,33 / н.о	-/-	н.о / 1,13	-/-	- / 1,05	н.о / 8,2	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,39	- / н.о	- / 2,9	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-13	-	н.о	1,07/1,11	н.о	-/-	1,67 / н.о	-/-	н.о / 1,05	-/-	- / 1,13	н.о / 5	- / н.о	-/-	-/-	-/-	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-14	-	н.о	1,17/1,21	н.о	-/-	1,7 / н.о	-/-	н.о / 1,13	-/-	- / 1,05	н.о / 5,2	- / н.о	-/-	-/-	-/-	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-15	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,73 / н.о	-/-	н.о / 1,25	-/-	-/-	н.о / 1,12	- / н.о	-/-	-/-	1,24 / 3,73	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-16	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,73 / н.о	-/-	н.о / 1,05	-/-	-/-	н.о / 1,08	- / н.о	-/-	-/-	1,51 / 4,52	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-17	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,4 / н.о	-/-	н.о / 1,03	-/-	-/-	н.о / -	- / н.о	-/-	-/-	1,05 /	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-

№ п/п	Превышение ПДК сан.-гиг. / Превышение ПДК рыб.-хоз.																				
	рН, ед.рН	Температура, °С	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПAB, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
ПДКсан.-гиг	6,5 - 8,5	-	+0,75 к фону	-	4	30	4,0	-	45	3,0	-	1000	500	350	0,3	0,1	1,0	5,0	-	0,1	0,00 1
ПДКрыб.-хоз.	-	-	+0,25 к фону	-	6	-	2,1	0,4	40	0,08	0,05	-	100	300	0,1	-	0,001	0,010	0,10	0,05	0,00 1
							-								3,16						
С-ПВ-90-18	-	н.о	1,33/1,39	н.о	-/-	1,17 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	-/-	н.о / 1,04	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,24	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-19	-	н.о	1,15/1,19	н.о	-/-	1,2 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / 1,03	н.о / -	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,09	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-20	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,53 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / 1,69	н.о / 1,04	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,19	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-21	-	н.о	1,02/1,06	н.о	-/-	1,5 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	-/-	н.о / 2,76	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,71	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-22	-	н.о	4,29/4,45	н.о	-/-	1,37 / н.о	-/ -	н.о / 1,35	-/-	- / 1,76	н.о / 1,72	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,86	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-23	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,4 / н.о	-/ -	н.о / 1,08	-/-	-/-	н.о / 2,6	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,76	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-24	-	н.о	1,08/1,12	н.о	-/-	1,57 / н.о	-/ -	н.о / 1,4	-/-	- / 1,8	н.о / 7,8	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,23	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-25	-	н.о	1,13/1,17	н.о	-/-	1,5 / н.о	-/ -	н.о / 1,08	-/-	- / 1,21	н.о / 7,8	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,66	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-

№ п/п	Превышение ПДК сан.-гиг. / Превышение ПДК рыб.-хоз.																				
	рН, ед.рН	Температура, °С	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПВ, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
ПДКсан.-гиг	6,5 - 8,5	-	+0,75 к фону	-	4	30	4,0	-	45	3,0	-	1000	500	350	0,3	0,1	1,0	5,0	-	0,1	0,00 1
ПДКрыб.-хоз.	-	-	+0,25 к фону	-	6	-	2,1	0,4	40	0,08	0,05	-	100	300	0,1	-	0,001	0,010	0,10	0,05	0,00 1
С-ПВ-90-26	-	н.о	1,06/1,09	н.о	-/-	1,37 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / 1,05	н.о / 4,2	- / н.о	-/-	-/-	- / 2,22	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-27	-	н.о	1,06/1,08	н.о	-/-	1,37 / н.о	-/ -	н.о / 1,1	-/-	-/-	н.о / 6	- / н.о	-/-	-/-	1,32 / 3,97	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-28	-	н.о	1,05/1,08	н.о	-/-	1,7 / н.о	-/ -	н.о / 1,03	-/-	-/-	н.о / 6,4	- / н.о	-/-	-/-	1,18 / 3,54	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-29	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,7 / н.о	-/ -	н.о / 1,1	-/-	- / 1,75	н.о / 6,2	- / н.о	-/-	-/-	- / 1,87	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-
С-ПВ-90-30	-	н.о	-/-	н.о	-/-	1,73 / н.о	-/ -	н.о / -	-/-	- / 1,23	н.о / 8,8	- / н.о	-/-	-/-	-/-	- / н.о	-/-	-/-	н.о / -	-/-	-/-

Примечание:  
"н.о" - норматив отсутствует";  
"- " - превышение ПДК/ОДК не зафиксировано;  
ПДКсан.-гиг.: СанПиН 2.1.5.980-00, СанПиН 1.2.3685-21;  
ПДКрыб.-хоз.: Приказ Минсельхоз РФ от 13 декабря 2016 г. № 552

## Приложение Б. Отношение концентрации загрязняющего вещества в пробе поверхностных вод к концентрации в фоновой пробе

Таблица Б. 1 — Отношение концентрации загрязняющего вещества в пробе поверхностных вод к концентрации в фоновой пробе р. Шаня

Источник загрязнения	C/Сф	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	XПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПАВ, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
д. Терехово	Ш-ПВ-90-2 / Ш-ПВ-90-1(фон)	0,92	-	1,01	0,75	0,92	1,46	1,54	0,79	1,00	1,14	-	1,00	1,30	1,05	-	-	0,96	0,90	-
д. Павлищево	Ш-ПВ-90-3 / Ш-ПВ-90-2(фон)	0,91	-	0,97	0,90	1,25	1,43	0,75	0,89	0,90	0,98	-	0,92	0,52	0,44	-	-	0,95	0,59	-
безымянный левый приток	Ш-ПВ-90-4 / Ш-ПВ-90-3(фон)	1,40	-	1,03	1,06	1,56	0,86	0,87	1,70	0,50	1,17	-	1,00	1,10	5,08	-	-	1,05	1,59	-
д. Шанский Завод	Ш-ПВ-90-6 / Ш-ПВ-90-5(фон)	1,19	-	0,95	0,90	0,93	0,89	1,14	1,82	3,51	1,05	2,02	1,05	1,50	5,46	-	-	1,05	1,14	-
д. Никулино, д. Смелый	Ш-ПВ-90-7 / Ш-ПВ-90-6(фон)	1,11	-	0,97	0,93	0,90	0,87	1,00	0,82	1,69	0,92	-	0,97	0,48	0,15	-	-	0,96	0,94	-
р. Русановка	Ш-ПВ-90-8 / Ш-ПВ-90-7(фон)	1,29	-	0,98	1,25	1,46	1,06	1,00	0,74	0,84	0,74	-	0,98	1,39	0,74	-	-	1,09	1,13	-
р. Лубянка, дренажная с. Гиреево, д. Гиреево	Ш-ПВ-90-10 / Ш-ПВ-90-9(фон)	0,94	-	1,02	1,02	0,98	1,06	1,00	1,18	1,42	1,04	-	1,05	1,07	0,47	-	-	1,00	-	-
р. Киевка	Ш-ПВ-90-11 / Ш-ПВ-90-10(фон)	0,41	-	0,96	1,02	0,80	1,05	0,94	0,93	0,95	0,92	-	0,95	0,75	0,54	-	-	0,96	-	-

Источник загрязнения	С/Сф	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПВ, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
с. Гребенкино, д. Коняево, д. Прокшино, р. Андреевка	Ш-ПВ-90-12 / Ш-ПВ-90-11(фон)	1,42	-	1,08	1,00	1,08	0,85	1,00	1,21	1,00	1,13	-	1,00	0,93	1,00	-	-	1,05	-	-
д. Рокотино	Ш-ПВ-90-13 / Ш-ПВ-90-12(фон)	1,24	-	1,02	1,12	1,18	1,18	0,93	0,66	0,76	0,78	-	1,07	0,58	0,54	3,00	-	1,00	0,01	-
д. Заречная	Ш-ПВ-90-14 / Ш-ПВ-90-13(фон)	1,14	-	0,96	0,90	0,95	0,68	1,07	0,72	0,78	1,20	-	0,98	1,25	1,67	1,78	-	1,00	0,98	-
р. Быстринка	Ш-ПВ-90-16 / Ш-ПВ-90-15(фон)	0,90	-	1,03	1,25	0,95	1,29	1,00	0,81	0,39	1,21	-	1,09	1,18	-	1,00	-	0,96	1,05	-
безымянный правый приток	Ш-ПВ-90-17 / Ш-ПВ-90-16(фон)	0,58	-	0,95	1,02	1,05	0,85	1,00	1,06	0,80	1,47	-	0,92	3,53	-	-	-	0,96	0,67	-
безымянный левый приток у д. Романово	Ш-ПВ-90-19 / Ш-ПВ-90-18(фон)	1,24	-	0,98	1,00	1,11	1,00	1,07	1,13	1,28	1,11	-	0,95	-	-	-	-	1,05	0,97	-
ДНТ Юбилейный , д. Радюкино, р. Городянка	Ш-ПВ-90-22 / Ш-ПВ-90-21(фон)	0,92	-	0,96	0,84	1,05	0,97	1,00	1,39	1,00	1,14	-	0,86	1,04	1,42	1,13	2,08	0,96	1,21	-
безымянный левый приток, дренарующий д. Мошарово	Ш-ПВ-90-23 / Ш-ПВ-90-22(фон)	0,92	-	1,06	1,00	0,92	1,15	0,93	0,89	1,07	1,26	-	0,83	0,53	-	1,78	-	1,00	0,75	-
р. Любинка, д. Шестово	Ш-ПВ-90-24 / Ш-ПВ-90-23(фон)	1,55	-	0,97	1,02	0,98	0,95	1,07	1,47	0,58	0,49	-	1,72	2,20	8,16	1,00	35,84	1,05	1,23	-



Источник загрязнения	С/Сф	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	XПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПВ, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
д. Богданово	Ш-ПВ-90-25 / Ш-ПВ-90-24(фон)	0,94	-	0,97	1,00	0,92	0,83	1,00	0,93	0,55	0,69	-	0,98	-	-	-	-	0,91	0,66	-
безымянный левый приток	Ш-ПВ-90-26 / Ш-ПВ-90-25(фон)	1,25	-	1,02	0,95	0,94	0,90	0,93	0,66	1,32	1,04	-	1,00	-	-	-	-	1,05	2,17	-
д.Никольское	Ш-ПВ-90-28 / Ш-ПВ-90-27(фон)	0,82	-	1,00	1,21	1,17	0,87	1,07	1,31	1,07	0,77	-	1,03	-	-	-	-	0,58	0,81	-
д. Обухово, д. Дорохи, р. Самородка	Ш-ПВ-90-29 / Ш-ПВ-90-28(фон)	1,11	-	1,05	1,05	0,82	1,06	1,00	0,57	0,97	1,70	-	1,00	-	-	-	-	1,18	1,18	-
д. Антоново, д. Кондрово	Ш-ПВ-90-30 / Ш-ПВ-90-29(фон)	1,60	-	0,88	1,05	1,08	1,00	1,00	1,22	0,94	1,50	-	0,91	-	-	-	-	0,92	0,73	-
д. Кондрово, сбросы Яргоркомплекса	Ш-ПВ-90-32 / Ш-ПВ-90-31(фон)	0,88	-	1,03	0,88	0,92	0,71	0,87	1,10	1,08	0,80	-	0,97	-	-	-	-	1,12	0,88	-
сброс в д. Дробышево (Троицкая бумажная фабрика)	Ш-ПВ-90-33 / Ш-ПВ-90-32(фон)	1,29	-	1,04	1,11	0,90	1,15	1,08	1,24	1,04	1,52	-	1,07	-	-	-	-	1,08	1,29	-
д. Старое Уткино	Ш-ПВ-90-35 / Ш-ПВ-90-34(фон)	0,63	-	0,89	0,01	1,04	0,85	1,00	0,59	1,00	0,95	-	0,97	92,00	3,44	-	-	0,86	0,70	-
р. Суходрев	Ш-ПВ-90-36 / Ш-ПВ-90-35(фон)	2,50	-	1,05	1,02	0,93	1,03	0,88	1,78	1,03	2,00	-	1,04	-	-	-	-	0,97	2,17	-
пгт. Полотняный Завод, сбросы Калугаоблводоканала	Ш-ПВ-90-38 / Ш-ПВ-90-37(фон)	1,25	-	1,02	0,91	0,82	0,97	1,00	2,88	0,66	1,65	-	0,85	-	-	-	-	0,93	1,07	-

Источник загрязнения	С/Сф	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПАВ, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
д.Дурнево	Ш-ПВ-90-39 / Ш-ПВ-90-38(фон)	1,50	-	1,03	0,95	1,13	1,23	1,00	0,67	0,93	0,83	-	1,03	-	-	-	-	1,04	1,50	-
д. Никольское	Ш-ПВ-90-40 / Ш-ПВ-90-39(фон)	0,97	-	1,04	1,11	1,08	0,97	1,00	0,87	1,13	0,86	-	1,24	-	-	-	2,04	1,11	0,55	-

Примечание: «-» -превышения не обнаружено

Цветом выделены коэффициенты концентрации  $K_k > 1,5$ .

