

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ  
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
(РОСГИДРОМЕТ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СЕВЕРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»  
(ФГБУ «СЕВЕРНОЕ УГМС»)**

**ОБЗОР  
загрязнения окружающей среды на территории  
деятельности ФГБУ «Северное УГМС»  
за 2015 год**

**Архангельск  
2016**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
(Росгидромет)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СЕВЕРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И  
МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»  
(ФГБУ «Северное УГМС»)

**ОБЗОР**  
**загрязнения окружающей среды**  
**на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС»**  
**за 2015 год**

Архангельск  
2016

В **Обзоре** рассматривается состояние и тенденции загрязнения окружающей среды на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» (Республика Коми, Архангельская и Вологодская области, Ненецкий автономный округ, Ямальский район Ямало-Ненецкого автономного округа, Таймырский (Долгано-Ненецкий) район Красноярского края) на основе обобщенных за 2015 г. данных, полученных государственной службой наблюдений (ГСН). Обзор предназначен для широкой общественности, ученых и практиков природоохранной сферы деятельности.

Авторский коллектив: Агапитова Д.С., Котова Е.И., Красавина А.С., Миронова Е.А., Насекина А.А., Попова И.А., Репина А.А., Ружникова Т.А.

Ответственный редактор: начальник Центра по мониторингу загрязнения окружающей среды А.П. Соболевская.

По вопросам приобретения «Обзора загрязнения окружающей среды на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» за 2015 год» обращаться по тел/факсу: (8182) 22-31-01 или по адресу электронной почты: [nordcms@arh.ru](mailto:nordcms@arh.ru).

В Обзоре помещены фотографии, выполненные сотрудниками ФГБУ «Северное УГМС».

© ФГБУ «Северное УГМС», 2016 г.

© Перепечатка любых материалов из Обзора только с разрешения ФГБУ «Северное УГМС»

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	5
1. Характеристика государственной наблюдательной сети за загрязнением окружающей среды на территории ФГБУ «Северное УГМС».....	6
2. Краткая гидрометеорологическая характеристика.....	9
ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	20
3. Загрязнение атмосферного воздуха населенных пунктов.....	20
3.1. Характеристика загрязнения атмосферного воздуха.....	20
3.2. Загрязнение воздуха городов различными веществами.....	22
3.3. Характеристика загрязнения атмосферного воздуха по территориям субъектов РФ в пределах деятельности ФГБУ «Северное УГМС».....	30
Архангельская область.....	30
Вологодская область.....	49
Республика Коми.....	60
3.4. Оценка состояния загрязнения атмосферы в городах на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС».....	74
4. Прогнозирование неблагоприятных метеорологических условий на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» .....	81
5. Содержание парниковых газов в атмосфере .....	88
6. Оценка загрязнения атмосферных осадков и снежного покрова.....	94
6.1. Загрязнение атмосферных осадков.....	94
6.1.1 Ионный состав атмосферных осадков по территориям субъектов РФ в пределах деятельности ФГБУ «Северное УГМС» в сравнении с данными станции фонового мониторинга .....	96
Архангельская область и НАО.....	96
Вологодская область.....	99
Республика Коми.....	101
Север Красноярского края.....	103
6.1.2. Кислотность атмосферных осадков.....	104
6.1.3. Тенденция изменения химического состава атмосферных осадков за последние 5 лет.....	105
6.1.4. Атмосферные выпадения серы и азота на территории ФГБУ «Северное УГМС» .....	109
6.2. Загрязнение снежного покрова.....	111

6.2.1. Ионный состав снежного покрова по территориям субъектов РФ в пределах деятельности ФГБУ «Северное УГМС».....	112
Архангельская область.....	112
Ненецкий автономный округ.....	113
Вологодская область.....	114
Республика Коми.....	115
Ямало-Ненецкий автономный округ и север Красноярского края.....	116
6.2.2. Тенденция изменения химического состава снежного покрова за последние 5 лет.....	117
6.3 Кислотно-щелочные характеристики снежного покрова и их динамика за последние 5 лет.....	121
7. Радиационная обстановка.....	122
7.1. Радиоактивное загрязнение приземного слоя воздуха.....	125
7.2. Радиоактивное загрязнение поверхностных вод.....	126
7.3. Радиоактивное загрязнение местности.....	127
7.4. Радиоактивное загрязнение в 30-км и 100-км зонах вокруг РОО г. Северодвинска.....	128
8. Качество поверхностных вод.....	131
8.1. Качество поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям.....	134
Река Северная Двина.....	135
Река Мезень.....	146
Река Печора.....	150
Водные объекты Архангельской области.....	155
Водные объекты Республики Коми.....	173
Водные объекты Вологодской области.....	183
8.2. Случаи ЭВЗ, ВЗ водных объектов и аварийные ситуации.....	201
8.2.1. Случаи аварийного и экстремально высокого загрязнения поверхностных вод.....	202
8.2.2. Случаи высокого загрязнения поверхностных вод.....	207
9. Качество морских вод по гидрохимическим показателям .....	212
Заключение.....	215
Список авторов.....	224
Приложения.....	225

## ***ПРЕДИСЛОВИЕ***

Современная хозяйственная деятельность сопряжена с производством и применением весьма широкого круга веществ, значительная часть которых в том или ином виде попадает в окружающую среду. Все эти вещества обладают различной степенью токсичности, однако, каждое чужеродное соединение в определённой степени смещает природное равновесие, оказывая неблагоприятное воздействие на объекты окружающей среды.

Выполнить количественную и качественную оценку такого воздействия на территории Архангельской и Вологодской областей, Ненецкого автономного округа, Республики Коми и севера Красноярского края призвана система государственного мониторинга окружающей среды ФГБУ «Северное УГМС».

Представленная в Обзоре информация отображает современное состояние окружающей среды на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС». Данный труд представляет собой обобщенный материал, полученный по результатам наблюдений и содержащий выводы и рекомендации по рассматриваемым проблемам. Внимание уделено всем аспектам мониторинга загрязнения окружающей среды, выполняемым специалистами ФГБУ «Северное УГМС».

Информация, представленная в Обзоре, востребована в органах исполнительной власти не только Архангельской области, но и Вологодской области, Республики Коми и Ненецкого автономного округа. Отдельные его разделы используются для ежегодных Докладов «Состояние и охрана окружающей среды в Архангельской области», для государственных докладов о состоянии и об охране окружающей среды на территории субъектов РФ в зоне ответственности ФГБУ «Северное УГМС» и об использовании водных ресурсов.

Представленная информация ориентирована на её использование для комплексной оценки последствий влияния неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье населения, наземные и водные экосистемы. Информация об изменениях и фактических уровнях загрязнения может быть использована также для оценки эффективности природоохранных мероприятий. Благодаря простоте изложения и наглядности представленных материалов Обзор будет интересен широкому кругу читателей.

Начальник ФГБУ «Северное УГМС»

С.И. Пуканов

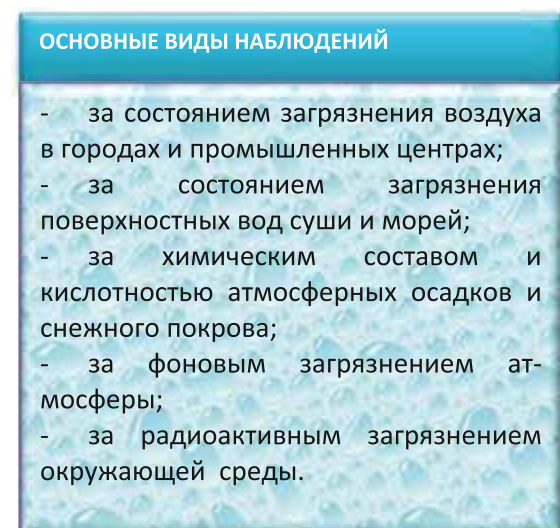
## 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСУДАРСТВЕННОЙ НАБЛЮДАТЕЛЬНОЙ СЕТИ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА 01.01.2016

Действующая в настоящее время служба мониторинга окружающей среды предназначена для решения следующих задач:



- наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы, вод и донных отложений рек, озер, водохранилищ и морей по физическим, химическим и гидробиологическим (для водных объектов) показателям с целью изучения распределения загрязняющих веществ во времени и пространстве, оценки и прогноза состояния окружающей среды, определения эффективности мероприятий по её защите;

- обеспечения органов государственного управления, хозяйственных организаций и населения систематической и экстренной информацией об изменениях уровней загрязнения (в том числе и радиоактивного) атмосферного воздуха, водных объектов под влиянием хозяйственной деятельности и гидрометеорологических условий, прогнозами и



предупреждениями о возможных изменениях уровней загрязненности;

- обеспечения заинтересованных организаций материалами для составления рекомендаций в области охраны природы и рационального использования природных ресурсов, составления планов развития хозяйства с учетом состояния окружающей среды и других вопросов развития экономики.

Система базируется на сети пунктов режимных наблюдений, которые устанавливаются в городах, на водоемах и водотоках как в районах с повышенным антропогенным воздействием, так и на незагрязненных участках.

По состоянию на 01.01.2016 года количественный состав службы следующий:

*Наблюдения за загрязнением атмосферы* проводились регулярно в 8 городах и населенных пунктах на 21 посту ФГБУ «Северное УГМС». Лабораториями промышленных предприятий наблюдения проводились в 2 городах на 2 постах. В воздухе городов определялись концентрации 25 загрязняющих веществ, 17 из них - лабораториями ФГБУ «Северное УГМС». Анализ проб воздуха осуществлялся по методикам, рекомендованным РД 52.18.595-96 «Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды».