По содержанию растворенного кислорода коэффициент концентрации рассчитывался как частное от деления фоновой концентрации на контрольную.

Таблица Б. 2 — Отношение концентрации загрязняющего вещества в пробе поверхностных вод к концентрации в фоновой пробе р. Суходрев

Источник загрязнения	С/Сф	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПАВ, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
р. Крапивня, д. Дмитриевское	С-ПВ-90-2 / С-ПВ-90-1(фон)	0,61	-	1,02	1,20	-	1,54	1,00	0,66	1,02	1,70	-	1,11	1,14	0,90	1,45	-	1,00	1,52	-
д. Пожарки	С-ПВ-90-4 / С-ПВ-90-3(фон)	1,11	-	0,95	1,00	-	1,11	1,00	0,77	0,24	0,96	-	0,92	1,92	1,36	1,00	-	0,93	0,92	-

Источник загрязнения	С/Сф	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПВ, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
д. Алешково, д. Григорьевское	С-ПВ-90-5 / С-ПВ-90-4(фон)	1,60	-	1,11	1,02	-	0,88	1,07	1,49	1,01	1,02	-	1,20	0,41	0,88	1,18	-	0,96	1,00	-
р. Каменка, д. Недельное, д. Казариново	С-ПВ-90-6 / С-ПВ-90-5(фон)	1,00	-	1,07	1,00	-	2,78	1,13	0,75	7,97	0,62	-	0,86	1,84	1,26	1,38	2,12	1,04	1,30	-
д. Жилинка и д. Поречье	С-ПВ ПВ-90-7(-90-8 / С- фон)	1,29	-	0,95	0,90	-	0,64	0,95	0,80	0,55	0,89	2,02	1,72	0,39	0,28	1,13	-	1,04	0,67	-
р. Суходревка	С-ПВ-90-10 / С-ПВ-90-9(фон)	0,95	-	1,08	1,30	-	1,10	1,05	1,04	1,16	1,44	-	1,11	1,28	-	1,16	-	0,90	1,05	-
д. Козлово и д. Спас-Суходрев	С-ПВ-90-12 / С-ПВ-90-11(фон)	1,45	-	0,88	0,93	1,17	1,18	0,94	0,92	0,98	0,91	-	1,00	1,21	1,21	1,00	-	1,00	-	-
д. Воробьево и санаториев в д. Воробьево	С-ПВ-90-14 / С-ПВ-90-13(фон)	1,22	-	0,94	1,02	-	1,07	1,06	0,93	1,04	0,67	-	1,08	1,09	-	1,38	-	1,08	-	-
р. Пустынка	С-ПВ-90-16 / С-ПВ-90-15(фон)	0,92	-	1,01	1,00	1,13	0,84	0,95	1,22	0,96	0,80	-	1,07	1,21	1,11	-	-	0,90	1,26	-
с. Детчино	С-ПВ-90-18 / С-ПВ-90-17(фон)	1,43	-	0,92	0,83	-	0,95	1,00	1,10	1,21	0,95	-	1,11	0,39	0,21	-	-	1,00	0,75	-
с. Верхние Горки	С-ПВ-90-19 / С-ПВ-90-18(фон)	1,21	-	0,95	1,03	5,44	0,11	0,94	1,24	0,90	0,68	-	0,98	1,69	3,06	-	-	1,04	1,16	-
д. Лисенки, д. Курдюковка, д. Родинка	С-ПВ-90-20 / С-ПВ-90-19(фон)	0,71	-	1,20	1,28	1,10	1,05	1,00	1,65	1,11	1,03	-	1,07	1,05	1,06	-	-	1,00	0,75	-

Источник загрязнения	С/Сф	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПВ, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
правый притока без названия, дренарующий д. Тимохино, д. Богрово	С-ПВ-90-21 / С-ПВ-90-20(фон)	1,08	-	0,99	0,98	-	8,84	1,00	0,59	2,65	1,59	-	0,98	0,78	0,41	-	-	1,07	1,35	-
д. Митинка, левый приток без названия, дренарующий д. Торбеево, идущего вдоль ж/д на расстоянии 150-200 м	С-ПВ-90-23 / С-ПВ-90-22(фон)	0,24	-	1,02	1,02	-	0,80	0,93	0,35	1,51	0,97	-	1,09	0,95	4,73	-	-	0,80	1,78	-
Коттеджный поселок "Земляничная поляна", д. Лопатино	С-ПВ-90-24 / С-ПВ-90-23(фон)	1,14	-	0,88	1,12	-	1,30	1,07	2,88	3,00	1,10	-	0,92	0,70	0,46	-	-	0,96	1,04	-
левый приток без названия, дренарующий д.д. Крюково, Лычево, Груздовка	С-ПВ-90-25 / С-ПВ-90-24(фон)	1,19	-	0,93	0,96	4,84	0,77	1,00	0,67	1,00	1,06	-	1,11	2,16	1,69	-	-	1,00	0,79	-
р. Медынка	С-ПВ-90-27 / С-ПВ-90-26(фон)	1,10	-	1,07	1,00	0,65	1,29	1,07	0,70	1,43	0,88	-	0,92	1,79	0,95	-	-	1,05	1,58	-
Правый приток без названия, в который осуществляет сброс ООО "Полотняно-заводская бумажная мануфактура"	С-ПВ-90-29 / С-ПВ-90-28(фон)	0,88	-	0,95	1,00	0,87	1,07	1,00	1,79	0,97	1,35	-	0,86	0,53	0,95	-	-	1,00	1,22	-

Источник загрязнения	С/Сф	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПAB, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
		<p>Примечание: «-» -превышения не обнаружено</p> <p>Цветом выделены коэффициенты концентрации Кк&gt;1,5.</p> <p>По содержанию растворенного кислорода коэффициент концентрации рассчитывался как частное от деления фоновой концентрации на контрольную.</p>																		

Таблица Б. 3 — Отношение концентрации загрязняющего вещества в пробе поверхностных вод к концентрации в фоновой пробе р. Луза

Источник загрязнения	С/Сф	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПAB, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
		д. Троицкое	Л-ПВ-89-3 / Л-ПВ-89-2(фон)	0,72	-	0,45	1,04	0,33	0,63	0,89	0,66	1,01	1,25	-	0,95	0,23	0,15	0,72	-	1,00
д. Глухово и д. Старое Левино	Л-ПВ-89-5 / Л-ПВ-89-4(фон)	1,00	-	0,88	0,93	-	1,25	1,00	0,51	0,77	0,96	-	0,95	1,47	2,22	3,15	-	0,97	0,77	-
р. Нига	Л-ПВ-89-7 / Л-ПВ-89-6(фон)	1,12	-	1,03	1,02	0,33	0,55	1,00	1,65	0,96	1,26	-	0,98	0,50	0,69	0,23	-	1,08	0,93	-
р. Брюховская, д. Брюхово, д. Редькино	Л-ПВ-89-8 / Л-ПВ-89-7(фон)	0,89	-	1,04	1,02	1,13	1,82	0,93	2,37	2,39	0,78	-	1,05	1,51	1,41	0,67	-	0,96	1,28	-
д. Мосолово	Л-ПВ-89-9 / Л-ПВ-89-8(фон)	1,06	-	1,11	1,00	-	0,38	1,07	0,44	0,71	0,93	-	0,97	2,27	0,49	5,17	-	1,07	0,95	-

Источник загрязнения	С/Сф	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПВ, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
д. Пирогово	Л-ПВ-89-10 / Л-ПВ-89-9(фон)	0,94	-	0,95	0,81	-	1,21	1,00	0,35	1,00	0,98	-	0,98	1,11	3,00	0,87	-	1,07	0,82	-
р. Выпрейка, д. Ильинское	Л-ПВ-89-12 / Л-ПВ-89-11(фон)	0,88	-	0,96	1,03	-	1,02	1,00	0,67	1,00	1,23	-	1,03	0,62	0,80	1,29	-	0,93	0,87	-
д. Ильинское	Л-ПВ-89-13 / Л-ПВ-89-12(фон)	0,86	-	1,04	1,08	0,26	0,89	0,93	0,87	0,77	0,63	-	0,95	1,66	1,37	0,89	-	1,04	0,82	-
д. Некрасово и д. Астреево	Л-ПВ-89-15 / Л-ПВ-89-14(фон)	1,10	-	0,90	0,91	-	0,91	0,96	2,54	1,24	0,65	-	1,07	0,41	0,59	0,88	-	0,97	0,97	-
д. Константиново	Л-ПВ-89-16 / Л-ПВ-89-15(фон)	1,64	-	0,96	1,02	-	1,10	0,95	1,93	1,00	1,82	-	0,98	2,01	0,76	0,86	-	1,00	1,12	-
р. Ксемао	Л-ПВ-89-20 / Л-ПВ-89-19(фон)	0,83	-	0,98	0,92	-	0,98	0,79	1,02	1,10	1,07	-	0,95	0,98	-	1,33	-	1,15	1,03	-
д. Афанасово	Л-ПВ-89-21 / Л-ПВ-89-20(фон)	1,03	-	0,98	1,04	-	1,18	1,00	1,24	0,97	-	-	1,00	0,91	-	5,13	-	1,03	1,16	-
д. Юрьевское	Л-ПВ-89-25 / Л-ПВ-89-24(фон)	0,40	-	1,07	1,02	-	1,02	1,00	0,86	0,93	0,82	-	0,88	1,09	3,33	0,44	2,00	1,03	1,03	-
безымянный левый приток, д. Хитрово и д. Абрамовское	Л-ПВ-89-27 / Л-ПВ-89-26(фон)	0,95	-	1,00	0,91	0,82	0,63	1,14	0,92	1,07	1,14	-	0,63	1,01	0,31	2,28	1,03	0,72	0,61	-
д. Хитрово	Л-ПВ-89-28 / Л-ПВ-89-27(фон)	0,78	-	0,95	1,00	0,86	0,97	1,00	0,94	1,03	1,66	-	1,17	0,94	0,83	1,00	-	1,10	0,88	-
р. Бобровка	Л-ПВ-89-30 / Л-ПВ-89-29(фон)	1,00	-	1,05	0,95	-	0,96	0,93	8,35	1,70	1,03	-	0,83	1,15	1,08	1,00	-	1,00	1,10	-
д. Жилетово	Л-ПВ-89-32 / Л-ПВ-89-31(фон)	0,90	-	0,91	0,98	1,03	1,03	1,00	0,87	1,00	1,31	-	1,05	1,36	0,82	1,03	0,86	0,96	0,89	-
д. Тиняково	Л-ПВ-89-33 / Л-ПВ-89-32(фон)	1,22	-	1,04	0,95	0,99	1,03	1,00	0,82	1,03	1,28	-	0,90	0,71	0,79	1,18	7,00	1,00	1,16	-
д. Капустино	Л-ПВ-89-34 / Л-ПВ-89-33(фон)	1,64	-	1,12	0,95	1,13	0,81	1,00	1,08	0,98	1,15	-	1,09	0,44	1,47	1,00	0,15	0,95	0,90	-

Источник загрязнения	С/Сф	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПAB, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
д. Шемякино	Л-ПВ-89-35 / Л-ПВ-89-34(фон)	1,39	-	0,97	0,97	0,91	1,03	0,93	1,47	1,00	0,60	-	0,92	4,34	1,70	0,89	0,77	1,05	0,94	-
д. Новостройка, р. Перинка. В р. Перинка осуществляет сброс УМП МО "Малоярославецкий район" "Малоярославецстройказчик".	Л-ПВ-89-37 / Л-ПВ-89-36(фон)	0,40	-	1,04	1,24	1,04	1,09	1,00	0,52	1,05	0,66	-	1,02	1,36	1,35	1,29	-	1,04	0,98	-
р. Захарьевка. В р. Захарьевка осуществляет сброс ФГБУ "Центральное жилищно-коммунальное управление" Министерства обороны РФ.	Л-ПВ-89-38 / Л-ПВ-89-37(фон)	1,50	-	1,05	1,00	0,47	1,00	0,93	0,39	0,95	1,60	-	0,93	1,25	2,18	1,04	-	0,96	1,34	-
д. Игнатьевское	Л-ПВ-89-40 / Л-ПВ-89-39(фон)	0,53	-	0,90	0,71	0,89	1,32	1,07	1,15	0,97	1,02	-	0,90	2,04	2,68	1,55	-	1,00	0,82	-
д. Дубровка, р. Галинка	Л-ПВ-89-41 / Л-ПВ-89-40(фон)	1,50	-	0,96	0,97	0,92	0,82	1,00	1,48	1,08	1,90	-	1,23	0,63	-	0,77	-	0,96	0,77	-

Источник загрязнения	С/Сф	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Мутность, ЕМФ	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	БПК <sub>5</sub> , мгО <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>	Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Нитрит-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Фосфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Сульфат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Хлорид-ион, мг/дм <sup>3</sup>	Железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	Медь, мг/дм <sup>3</sup>	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	АПAB, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
р. Карижа. В р. Карижа осуществляют сброс ООО "Карелия-Упофлор СнАйЭс" и Администрация МО гп "Город Малоярославец".	Л-ПВ-89-44 / Л-ПВ-89-43(фон)	0,85	-	1,14	1,00	1,08	0,83	1,00	0,56	0,83	0,91	-	1,24	0,78	0,32	0,93	-	1,04	1,38	-
г. Малоярославец	Л-ПВ-89-45 / Л-ПВ-89-44(фон)	0,65	-	0,96	0,98	1,51	1,29	1,06	1,71	1,23	1,06	-	1,04	2,00	2,40	11,37	6,80	1,04	0,88	-
г. Малоярославец	Л-ПВ-89-46 / Л-ПВ-89-45(фон)	1,28	-	1,00	0,98	0,79	0,93	1,06	0,61	0,98	0,95	-	1,00	1,00	1,04	0,09	-	0,96	1,09	-
г. Малоярославец	Л-ПВ-89-47 / Л-ПВ-89-46(фон)	0,72	-	1,07	0,80	1,36	0,83	1,00	0,80	0,96	1,02	-	1,18	0,64	0,29	-	-	1,00	1,02	-
г. Малоярославец	Л-ПВ-89-48 / Л-ПВ-89-47(фон)	1,23	-	0,96	1,08	1,15	0,91	1,11	0,91	0,93	1,38	-	0,85	0,47	1,03	-	-	1,04	0,86	-
р. Городянка	Л-ПВ-89-49 / Л-ПВ-89-48(фон)	0,93	-	1,08	1,12	0,86	1,06	1,00	0,55	1,00	1,07	2,02	1,06	1,39	2,05	16,40	-	1,04	0,87	-
д. Шемякино	Л-ПВ-89-50 / Л-ПВ-89-49(фон)	1,01	-	0,97	0,79	0,77	0,94	1,05	0,82	1,05	0,74	1,24	0,92	1,41	1,32	1,27	3,48	1,00	1,11	-

Примечание: «-» -превышения не обнаружено.

Цветом выделены коэффициенты концентрации  $K_k > 1,5$ .

По содержанию растворенного кислорода коэффициент концентрации рассчитывался как частное от деления фоновой концентрации на контрольную.



## Приложение В. Отношение концентрации загрязняющего вещества в пробе донных отложений к концентрации в фоновой пробе

Таблица В.1 — Отношение концентрации загрязняющего вещества в пробе донных отложений к концентрации в фоновой пробе р. Шаня

Источник загрязнения	С/Сф	Cu	Zn	Mn	НФП	Азот аммонийный	Азот нитратов	Фосфор фосфатов
д. Терехово	Ш-ДО-90-2 / Ш-ДО-90-1(фон)	1,16	0,88	1,2	0,6	1,3	1,58	1,0
д. Павлищево	Ш-ДО-90-3 / Ш-ДО-90-2(фон)	0,38	0,89	0,2	-	0,6	0,79	0,7
безымянный левый приток	Ш-ДО-90-4 / Ш-ДО-90-3(фон)	0,66	1,47	1,1	-	1,1	0,62	0,9
д. Шанский Завод	Ш-ДО-90-6 / Ш-ДО-90-5(фон)	0,57	0,68	1,1	0,7	1,2	2,79	0,6
д. Никулино, д. Смелый	Ш-ДО-90-7 / Ш-ДО-90-6(фон)	2,08	1,69	0,5	-	0,6	1,41	1,6
р. Русановка	Ш-ДО-90-8 / Ш-ДО-90-7(фон)	1,35	1,55	0,9	-	1,6	0,44	0,8
р. Лубянка, дренажная с. Гиреево, д. Гиреево	Ш-ДО-90-10 / Ш-ДО-90-9(фон)	0,66	0,97	0,9	1,9	0,7	0,54	0,6
р. Киевка	Ш-ДО-90-11 / Ш-ДО-90-10(фон)	1,91	1,95	2,1	0,1	1,9	3,01	2,6
с. Гребенкино, д. Коняево, д. Прокшино, р. Андреевка	Ш-ДО-90-12 / Ш-ДО-90-11(фон)	1,09	1,01	1,0	1,6	1,2	0,58	0,8
д. Рокотино	Ш-ДО-90-13 / Ш-ДО-90-12(фон)	0,25	0,44	0,3	-	0,5	1,52	1,0
д. Заречная	Ш-ДО-90-14 / Ш-ДО-90-13(фон)	0,78	0,99	0,9	-	1,1	1,13	0,6
р. Быстринка	Ш-ДО-90-16 / Ш-ДО-90-15(фон)	1,59	0,89	0,8	-	0,9	0,92	0,6
безымянный правый приток	Ш-ДО-90-17 / Ш-ДО-90-16(фон)	1,94	1,68	0,9	-	1,0	1,30	1,7
безымянный левый приток у д. Романово	Ш-ДО-90-19 / Ш-ДО-90-18(фон)	9,29	5,41	12,4	-	1,1	0,66	0,9
ДНТ Юбилейный, д. Радюкино, р. Городянка	Ш-ДО-90-22 / Ш-ДО-90-21(фон)	1,08	0,89	1,2	-	0,8	0,87	2,4
безымянный левый приток, дренажный д. Мошарово	Ш-ДО-90-23 / Ш-ДО-90-22(фон)	0,97	6,31	1,1	-	0,7	0,94	0,9
р. Любинка, д. Шестово	Ш-ДО-90-24 / Ш-ДО-90-23(фон)	0,94	0,84	0,5	-	0,9	0,60	0,8
д. Богданово	Ш-ДО-90-25 / Ш-ДО-90-24(фон)	1,26	0,18	0,2	-	0,8	1,52	0,3
безымянный левый приток	Ш-ДО-90-26 / Ш-ДО-90-25(фон)	0,71	0,45	1,1	-	1,1	1,42	1,6

Источник загрязнения	С/Сф	Cu	Zn	Mn	НФП	Азот аммонийный	Азот нитратов	Фосфор фосфатов
д.Никольское	Ш-ДО-90-28 / Ш-ДО-90-27(фон)	2,39	1,96	1,1	-	1,3	1,70	0,6
д. Обухово, д. Дорохи, р. Самородка	Ш-ДО-90-29 / Ш-ДО-90-28(фон)	1,39	1,16	1,3	-	1,1	1,31	1,1
д.Антоново, д. Кондрово	Ш-ДО-90-30 / Ш-ДО-90-29(фон)	0,89	0,91	0,6	464,0	0,6	0,56	0,6
д. Кондрово, сбросы Яргоркомплекса	Ш-ДО-90-32 / Ш-ДО-90-31(фон)	0,47	0,75	0,8	-	0,8	1,22	1,4
сброс в д. Дробышево (Троицкая бумажная фабрика)	Ш-ДО-90-33 / Ш-ДО-90-32(фон)	0,36	0,82	1,0	-	1,2	0,91	0,8
д.Старое Уткино	Ш-ДО-90-35 / Ш-ДО-90-34(фон)	4,58	1,90	0,3	-	0,9	1,56	0,7
р. Суходрев	Ш-ДО-90-36 / Ш-ДО-90-35(фон)	0,65	0,92	2,0	-	1,2	0,97	0,9
пгт. Полотняный Завод, сбросы Калугаоблводоканала	Ш-ДО-90-38 / Ш-ДО-90-37(фон)	1,05	1,03	1,1	0,7	0,8	1,40	0,5
д.Дурнево	Ш-ДО-90-39 / Ш-ДО-90-38(фон)	0,12	0,19	0,1	-	0,7	0,56	1,2
д. Товарково	Ш-ДО-90-40 / Ш-ДО-90-39(фон)	15,42	8,45	8,3	48,4	1,1	1,98	2,2
Примечание: «-» - превышение не обнаружено								
Цветом выделены ячейки, в которых коэффициент концентрации Кк>1,5								

Таблица В. 2 — Отношение концентрации загрязняющего вещества в пробе донных отложений к концентрации в фоновой пробе р. Суходрев

Источник загрязнения	С/Сф	Cu	Zn	Mn	НФП	Азот аммонийный	Азот нитратов	Фосфор фосфатов
р. Крапивня, д. Дмитриевское	С-ДО-90-2 / С-ДО-90-1(фон)	0,76	0,90	1,1	1,3	0,4	2,56	1,0
д. Пожарки	С-ДО-90-4 / С-ДО-90-3(фон)	1,05	1,27	1,1	-	0,4	12,58	0,2
д. Алешково, д. Григорьевское	С-ДО-90-5 / С-ДО-90-4(фон)	0,30	0,88	0,7	-	1,9	0,76	0,8
р. Каменка, д. Недельное, д. Казариново	С-ДО-90-6 / С-ДО-90-5(фон)	1,54	0,72	1,1	6,1	0,8	0,60	2,9
д. Жилинка и д. Поречье	С-ДО-90-8 / С-ДО-90-7(фон)	0,63	0,72	0,7	-	1,5	0,59	1,0
р. Суходревка	С-ДО-90-10 / С-ДО-90-9(фон)	1,18	1,59	1,2	-	0,4	0,76	1,0

Источник загрязнения	С/Сф	Cu	Zn	Mn	НФП	Азот аммонийный	Азот нитратов	Фосфор фосфатов
д. Козлово и д. Спас-Суходрев	С-ДО-90-12 / С-ДО-90-11(фон)	0,97	1,02	1,0	-	0,9	0,88	6,1
д. Воробьево и санаториев в д. Воробьево	С-ДО-90-14 / С-ДО-90-13(фон)	1,57	1,12	1,1	-	0,5	1,41	0,9
р. Пустынка	С-ДО-90-16 / С-ДО-90-15(фон)	1,58	1,01	1,1	1,2	1,1	1,51	1,3
с. Детчино	С-ДО-90-18 / С-ДО-90-17(фон)	0,34	0,30	0,1	0,8	0,4	0,35	0,2
с. Верхние Горки	С-ДО-90-19 / С-ДО-90-18(фон)	0,77	1,60	10,9	0,8	1,9	2,00	3,3
д. Лисенки, д. Курдюковка, д. Родинка	С-ДО-90-20 / С-ДО-90-19(фон)	1,74	1,04	1,4	1,4	2,1	1,81	1,0
правый притока без названия, дренирующий д. Тимохино, д. Богрово	С-ДО-90-21 / С-ДО-90-20(фон)	1,66	1,75	1,9	2,5	0,3	0,37	1,2
д. Митинка, левый приток без названия, дренирующий д. Торбеево, идущего вдоль ж/д на расстоянии 150-200 м	С-ДО-90-23 / С-ДО-90-22(фон)	3,33	1,85	0,1	-	0,8	0,35	1,1
Коттеджный поселок "Земляничная поляна", д. Лопатино	С-ДО-90-24 / С-ДО-90-23(фон)	1,46	0,83	1,2	-	0,9	1,87	0,9
левый приток без названия, дренирующий д.д. Крюково, Лычево, Груздовка	С-ДО-90-25 / С-ДО-90-24(фон)	0,09	0,20	0,2	-	1,5	0,45	0,1
р. Медынка	С-ДО-90-27 / С-ДО-90-26(фон)	1,26	0,75	1,1	-	0,6	1,26	2,7
Правый приток без названия, в который осуществляет сброс ООО "Полотняно-заводская бумажная мануфактура"	С-ДО-90-29 / С-ДО-90-28(фон)	5,10	4,80	4,4	80,4	1,0	2,59	2,3
Примечание: «-» - превышение не обнаружено								
Цветом выделены ячейки, в которых коэффициент концентрации $K_k > 1,5$								

Таблица В. 3 - Отношение концентрации загрязняющего вещества в пробе донных отложений к концентрации в фоновой пробе р. Лужа

Источник загрязнения	С/Сф	Cu	Zn	Mn	НФП	Азот аммонийный	Азот нитратов	Фосфор фосфатов
д. Троицкое	Л-ДО-89-3 / Л-ДО-89-2(фон)	1,03	1,38	0,8	0,7	0,9	2,21	0,73

Источник загрязнения	С/Сф	Cu	Zn	Mn	НФП	Азот аммонийный	Азот нитратов	Фосфор фосфатов
д. Глухово и д. Старое Левино	Л-ДО-89-5 / Л-ДО-89-4(фон)	1,86	0,93	0,5	-	1,2	0,42	1,10
р. Нига	Л-ДО-89-7 / Л-ДО-89-6(фон)	0,90	1,43	0,8	-	0,7	-	0,63
р. Брюховская, д. Брюхово, д. Редькино	Л-ДО-89-8 / Л-ДО-89-7(фон)	0,90	0,89	0,9	-	-	74,17	1,90
д. Мосолово	Л-ДО-89-9 / Л-ДО-89-8(фон)	1,08	1,96	1,2	-	4,7	0,52	0,60
д. Пирогово	Л-ДО-89-10 / Л-ДО-89-9(фон)	1,01	1,20	0,9	-	0,7	1,00	1,39
р. Выпрейка, д. Ильинское	Л-ДО-89-12 / Л-ДО-89-11(фон)	1,79	0,68	2,3	-	1,3	0,71	1,94
д. Ильинское	Л-ДО-89-13 / Л-ДО-89-12(фон)	1,49	1,05	0,7	18,0	1,0	0,28	0,92
д. Некрасово и д. Астреево	Л-ДО-89-15 / Л-ДО-89-14(фон)	0,11	0,14	0,1	-	0,4	0,64	0,78
д. Константиново	Л-ДО-89-16 / Л-ДО-89-15(фон)	4,44	1,80	1,4	-	1,4	2,55	2,07
д. Константиново	Л-ДО-89-20 / Л-ДО-89-19(фон)	-	0,98	0,7	-	0,4	0,50	0,80
д. Афанасово	Л-ДО-89-21 / Л-ДО-89-20(фон)	26,80	23,01	33,9	-	1,0	0,27	2,00
д. Юрьевское	Л-ДО-89-25 / Л-ДО-89-24(фон)	0,58	1,07	1,0	-	0,5	-	1,00
безымянный левый приток, д. Хитрово и д. Абрамовское	Л-ДО-89-27 / Л-ДО-89-26(фон)	2,16	0,54	0,9	-	2,5	0,21	0,75
д. Хитрово	Л-ДО-89-28 / Л-ДО-89-27(фон)	0,22	0,36	0,4	-	1,3	0,68	0,94
р. Бобровка	Л-ДО-89-30 / Л-ДО-89-29(фон)	0,99	0,89	0,7	-	0,5	0,33	0,45
д. Жилетово	Л-ДО-89-32 / Л-ДО-89-31(фон)	1,10	1,22	1,1	-	0,9	0,65	1,15
д. Тиняково	Л-ДО-89-33 / Л-ДО-89-32(фон)	1,00	0,87	1,1	8,6	4,2	0,85	0,93
д. Капустино	Л-ДО-89-34 / Л-ДО-89-33(фон)	0,75	1,04	1,1	0,9	0,2	0,72	1,29
д. Шемякино	Л-ДО-89-35 / Л-ДО-89-34(фон)	1,39	1,00	1,1	1,2	1,7	2,35	0,41
д. Новостройка, р. Перинка. В р. Перинка осуществляет сброс УМП МО "Малоярославецкий район" "Малоярославецстройзаказчик".	Л-ДО-89-37 / Л-ДО-89-36(фон)	0,50	0,48	0,6	0,9	1,4	0,17	0,37

Источник загрязнения	С/Сф	Cu	Zn	Mn	НФП	Азот аммонийный	Азот нитратов	Фосфор фосфатов
р. Захарьевка. В р. Захарьевка осуществляет сброс ФГБУ "Центральное жилищно-коммунальное управление" Министерства обороны РФ.	Л-ДО-89-38 / Л-ДО-89-37(фон)	1,03	0,97	1,0	-	-	1,34	1,00
д. Игнатъевское	Л-ДО-89-40 / Л-ДО-89-39(фон)	1,01	0,85	0,9	0,9	0,4	0,82	1,01
д. Дубровка, р. Талинка	Л-ДО-89-41 / Л-ДО-89-40(фон)	1,01	1,00	2,3	0,3	2,4	1,45	1,27
р. Карижа. В р. Карижа осуществляют сброс ООО "Карелия-Упофлор СнАйЭс" и Администрация МО гп "Город Малоярославец".	Л-ДО-89-44 / Л-ДО-89-43(фон)	1,00	1,11	0,3	-	0,5	0,60	0,50
г. Малоярославец	Л-ДО-89-45 / Л-ДО-89-44(фон)	1,40	1,31	3,0	20,0	7,5	1,75	1,86
г. Малоярославец	Л-ДО-89-46 / Л-ДО-89-45(фон)	0,97	0,96	0,9	1,0	0,4	4,53	1,00
г. Малоярославец	Л-ДО-89-47 / Л-ДО-89-46(фон)	0,48	0,84	0,5	0,3	1,9	0,16	0,58
г. Малоярославец	Л-ДО-89-48 / Л-ДО-89-47(фон)	1,25	1,07	0,8	1,1	0,4	1,33	1,97
р. Городянка	Л-ДО-89-49 / Л-ДО-89-48(фон)	0,66	1,17	0,6	1,7	0,9	0,68	0,56
д. Шемякино	Л-ДО-89-50 / Л-ДО-89-49(фон)	1,05	1,15	1,4	0,9	0,7	0,54	1,10
Примечание: «-» - превышение не обнаружено								
Цветом выделены ячейки, в которых коэффициент концентрации $K_k > 1,5$								

## Приложение Г. Оценка ассимиляционной способности рек и предельной нагрузки на них

Таблица Г.1 — Масса вещества, проходящая через створ р. Шаня, М<sub>і</sub> (т/год).

Номер участка	Номер гидрологического створа	Объем стока, проходящего через створ V <sub>і</sub> , км <sup>3</sup> /год	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот), мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
1	Ш-90-3	0,050	0,56	25,19	75,57	4,03	251,89	0,01	19,14	659,96	0,02	23,48	1,24	0,13
2	Ш-90-4	0,059	1,04	25,37	76,69	8,02	294,97	0,01	11,21	772,81	0,02	30,20	7,37	0,15
3	Ш-90-5	0,056	0,98	24,58	78,21	5,42	279,32	0,01	4,13	715,06	0,02	23,63	0,67	0,14
4	Ш-90-6	0,049	0,99	19,16	78,59	8,69	496,12	0,01	12,77	663,13	0,01	31,09	3,22	0,12
5	Ш-90-8	0,059	1,26	21,37	94,98	6,41	296,80	0,01	21,96	759,82	0,02	25,11	0,43	0,15
6	Ш-90-11	0,057	0,14	22,86	85,72	9,37	285,73	0,01	24,00	771,47	0,02	7,54	0,57	0,14
7	Ш-90-13	0,055	1,32	21,92	76,71	7,23	273,96	0,01	17,53	794,49	0,05	3,93	0,30	0,14
8	Ш-90-16	0,052	1,28	20,72	77,68	4,09	258,94	0,01	3,57	699,14	0,04	0,70	0,13	0,13
9	Ш-90-19	0,057	0,83	19,78	84,76	5,48	282,54	0,01	3,84	740,25	0,01	0,06	0,14	0,14
10	Ш-90-21	0,058	0,80	19,75	87,15	3,43	290,51	0,01	24,40	842,48	0,05	12,84	1,95	0,15
11	Ш-90-23	0,055	0,69	20,93	77,10	4,02	275,35	0,01	24,78	567,23	0,09	6,72	0,14	0,14
12	Ш-90-25	0,060	0,61	17,93	89,66	5,98	298,87	0,01	8,61	1040,06	0,02	0,06	0,15	0,15
13	Ш-90-27	0,053	1,06	20,65	74,14	1,91	264,77	0,01	15,89	656,64	0,02	0,05	0,13	0,13
14	Ш-90-29	0,077	1,50	27,89	116,21	2,09	387,36	0,02	24,02	991,65	0,02	0,08	0,19	0,19
15	Ш-90-30	0,099	1,39	35,62	148,42	3,27	494,74	0,02	28,69	1157,69	0,03	0,10	0,25	0,25
16	Ш-90-32	0,011	0,21	3,07	14,76	0,75	56,76	0,00	3,18	128,29	0,00	0,01	0,03	0,03
17	Ш-90-34	0,049	0,71	19,43	77,70	6,56	242,83	0,01	15,06	568,22	0,01	0,05	0,12	0,12
18	Ш-90-36	0,089	1,97	31,14	124,55	12,54	444,82	0,02	28,47	1040,87	0,03	0,09	0,22	0,22
19	Ш-90-38	0,138	2,03	41,43	207,15	19,89	690,50	0,03	26,24	1422,43	0,04	0,14	0,35	0,35
20	Ш-90-40 (выходной створ)	0,105	1,27	37,78	157,44	8,82	524,79	0,03	20,99	1374,94	0,03	0,10	0,26	0,54

Таблица Г.2 — Изменение массы вещества на участке р. Шаня, R<sub>i</sub> (т/год).

Номер участка	Номер гидрологического створа (входного), в скобках указана нумерация створа в рамках гидрологических работ)	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот), мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
1	Ш-90-3 (1)	0,48	0,18	1,12	3,99	43,07	0,00	-7,94	112,85	0,00	6,73	6,13	0,02
2	Ш-90-4 (2)	-0,06	-0,79	1,52	-2,60	-15,65	0,00	-7,07	-57,75	0,00	-6,57	-6,70	-0,01
3	Ш-90-5 (3)	0,00	-5,42	0,38	3,28	216,80	0,00	8,64	-51,93	0,00	7,46	2,55	-0,02
4	Ш-90-6 (4)	0,28	2,21	16,38	-2,28	-199,31	0,00	9,19	96,69	0,00	-5,98	-2,78	0,03
5	Ш-90-8 (5)	-1,12	1,49	-9,26	2,96	-11,07	0,00	2,04	11,66	0,00	-17,57	0,14	-0,01
6	Ш-90-11 (6)	1,17	-0,94	-9,01	-2,14	-11,77	0,00	-6,47	23,01	0,03	-3,61	-0,28	-0,01
7	Ш-90-13 (7)	-0,03	-1,20	0,97	-3,14	-15,02	0,00	-13,96	-95,35	-0,01	-3,23	-0,17	-0,01
8	Ш-90-16 (8)	-0,45	-0,94	7,08	1,39	23,60	0,00	0,27	41,11	-0,02	-0,65	0,01	0,01
9	Ш-90-19 (9)	-0,03	-0,02	2,39	-2,05	7,97	0,00	20,56	102,23	0,03	12,78	1,81	0,00
10	Ш-90-21 (10)	-0,11	1,17	-10,05	0,59	-15,16	0,00	0,38	-275,25	0,04	-6,12	-1,81	-0,01
11	Ш-90-23 (11)	-0,08	-2,99	12,56	1,96	23,51	0,00	-16,17	472,83	-0,07	-6,66	0,01	0,01
12	Ш-90-25 (12)	0,45	2,72	-15,52	-4,07	-34,09	0,00	7,28	-383,42	0,00	-0,01	-0,02	-0,02
13	Ш-90-27 (13)	0,43	7,24	42,07	0,19	122,59	0,01	8,13	335,01	0,01	0,02	0,06	0,06
14	Ш-90-29 (14)	-0,11	7,73	32,21	1,17	107,37	0,01	4,68	166,03	0,01	0,02	0,05	0,05
15	Ш-90-30 (15)	-1,18	-32,56	-133,66	-2,52	-437,97	-0,02	-25,52	-1029,40	-0,03	-0,09	-0,22	-0,22
16	Ш-90-32 (16)	0,50	16,36	62,95	5,81	186,06	0,01	11,88	439,93	0,01	0,04	0,09	0,09
17	Ш-90-34 (17)	1,26	11,71	46,84	5,99	201,99	0,01	13,41	472,65	0,01	0,04	0,10	0,10
18	Ш-90-36 (18)	0,06	10,29	82,60	7,34	245,69	0,01	-2,23	381,56	0,01	0,05	0,12	0,12
19	Ш-90-38 (19)	-0,76	-3,65	-49,71	-11,07	-165,71	-0,01	-5,25	-47,49	-0,01	-0,03	-0,08	0,19

Примечание: При загрязнении R принимает положительные значения (масса вещества на выходном створе больше, чем на входном), при снижении нагрузки (самоочищении) - отрицательные.

Таблица Г.3 — Предельная масса вещества, которая могла бы проходить через створ р. Шаня с тем, чтобы концентрация в створе была равна ПДК, МПДК (т/год).

Номер участка	Номер гидрологического створа (входного), в скобках указана нумерация створа в рамках гидрологических работ)	Объем стока, проходящего через створ Vi, км <sup>3</sup> /год	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот), мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
1	Ш-90-3 (1)	0,050	2,52	20,15	2015,16	4,03	5037,89	0,05	2,52	15113,66	0,05	5,04	5,04	0,50
2	Ш-90-4 (2)	0,059	2,95	23,60	2359,73	4,72	5899,33	0,06	2,95	17698,00	0,06	5,90	5,90	0,59
3	Ш-90-5 (3)	0,056	2,79	22,35	2234,57	4,47	5586,41	0,06	2,79	16759,24	0,06	5,59	5,59	0,56
4	Ш-90-6 (4)	0,049	2,46	19,65	1964,82	3,93	4912,05	0,05	2,46	14736,14	0,05	4,91	4,91	0,49
5	Ш-90-8 (5)	0,059	2,97	23,74	2374,43	4,75	5936,08	0,06	2,97	17808,25	0,06	5,94	5,94	0,59
6	Ш-90-11 (6)	0,057	2,86	22,86	2285,85	4,57	5714,63	0,06	2,86	17143,88	0,06	5,71	5,71	0,57
7	Ш-90-13 (7)	0,055	2,74	21,92	2191,69	4,38	5479,23	0,05	2,74	16437,70	0,05	5,48	5,48	0,55
8	Ш-90-16 (8)	0,052	2,59	20,72	2071,54	4,14	5178,84	0,05	2,59	15536,53	0,05	5,18	5,18	0,52
9	Ш-90-19 (9)	0,057	2,83	22,60	2260,30	4,52	5650,76	0,06	2,83	16952,28	0,06	5,65	5,65	0,57
10	Ш-90-21 (10)	0,058	2,91	23,24	2324,08	4,65	5810,19	0,06	2,91	17430,58	0,06	5,81	5,81	0,58
11	Ш-90-23 (11)	0,055	2,75	22,03	2202,83	4,41	5507,09	0,06	2,75	16521,26	0,06	5,51	5,51	0,55
12	Ш-90-25 (12)	0,060	2,99	23,91	2390,93	4,78	5977,33	0,06	2,99	17932,00	0,06	5,98	5,98	0,60
13	Ш-90-27 (13)	0,053	2,65	21,18	2118,19	4,24	5295,49	0,05	2,65	15886,46	0,05	5,30	5,30	0,53
14	Ш-90-29 (14)	0,077	3,87	30,99	3098,92	6,20	7747,30	0,08	3,87	23241,89	0,08	7,75	7,75	0,77
15	Ш-90-30 (15)	0,099	4,95	39,58	3957,90	7,92	9894,75	0,10	4,95	29684,25	0,10	9,89	9,89	0,99
16	Ш-90-32 (16)	0,011	0,57	4,54	454,12	0,91	1135,30	0,01	0,57	3405,89	0,01	1,14	1,14	0,11



Номер участка	Номер гидрологического створа (входного), в скобках указана нумерация створа в рамках гидрологических работ)	Объем стока, проходящего через створ Vi, км <sup>3</sup> /год	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот), мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
17	Ш-90-34 (17)	0,049	2,43	19,43	1942,62	3,89	4856,54	0,05	2,43	14569,63	0,05	4,86	4,86	0,49
18	Ш-90-36 (18)	0,089	4,45	35,59	3558,52	7,12	8896,31	0,09	4,45	26688,92	0,09	8,90	8,90	0,89
19	Ш-90-38 (19)	0,138	6,91	55,24	5524,01	11,05	13810,02	0,14	6,91	41430,07	0,14	13,81	13,81	1,38
20	Ш-90-40 (20) (выходной створ)	0,105	5,25	41,98	4198,29	8,40	10495,73	0,10	5,25	31487,18	0,10	10,50	10,50	1,05

Таблица Г.4 — Масса вещества, которую максимально можно было бы дополнительно внести или на которую минимально необходимо снизить нагрузку на i-ом участке р. Шаня, чтобы концентрация вещества в выходном створе была равна ПДК, Ni (т/год).

Номер участка	Номер гидрологического створа (входного), в скобках указана нумерация створа в рамках гидрологических работ)	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот), мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
1	Ш-90-3 (1)	1,91	-1,77	2283,04	-3,30	5604,37	0,04	-8,26	16925,19	0,04	-24,31	-1,47	0,44
2	Ш-90-4 (2)	1,81	-2,23	2156,36	-0,95	5307,09	0,04	-1,34	16044,18	0,04	-18,04	4,92	0,42
3	Ш-90-5 (3)	1,47	0,49	1886,23	-4,76	4415,93	0,04	-10,32	14073,02	0,03	-26,18	1,69	0,37
4	Ш-90-6 (4)	1,70	2,37	2279,46	-1,66	5639,28	0,04	-19,00	17048,43	0,04	-19,17	5,50	0,45
5	Ш-90-8 (5)	2,71	0,00	2200,13	-4,80	5428,89	0,04	-21,14	16372,40	0,04	-1,83	5,14	0,43
6	Ш-90-11 (6)	1,42	0,00	2114,98	-2,85	5205,27	0,04	-14,79	15643,21	0,01	1,55	5,18	0,41
7	Ш-90-13 (7)	1,31	0,00	1993,85	0,05	4919,90	0,04	-0,98	14837,38	0,02	4,47	5,05	0,39

Номер участка	Номер гидрологического створа (входного), в скобках указана нумерация створа в рамках гидрологических работ)	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот), мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
8	Ш-90-16 (8)	1,99	2,83	2175,54	-0,96	5368,22	0,04	-1,02	16212,03	0,04	5,59	5,51	0,42
9	Ш-90-19 (9)	2,10	3,49	2236,92	1,22	5519,68	0,04	-21,50	16588,10	0,01	-7,03	3,86	0,44
10	Ш-90-21 (10)	2,06	1,10	2125,74	0,39	5231,73	0,04	-22,03	15954,03	-0,03	-1,21	5,37	0,41
11	Ш-90-23 (11)	2,38	5,98	2301,27	-1,20	5678,47	0,04	-5,62	16891,94	0,04	5,92	5,83	0,45
12	Ш-90-25 (12)	1,58	0,53	2044,06	2,33	5030,71	0,04	-13,24	15229,82	0,04	5,24	5,16	0,40
13	Ш-90-27 (13)	2,38	3,10	2982,71	4,11	7359,93	0,06	-20,14	22250,24	0,05	7,67	7,55	0,58
14	Ш-90-29 (14)	3,56	3,96	3809,48	4,65	9400,01	0,07	-23,75	28526,56	0,07	9,80	9,65	0,74
15	Ш-90-30 (15)	0,36	1,48	439,36	0,16	1078,53	0,01	-2,61	3277,60	0,01	1,12	1,11	0,09
16	Ш-90-32 (16)	1,72	0,00	1864,91	-2,67	4613,72	0,04	-12,63	14001,42	0,03	4,81	4,74	0,36
17	Ш-90-34 (17)	2,48	4,45	3433,97	-5,43	8451,49	0,07	-24,02	25648,05	0,06	8,81	8,67	0,67
18	Ш-90-36 (18)	4,87	13,81	5316,86	-8,84	13119,52	0,10	-19,33	40007,64	0,10	13,67	13,46	1,04
19	Ш-90-38 (19)	3,98	4,20	4040,86	-0,42	9970,94	0,08	-15,74	30112,24	0,07	10,39	10,23	0,51

Примечание: Если  $N_i$  принимает положительное значение, значит, на  $i$ -ом участке можно дополнительно к имеющейся нагрузке внести не более столько тонн вещества в год, чтобы концентрация токсиканта не превысила ПДК. Если  $N_i$  принимает отрицательное значение, то имеющуюся нагрузку нужно снизить минимум на столько тонн вещества в год; ассимиляционная емкость реки на данном участке превышена.

Таблица Г.5 — Ассимиляционная емкость, выраженная в массе вещества, которую способна переработать экосистема реки Шаня на данном участке, АЕ (т/год).

Номер участка	Номер гидрологического створа (входного), в скобках указана нумерация створа в рамках гидрологических работ)	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот), мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
1	Ш-90-3 (1)	2,39		2284,17		5647,44	0,05		17038,04	0,04			0,46

Номер участка	Номер гидрологического створа (входного), в скобках указана нумерация створа в рамках гидрологических работ)	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот), мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
2	Ш-90-4 (2)	1,87		2157,87		5322,74	0,04		16101,93	0,04		11,62	0,43
3	Ш-90-5 (3)	1,47	5,91	1886,61		4632,73	0,04		14124,95	0,04		4,24	0,39
4	Ш-90-6 (4)	1,98	4,59	2295,84		5838,59	0,05		17145,13	0,04		8,29	0,47
5	Ш-90-8 (5)	3,84		2209,39		5439,97	0,04		16384,06	0,04		5,28	0,43
6	Ш-90-11 (6)	2,60		2123,99		5217,04	0,04		15666,22	0,04	5,15	5,46	0,42
7	Ш-90-13 (7)	1,34		1994,83	3,19	4934,92	0,04		14932,73	0,03	7,70	5,22	0,40
8	Ш-90-16 (8)	2,45	3,76	2182,62		5391,82	0,04		16253,13	0,06	6,24	5,52	0,44
9	Ш-90-19 (9)	2,13	3,51	2239,32	3,27	5527,65	0,04		16690,33	0,04		5,67	0,44
10	Ш-90-21 (10)	2,17	2,27	2135,79	0,98	5246,89	0,04		16229,28			7,18	0,42
11	Ш-90-23 (11)	2,46	8,97	2313,83		5701,98	0,05		17364,77	0,11	12,58	5,84	0,46
12	Ш-90-25 (12)	2,04	3,25	2059,58	6,40	5064,80	0,04		15613,23	0,04	5,25	5,18	0,41
13	Ш-90-27 (13)	2,81	10,34	3024,78	4,29	7482,52	0,06		22585,25	0,06	7,69	7,61	0,64
14	Ш-90-29 (14)	3,67	11,69	3841,69	5,82	9507,38	0,08		28692,59	0,08	9,82	9,70	0,80
15	Ш-90-30 (15)	1,54	34,03	573,02	2,67	1516,50	0,03		4307,00	0,03	1,21	1,33	0,30
16	Ш-90-32 (16)	2,22		1927,86		4799,78	0,05		14441,34	0,05	4,85	4,83	0,46
17	Ш-90-34 (17)	3,74	16,16	3480,82		8653,48	0,08		26120,70	0,07	8,85	8,77	0,77
18	Ш-90-36 (18)	4,94	24,10	5399,46		13365,21	0,12		40389,20	0,11	13,72	13,59	1,16
19	Ш-90-38 (19)	4,74	7,84	4090,57		10136,66	0,09		30159,73	0,08	10,42	10,32	0,70

Примечание: АЕ рассчитана только для тех участков, где отмечено самоочищение водотока, т.е. там, где нагрузка на участок не превышает ассимиляционную емкость. Для участков, где нагрузка превышает ассимиляционную емкость, расчет АЕ не представляется возможным (ячейки выделены цветом).

Таблица Г.6 — Масса вещества, проходящая через створ р. Суходрев, Мг (т/год).

Номер участка	Номер гидрологического створа (входного), в скобках указана нумерация створа в рамках гидрологических работ)	Объем стока, проходящего через створ Vi, км <sup>3</sup> /год	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот), мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
1	С-90-3 (1)	0,000355	0,0061	0,1313	0,5322	0,0607	1,7739	0,0001	0,1100	4,6476	0,0004	0,0365	0,0048	0,0009
2	С-90-5 (2)	0,044	0,6953	15,8412	70,4052	8,6686	220,0162	0,0110	3,2562	638,0469	0,0572	3,6083	0,7129	0,1100
3	С-90-7 (3)	0,094	2,0369	51,6263	187,7320	9,1989	469,3300	0,0235	52,5650	966,8198	0,1502	52,9404	8,0725	0,2347
4	С-90-9 (4)	0,074	1,1428	31,1659	140,9887	6,0848	371,0228	0,0186	27,4557	1409,8868	0,1855	13,3568	0,1855	0,1855
5	С-90-11 (5)	0,107	0,2664	40,4909	170,4878	9,6965	532,7744	0,0266	44,7531	1779,4666	0,3090	21,0979	0,9590	0,2664
6	С-90-14 (6)	0,114	0,2847	51,2518	193,6179	9,5670	569,4645	0,0285	29,6122	1571,7219	0,1025	11,0476	0,2847	0,2847
7	С-90-16 (7)	0,073	1,9051	30,7750	131,8929	2,4180	366,3690	0,0183	3,9568	1113,7619	0,0220	33,1198	3,7516	0,1832
8	С-90-18 (8)	0,078	1,2174	30,4347	132,6641	5,1505	390,1886	0,0195	4,0580	1076,9206	0,0234	9,6767	0,6009	0,1951
9	С-90-20 (9)	0,102	1,3839	4,3757	162,8151	13,7375	508,7971	0,0254	5,2915	1475,5116	0,0305	22,2853	2,5440	0,2544
10	С-90-23 (10)	0,098	1,7644	42,1497	137,2315	4,9011	490,1124	0,0245	12,7429	1323,3036	0,0294	17,2520	5,1952	0,2451
11	С-90-25 (11)	0,110	1,6199	47,3857	165,2991	10,6893	550,9970	0,0275	42,9778	1520,7517	0,0331	29,3130	4,5733	0,2755
12	С-90-26 (12)	0,144	2,3544	49,1105	202,2196	12,1332	722,2127	0,0361	30,3329	1892,1973	0,0433	32,0662	5,8066	0,3611
13	С-90-28 (13)	0,206	3,0349	84,6481	309,6881	16,1038	1032,2937	0,0516	66,0668	2993,6517	0,0619	73,0864	7,5357	0,5161
14	С-90-29 (14)	0,199	3,5759	87,4118	297,9948	27,8128	993,3159	0,0497	61,5856	2463,4234	0,0596	37,1500	6,8539	0,4967
15	С-90-30 (15) (выходной створ)	0,211	5,0466	80,2394	316,7345	20,6933	1055,7818	0,0528	92,9088	2238,2573	0,0633	11,4447	1,6048	0,5279

Таблица Г.7 — Изменение массы вещества на участке р. Суходрев, Ri (т/год).

Номер участка	Номер гидрологического створа (входного), в скобках указана нумерация створа в рамках гидрологических работ)	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот), мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
1	С-90-3 (1)	0,69	15,71	69,87	8,61	218,24	0,01	3,15	633,40	0,06	3,57	0,71	0,11
2	С-90-5 (2)	1,34	35,79	117,33	0,53	249,31	0,01	49,31	328,77	0,09	49,33	7,36	0,12
3	С-90-7 (3)	-0,89	-20,46	-46,74	-3,11	-98,31	0,00	-25,11	443,07	0,04	-39,58	-7,89	-0,05
4	С-90-9 (4)	-0,88	9,32	29,50	3,61	161,75	0,01	17,30	369,58	0,12	7,74	0,77	0,08
5	С-90-11 (5)	0,02	10,76	23,13	-0,13	36,69	0,00	-15,14	-207,74	-0,21	-10,05	-0,67	0,02
6	С-90-14 (6)	1,62	-20,48	-61,73	-7,15	-203,10	-0,01	-25,66	-457,96	-0,08	22,07	3,47	-0,10
7	С-90-16 (7)	-0,69	-0,34	0,77	2,73	23,82	0,00	0,10	-36,84	0,00	-23,44	-3,15	0,01
8	С-90-18 (8)	0,17	-26,06	30,15	8,59	118,61	0,01	1,23	398,59	0,01	12,61	1,94	0,06
9	С-90-20 (9)	0,38	37,77	-25,58	-8,84	-18,68	0,00	7,45	-152,21	0,00	-5,03	2,65	-0,01
10	С-90-23 (10)	-0,14	5,24	28,07	5,79	60,88	0,00	30,23	197,45	0,00	12,06	-0,62	0,03
11	С-90-25 (11)	0,73	1,72	36,92	1,44	171,22	0,01	-12,64	371,45	0,01	2,75	1,23	0,09
12	С-90-26 (12)	0,68	35,54	107,47	3,97	310,08	0,02	35,73	1101,45	0,02	41,02	1,73	0,16
13	С-90-28 (13)	0,54	2,76	-11,69	11,71	-38,98	0,00	-4,48	-530,23	0,00	-35,94	-0,68	-0,02
14	С-90-29 (14)	1,47	-7,17	18,74	-7,12	62,47	0,00	31,32	-225,17	0,00	-25,71	-5,25	0,03
15	С-90-30 (15) (выходной створ)	-5,05	-80,24	-316,73	-20,69	-1055,78	-0,05	-92,91	-2238,26	-0,06	-11,44	-1,60	-0,53

Примечание: При загрязнении R принимает положительные значения (масса вещества на выходном створе больше, чем на входном), при снижении нагрузки (самоочищении) - отрицательные.

Таблица Г.8 — Предельная масса вещества, которая могла бы проходить через створ р. Суходрев с тем, чтобы концентрация в створе была равна ПДК, МПДК (т/год).

Номер участка	Номер гидрологического створа (входного), в скобках указана нумерация створа в рамках гидрологических работ)	Объем стока, проходящего через створ Vi, км <sup>3</sup> /год	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот), мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
1	С-90-3 (1)	0,000355	0,018	0,14	14,19	0,03	35,48	0,0004	0,0177	106,43	0,0004	0,04	0,04	0,004
2	С-90-5 (2)	0,044	2,20	17,60	1760,13	3,52	4400,32	0,04	2,20	13200,97	0,04	4,40	4,40	0,44
3	С-90-7 (3)	0,094	4,69	37,55	3754,64	7,51	9386,60	0,09	4,69	28159,80	0,09	9,39	9,39	0,94
4	С-90-9 (4)	0,074	3,71	29,68	2968,18	5,94	7420,46	0,07	3,71	22261,37	0,07	7,42	7,42	0,74
5	С-90-11 (5)	0,107	5,33	42,62	4262,20	8,52	10655,49	0,11	5,33	31966,47	0,11	10,66	10,66	1,07
6	С-90-14 (6)	0,114	5,69	45,56	4555,72	9,11	11389,29	0,11	5,69	34167,87	0,11	11,39	11,39	1,14
7	С-90-16 (7)	0,073	3,66	29,31	2930,95	5,86	7327,38	0,07	3,66	21982,14	0,07	7,33	7,33	0,73
8	С-90-18 (8)	0,078	3,90	31,22	3121,51	6,24	7803,77	0,08	3,90	23411,32	0,08	7,80	7,80	0,78
9	С-90-20 (9)	0,102	5,09	40,70	4070,38	8,14	10175,94	0,10	5,09	30527,83	0,10	10,18	10,18	1,02
10	С-90-23 (10)	0,098	4,90	39,21	3920,90	7,84	9802,25	0,10	4,90	29406,75	0,10	9,80	9,80	0,98
11	С-90-25 (11)	0,110	5,51	44,08	4407,98	8,82	11019,94	0,11	5,51	33059,82	0,11	11,02	11,02	1,10
12	С-90-26 (12)	0,144	7,22	57,78	5777,70	11,56	14444,25	0,14	7,22	43332,76	0,14	14,44	14,44	1,44
13	С-90-28 (13)	0,206	10,32	82,58	8258,35	16,52	20645,87	0,21	10,32	61937,62	0,21	20,65	20,65	2,06
14	С-90-29 (14)	0,199	9,93	79,47	7946,53	15,89	19866,32	0,20	9,93	59598,95	0,20	19,87	19,87	1,99
15	С-90-30 (15) (выходной створ)	0,211	10,56	84,46	8446,25	16,89	21115,64	0,21	10,56	63346,91	0,21	21,12	21,12	2,11

Таблица Г.9 — Масса вещества, которую максимально можно было бы дополнительно внести или на которую минимально необходимо снизить нагрузку на i-ом участке р. Суходрев, чтобы концентрация вещества в выходном створе была равна ПДК, Ni (т/год).

Номер участка	Номер гидрологического створа (входного), в скобках указана нумерация створа в рамках гидрологических работ)	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот), мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
1	С-90-3 (1)	1,50	1,76	1689,72	-5,15	4180,31	0,03	-1,06	12562,92	-0,01	0,79	3,69	0,33
2	С-90-5 (2)	2,66	-14,08	3566,91	-1,69	8917,27	0,07	-47,87	27192,98	-0,06	-43,55	1,31	0,70
3	С-90-7 (3)	2,57	-1,48	2827,19	-0,15	7049,43	0,06	-23,75	20851,48	-0,11	-5,94	7,23	0,56
4	С-90-9 (4)	5,06	2,13	4091,71	-1,17	10122,71	0,08	-39,43	30187,00	-0,20	-10,44	9,70	0,80
5	С-90-11 (5)	5,41	-5,69	4362,10	-0,46	10819,82	0,09	-23,92	32596,15	0,01	0,34	11,10	0,85
6	С-90-14 (6)	1,76	-1,47	2799,06	3,44	6961,01	0,05	-0,29	20868,38	0,05	-25,79	3,58	0,55
7	С-90-16 (7)	2,68	0,78	2988,84	1,09	7413,58	0,06	-0,16	22334,40	0,05	-1,87	7,20	0,59
8	С-90-18 (8)	3,70	36,33	3907,56	-5,60	9667,14	0,08	-0,20	29052,31	0,07	-12,11	7,63	0,76
9	С-90-20 (9)	3,14	-2,94	3783,67	2,94	9312,14	0,07	-7,84	28083,44	0,07	-7,45	4,61	0,74
10	С-90-23 (10)	3,89	-3,31	4242,68	-1,87	10468,94	0,08	-37,47	31539,07	0,08	-18,29	6,45	0,83
11	С-90-25 (11)	4,87	8,67	5575,48	-0,58	13722,04	0,11	-23,11	41440,57	0,10	-17,62	8,64	1,08
12	С-90-26 (12)	7,29	-2,06	7948,66	0,41	19613,58	0,15	-55,74	58943,97	0,14	-52,44	13,11	1,55
13	С-90-28 (13)	6,36	-7,95	7648,53	-11,92	18873,00	0,15	-51,65	57135,53	0,14	-17,28	13,01	1,49
14	С-90-29 (14)	5,51	4,22	8129,52	-3,80	20059,85	0,16	-82,35	61108,65	0,15	9,67	19,51	1,58

Примечание: Если Ni принимает положительное значение, значит, на i-ом участке можно дополнительно к имеющейся нагрузке внести не более столько тонн вещества в год, чтобы концентрация токсиканта не превысила ПДК. Если Ni принимает отрицательное значение, то имеющуюся нагрузку нужно снизить минимум на столько тонн вещества в год; ассимиляционная емкость реки на данном участке превышена.

Таблица Г.10 — Ассимиляционная емкость, выраженная в массе вещества, которую способна переработать экосистема реки Суходрев на данном участке, АЕ (т/год).

Номер участка	Номер гидрологического створа (входного), в скобках указана нумерация створа в рамках гидрологических работ)	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот), мг/дм <sup>3</sup>	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
1	С-90-3 (1)	2,19	17,47	1759,60		4398,55	0,04		13196,32		4,36	4,40	0,44
2	С-90-5 (2)	4,00		3684,23		9166,58	0,08		27521,75			8,67	0,83
3	С-90-7 (3)	3,46		2873,94		7147,74	0,06		21294,55			15,12	0,61
4	С-90-9 (4)	5,94	11,46	4121,21		10284,47	0,09		30556,58			10,47	0,88
5	С-90-11 (5)	5,43		4385,23		10856,52	0,09		32803,89	0,22	10,39	11,78	0,87
6	С-90-14 (6)	3,38		2860,78	10,59	7164,11	0,07		21326,34	0,13		7,04	0,65
7	С-90-16 (7)	3,37	1,12	2989,62	3,82	7437,40	0,06		22371,24	0,06		10,35	0,60
8	С-90-18 (8)	3,87	62,39	3937,71		9785,75	0,08		29450,91	0,08		9,58	0,82
9	С-90-20 (9)	3,52		3809,25	11,78	9330,82	0,07		28235,65	0,07		7,26	0,74
10	С-90-23 (10)	4,03		4270,74		10529,83	0,09		31736,52	0,08		7,07	0,86
11	С-90-25 (11)	5,60	10,39	5612,40		13893,26	0,12		41812,01	0,11		9,87	1,17
12	С-90-26 (12)	7,97		8056,13	4,38	19923,66	0,17		60045,42	0,16		14,84	1,70
13	С-90-28 (13)	6,90		7660,23		18911,98	0,15		57665,76	0,14		13,69	1,51
14	С-90-29 (14)	6,98	11,40	8148,26		20122,32	0,16		61333,81	0,15	35,38	24,76	1,61

Примечание: АЕ рассчитана только для тех участков, где отмечено самоочищение водотока, т.е. там, где нагрузка на участок не превышает ассимиляционную емкость. Для участков, где нагрузка превышает ассимиляционную емкость, расчет АЕ не представляется возможным (ячейки выделены цветом).



Таблица Г.11 — Масса вещества, проходящая через створ, Мi (т/год).

Номер участка	Номер гидрологического створа	Объем стока, проходящего через створ $V_i$ , км <sup>3</sup> /год	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот)	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
1	Л-ПВ-89-1	0,05	1,44	19,41	94,54	7,61	248,79	0,01	9,45	796,13	0,06	11,54	0,73	0,12
2	Л-ПВ-89-3	0,07	14,11	17,72	109,04	5,79	340,75	0,02	12,20	967,73	0,09	6,75	0,49	0,17
3	Л-ПВ-89-5	0,08	1,44	40,71	130,26	5,37	407,05	0,02	11,32	1099,04	0,33	18,97	1,32	0,20
4	Л-ПВ-89-7	0,08	1,39	42,40	115,64	10,41	385,47	0,02	17,73	986,81	0,07	11,10	1,83	0,19
5	Л-ПВ-89-9	0,14	3,02	52,34	206,62	19,42	688,75	0,03	53,72	1804,52	0,43	67,91	2,25	0,34
6	Л-ПВ-89-11	0,20	4,22	87,98	293,26	28,15	977,53	0,05	76,25	2697,97	0,27	95,80	9,91	0,49
7-10	Л-ПВ-89-13	0,30	4,58	122,01	416,64	25,00	1487,98	0,07	89,28	4017,56	0,48	149,10	16,55	0,74
11	Л-ПВ-89-20	0,25	4,58	110,72	377,44	42,27	1258,13	0,06	80,52	4780,89	0,20	17,76	0,63	0,63
12-15	Л-ПВ-89-22	0,13	2,26	70,12	194,78	28,57	649,28	0,03	40,26	2350,38	0,48	8,65	0,32	0,32
16	Л-ПВ-89-31	0,39	5,09	134,88	578,08	88,64	1926,92	0,10	150,30	5048,54	1,46	93,26	8,13	2,70
17	Л-ПВ-89-33	0,21	2,82	76,84	311,53	34,06	1038,44	0,05	83,08	2575,34	0,96	48,39	2,82	8,72
18	Л-ПВ-89-35	0,13	1,47	39,30	177,46	32,96	633,80	0,03	49,44	1571,83	0,52	56,66	4,30	0,63
19	Л-ПВ-89-38	0,15	2,63	53,44	213,76	9,01	763,42	0,04	59,55	2061,22	0,84	74,81	8,32	0,38
20	Л-ПВ-89-41	0,16	1,06	63,65	248,39	22,36	776,22	0,04	63,65	2359,72	0,75	46,88	0,39	0,39
21	Л-ПВ-89-42	0,28	3,03	112,84	440,34	13,76	1376,07	0,07	110,09	3908,03	1,35	143,39	16,21	0,69
22	Л-ПВ-89-45	0,25	2,79	109,55	448,14	33,61	1244,83	0,06	119,50	4232,43	14,44	178,01	9,68	4,23
23	Л-ПВ-89-47	0,18	2,20	59,87	334,58	11,62	880,46	0,04	79,24	3521,85	0,04	80,47	2,10	0,44
24	Л-ПВ-89-48	0,22	2,31	66,83	452,71	12,93	1077,89	0,05	90,54	3664,82	0,05	46,78	2,63	0,54
24	Л-ПВ-89-49 (выходной створ)	0,18	1,69	60,09	382,36	6,01	1838,98	0,05	76,47	3295,59	0,75	54,99	4,55	0,46

Таблица Г.12 — Изменение массы вещества на участке, R<sub>i</sub> (т/год).

Номер участка	Номер гидрологического створа (входного)	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот)	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
1	Л-ПВ-89-1	12,66	-1,69	14,50	-1,82	91,96	0,00	2,74	171,61	0,02	-4,80	-0,24	0,05
2	Л-ПВ-89-3	-12,67	22,99	21,22	-0,42	66,30	0,00	-0,88	131,31	0,25	12,22	0,83	0,03
3	Л-ПВ-89-5	-0,05	1,70	-14,62	5,03	-21,58	0,00	6,42	-112,24	-0,26	-7,87	0,52	-0,01
4	Л-ПВ-89-7	1,63	9,94	90,98	9,01	303,28	0,02	35,99	817,71	0,36	56,81	0,41	0,15
5	Л-ПВ-89-9	1,21	35,63	86,63	8,73	288,78	0,01	22,52	893,45	-0,15	27,89	7,67	0,14
6	Л-ПВ-89-11	0,36	34,04	123,38	-3,15	510,46	0,03	13,03	1319,59	0,20	53,30	6,63	0,26
7-10	Л-ПВ-89-13	-0,003	-11,30	-39,20	17,27	-229,86	-0,01	-8,76	763,33	-0,27	-131,33	-15,92	-0,11
11	Л-ПВ-89-20	-2,32	-40,59	-182,66	-13,70	-608,85	-0,03	-40,27	-2430,51	0,28	-9,12	-0,30	-0,30
12-15	Л-ПВ-89-22	2,83	64,76	383,29	60,07	1277,65	0,06	110,04	2698,16	0,98	84,61	7,81	2,37
16	Л-ПВ-89-31	-2,26	-58,04	-266,54	-54,58	-888,48	-0,04	-67,22	-2473,20	-0,51	-44,87	-5,31	6,03
17	Л-ПВ-89-33	-1,35	-37,55	-134,07	-1,10	-404,64	-0,02	-33,64	-1003,52	-0,44	8,27	1,47	-8,09
18	Л-ПВ-89-35	1,16	14,14	36,29	-23,95	129,61	0,01	10,11	489,40	0,32	18,15	4,02	-0,25
19	Л-ПВ-89-38	-1,57	10,21	34,64	13,35	12,81	0,00	4,10	298,50	-0,09	-27,93	-7,93	0,01
20	Л-ПВ-89-41	1,97	49,19	191,95	-8,59	599,84	0,03	46,43	1548,31	0,60	96,50	15,82	0,30
21	Л-ПВ-89-42	-0,24	-3,29	7,80	19,85	-131,24	-0,01	9,42	324,40	13,09	34,62	-6,53	3,54
22	Л-ПВ-89-45	-0,59	-49,67	-113,56	-21,99	-364,37	-0,02	-40,26	-710,57	-14,40	-97,54	-7,59	-3,79
23	Л-ПВ-89-47	0,11	6,96	118,14	1,31	197,43	0,01	11,30	142,97	0,01	-33,69	0,53	0,10
24	Л-ПВ-89-48	-0,61	-6,74	-70,35	-6,93	761,09	-0,01	-14,07	-369,22	0,69	8,21	1,92	-0,08

Примечание: При загрязнении R принимает положительные значения (масса вещества на выходном створе больше, чем на входном), при снижении нагрузки (самоочищении) - отрицательные.

Таблица Г.13 — Предельная масса вещества, которая могла бы проходить через створ с тем, чтобы концентрация в створе была равна ПДК, МПДК (т/год).

Номер участка	Номер гидрологического створа	Объем стока, проходящего через створ $V_i$ , км <sup>3</sup> /год	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот)	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
1	Л-ПВ-89-1	0,05	2,49	19,90	1990,32	3,98	4975,79	0,05	2,49	14927,37	0,05	4,98	4,98	0,50
2	Л-ПВ-89-3	0,07	3,41	27,26	2726,01	5,45	6815,02	0,07	3,41	20445,06	0,07	6,82	6,82	0,68
3	Л-ПВ-89-5	0,08	4,07	32,56	3256,42	6,51	8141,05	0,08	4,07	24423,14	0,08	8,14	8,14	0,81
4	Л-ПВ-89-7	0,08	3,85	30,84	3083,77	6,17	7709,42	0,08	3,85	23128,25	0,08	7,71	7,71	0,77
5	Л-ПВ-89-9	0,14	6,89	55,10	5509,97	11,02	13774,92	0,14	6,89	41324,77	0,14	13,77	13,77	1,38
6	Л-ПВ-89-11	0,20	9,78	78,20	7820,20	15,64	19550,50	0,20	9,78	58651,51	0,20	19,55	19,55	1,96
7-10	Л-ПВ-89-13	0,30	14,88	119,04	11903,88	23,81	29759,69	0,30	14,88	89279,07	0,30	29,76	29,76	2,98
11	Л-ПВ-89-20	0,25	12,58	100,65	10065,03	20,13	25162,57	0,25	12,58	75487,72	0,25	25,16	25,16	2,52
12-15	Л-ПВ-89-22	0,13	6,49	51,94	5194,21	10,39	12985,52	0,13	6,49	38956,55	0,13	12,99	12,99	1,30
16	Л-ПВ-89-31	0,39	19,27	154,15	15415,39	30,83	38538,47	0,39	19,27	115615,42	0,39	38,54	38,54	3,85
17	Л-ПВ-89-33	0,21	10,38	83,08	8307,55	16,62	20768,89	0,21	10,38	62306,66	0,21	20,77	20,77	2,08
18	Л-ПВ-89-35	0,13	6,34	50,70	5070,41	10,14	12676,01	0,13	6,34	38028,04	0,13	12,68	12,68	1,27
19	Л-ПВ-89-38	0,15	7,63	61,07	6107,32	12,21	15268,31	0,15	7,63	45804,94	0,15	15,27	15,27	1,53
20	Л-ПВ-89-41	0,16	7,76	62,10	6209,79	12,42	15524,46	0,16	7,76	46573,39	0,16	15,52	15,52	1,55
21	Л-ПВ-89-42	0,28	13,76	110,09	11008,53	22,02	27521,32	0,28	13,76	82563,96	0,28	27,52	27,52	2,75
22	Л-ПВ-89-45	0,25	12,45	99,59	9958,65	19,92	24896,62	0,25	12,45	74689,86	0,25	24,90	24,90	2,49
23	Л-ПВ-89-47	0,18	8,80	70,44	7043,70	14,09	17609,26	0,18	8,80	52827,77	0,18	17,61	17,61	1,76
24	Л-ПВ-89-48	0,22	10,78	86,23	8623,10	17,25	21557,76	0,22	10,78	64673,27	0,22	21,56	21,56	2,16
24	Л-ПВ-89-49 (выходной створ)	0,18	9,10	72,83	7283,08	14,57	18207,70	0,18	9,10	54623,11	0,18	18,21	18,21	1,82

Таблица Г.14 — Масса вещества, которую максимально можно было бы дополнительно внести или на которую минимально необходимо снизить нагрузку на i-ом участке, чтобы концентрация вещества в выходном створе была равна ПДК, Ni (т/год).

Номер участка	Номер гидрологического створа (входного)	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот)	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
1	Л-ПВ-89-1	-10,70	9,54	2616,97	-0,34	6474,27	0,05	-8,79	19477,33	-0,02	0,07	6,32	0,51
2	Л-ПВ-89-3	2,63	-8,14	3126,16	1,14	7734,00	0,06	-7,25	23324,10	-0,25	-10,83	6,82	0,61
3	Л-ПВ-89-5	2,47	-11,56	2968,13	-4,24	7323,95	0,06	-13,88	22141,44	0,01	-3,39	5,87	0,58
4	Л-ПВ-89-7	3,87	2,75	5303,35	-8,40	13086,18	0,10	-46,83	39520,26	-0,29	-54,14	11,53	1,03
5	Л-ПВ-89-9	5,55	-9,78	7526,94	-12,51	18572,98	0,15	-66,47	55953,54	-0,08	-76,25	9,64	1,47
6	Л-ПВ-89-11	10,30	-2,98	11487,24	-1,19	28271,71	0,22	-74,40	85261,51	-0,18	-119,34	13,21	2,23
7-10	Л-ПВ-89-13	8,00	-10,07	9687,59	-22,14	23904,45	0,19	-67,94	70706,83	0,05	7,40	24,53	1,89
11	Л-ПВ-89-20	4,23	-18,18	4999,42	-18,18	12336,24	0,10	-33,76	36606,17	-0,35	4,34	12,66	0,97
12-15	Л-ПВ-89-22	14,18	19,27	14837,31	-57,81	36611,55	0,29	-131,03	110566,88	-1,08	-54,72	30,41	1,16
16	Л-ПВ-89-31	7,56	6,23	7996,02	-17,45	19730,44	0,16	-72,69	59731,32	-0,75	-27,62	17,94	-6,65
17	Л-ПВ-89-33	4,87	11,41	4892,94	-22,82	12042,21	0,10	-43,10	36456,21	-0,39	-43,99	8,38	0,63
18	Л-ПВ-89-35	5,01	7,63	5893,57	3,21	14504,90	0,11	-51,91	43743,71	-0,69	-59,55	6,95	1,15
19	Л-ПВ-89-38	6,71	-1,55	5961,39	-9,94	14748,24	0,12	-55,89	44213,67	-0,59	-31,36	15,14	1,16
20	Л-ПВ-89-41	10,73	-2,75	10568,19	8,26	26145,26	0,21	-96,32	78655,94	-1,07	-115,86	11,31	2,06
21	Л-ПВ-89-42	9,66	-9,96	9510,51	-13,69	23651,79	0,19	-107,06	70457,44	-14,19	-153,11	15,21	-1,74
22	Л-ПВ-89-45	6,60	10,57	6709,13	2,47	16728,79	0,13	-70,44	49305,92	0,13	-62,87	15,51	1,32
23	Л-ПВ-89-47	8,47	19,40	8170,39	4,31	20479,87	0,16	-79,76	61008,45	0,16	-25,22	18,93	1,62
24	Л-ПВ-89-48	7,41	12,75	6900,72	8,56	16368,73	0,14	-67,37	51327,52	-0,56	-36,78	13,66	1,37

Примечание: Если Ni принимает положительное значение, значит, на i-ом участке можно дополнительно к имеющейся нагрузке внести не более столько тонн вещества в год, чтобы концентрация токсиканта не превысила ПДК. Если Ni принимает отрицательное значение, то имеющуюся нагрузку нужно снизить минимум на столько тонн вещества в год; ассимиляционная емкость реки на данном участке превышена.

Таблица Г.15 — Ассимиляционная емкость, выраженная в массе вещества, которую способна переработать экосистема реки на данном участке, АЕ (т/год).

Номер участка	Номер гидрологического створа (входного)	Нефтепродукты	Аммоний-ион (в пересчете на азот)	Нитрат-ион	Нитрит-ион	Сульфат-ион	Фенолы (общие и летучие)	Фосфат-ион	Хлорид-ион	Медь	Железо общее	Марганец	Цинк
1	Л-ПВ-89-1		11,23	2631,47		6566,23	0,06		19648,93		4,87	6,57	0,56
2	Л-ПВ-89-3	15,30		3147,38	1,56	7800,30	0,06		23455,41			7,65	0,64
3	Л-ПВ-89-5	2,52		2982,74		7345,53	0,06		22253,68	0,27		6,39	0,59
4	Л-ПВ-89-7	5,50	12,70	5394,33		13389,45	0,12		40337,97			11,94	1,18
5	Л-ПВ-89-9	6,76		7613,58		18861,76	0,16		56847,00			17,31	1,61
6	Л-ПВ-89-11	10,66		11610,62		28782,16	0,25		86581,10			19,85	2,49
7-10	Л-ПВ-89-13	8,01		9726,79		24134,30	0,20		71470,17	0,33	138,73	40,45	2,00
11	Л-ПВ-89-20	6,55		5182,08		12945,09	0,13		39036,68		13,45	12,97	1,28
12-15	Л-ПВ-89-22	17,01	84,03	15220,61		37889,20	0,35		113265,04			38,21	3,53
16	Л-ПВ-89-31	9,82	64,27	8262,57		20618,92	0,20		62204,52			23,25	
17	Л-ПВ-89-33	6,22	48,96	5027,01		12446,86	0,12		37459,73			9,85	8,72
18	Л-ПВ-89-35	6,16	21,78	5929,86	27,16	14634,51	0,12		44233,11			10,97	1,40
19	Л-ПВ-89-38	8,28		5996,03		14761,05	0,12		44512,17			23,07	1,17
20	Л-ПВ-89-41	12,70		10760,14	16,85	26745,10	0,24		80204,25			27,13	2,36
21	Л-ПВ-89-42	9,90		9518,31		23783,02	0,19		70781,83			21,74	
22	Л-ПВ-89-45	7,19	60,24	6822,69	24,45	17093,16	0,15		50016,49	14,53		23,10	5,11
23	Л-ПВ-89-47	8,58	26,36	8288,53	5,62	20677,29	0,17		61151,42	0,17		19,46	1,72
24	Л-ПВ-89-48	8,02	19,49	6971,07	15,48	17129,82	0,14		51696,74			15,58	1,45

Примечание: АЕ рассчитана только для тех участков, где отмечено самоочищение водотока, т.е. там, где нагрузка на участок не превышает ассимиляционную емкость. Для участков, где нагрузка превышает ассимиляционную емкость, расчет АЕ не представляется возможным (ячейки выделены цветом).