*Наблюдениями за загрязнением поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям* охвачены 63 реки, 3 рукава, 3 протоки, 3 озера, 2 водохранилища. В 2015 г. отбор проб по физическим и химическим показателям с одновременным определением гидрологических показателей проводился на 116 пунктах (140 створах).

*Наблюдения за загрязнением морской среды по гидрохимическим показателям* проводились в Двинском заливе Белого моря на 7 станциях 2-ой категории. В отобранных пробах определяется до 16 показателей качества воды.

*Наблюдения за радиационной обстановкой окружающей среды* осуществлялись путем регулярных измерений: мощности экспозиционной дозы гамма-излучения на 107 пунктах, из них на 25 пунктах с использованием автоматизированной системы радиационного контроля обстановки (АСКРО); выпадений радиоактивных аэрозолей из атмосферы (22 пункта); концентрации радиоактивных аэрозолей в приземном слое атмосферы (7 пунктов). В 4 реках и в Белом море контролируется содержание стронция-90, на 2 реках – содержание трития. Осуществляется оперативный радиационный мониторинг в 30-км и 100-км зоне вокруг радиационно опасных объектов г. Северодвинска.







Сеть наблюдений за химическим составом и кислотностью атмосферных осадков состоит из 15 станций, на 7 из которых в оперативном порядке измеряется величина рН. Одна станция является станцией фонового мониторинга атмосферных осадков. Пробы осадков анализируются по 13 показателям, на станции фонового мониторинга - по 14 показателям.

Сеть контроля загрязнения снежного покрова на территории ФГБУ «Северное УГМС» включает 50 станций. Химический анализ проб снежного покрова проводится по 11 показателям.

На территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» работают станции наблюдения за трансграничным переносом веществ, содержанием парниковых газов, станции фонового мониторинга.

ФГБУ «Северное УГМС» проводится работа по оперативному выявлению и расследованию опасных экологических ситуаций, связанных с аварийным загрязнением окружающей среды и другими причинами.



## **2. КРАТКАЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

### **2.1. Обзор климатических условий по Архангельской, Вологодской областям, Республике Коми и Ненецкому автономному округу за 2015 год.**

По данным оперативного климатического мониторинга, проводимого в Гидрометцентре России, 2015 год стал на Северном полушарии Земли самым теплым в истории регулярных метеорологических наблюдений на планете, т.е. с 1891 года. В России 2015 год второй самый теплый в истории метеонаблюдений. Рекордно высокую температуру сохраняет за собой 2007 год.

Среднегодовая температура в Архангельской области составила +1.4, +4.6°C (на 2-2.7°C выше нормы); в Вологодской области +4,+5°C (на 2-2.5°C выше нормы); в Республике Коми -2,+2.8°C (на 2°C выше нормы); в Ненецком автономном округе 0,-3°C (на 2°C выше нормы).

Годовое количество осадков составило в Архангельской области 576-725 мм (99-131% от нормы); в Вологодской области 560-713 мм (93-119% от нормы); в Республике Коми 561-776 мм (106-133% от нормы); в Ненецком автономном округе 404-531 мм (90-124% от нормы).

#### Теплыми месяцами были:

январь - в Архангельской и Вологодской областях на 1-5°C выше нормы;

февраль - повсеместно на 5-7°C выше нормы;

март - повсеместно на 4-7°C выше нормы;

апрель - повсеместно на 1-4°C выше нормы;

май - повсеместно на 2-7°C выше нормы;

июнь - повсеместно на 0.5-3.5°C выше нормы;

сентябрь - повсеместно на 1-3°C выше нормы;

ноябрь - повсеместно на 1-3°C выше нормы;

декабрь - повсеместно на 2-7°C выше нормы.

#### Холодными месяцами были:

июль - повсеместно на 1-5°C ниже нормы;

август - в Республике Коми и большинстве районов Архангельской области на 1°C ниже нормы;

октябрь - в Республике Коми на 1-2°C ниже нормы;



**ЛЕТО. РЕКА СЕВЕРНАЯ ДВИНА  
ГОРОД НОВОДВИНСК.**

Основные погодно-климатические особенности 2015 года:

- 1) теплая и многоснежная зима;
- 2) ранняя и теплая, с дефицитом осадков весна, интенсивное разрушение снежного покрова, дружный переход через  $0^{\circ}\text{C}$  в сторону положительных значений, вскрытие рек в Архангельской и Вологодской областях раньше средних многолетних сроков на очень низких уровнях;
- 3) продолжительное и прохладное лето, с очень теплой погодой в его начале;
- 4) теплая и продолжительная осень, с неравномерным распределением осадков;
- 5) теплое, с обилием осадков на большей части обслуживаемой территории, предзимье.



**Зима (январь, февраль) была теплая, короткая, с обилием осадков.**

В январе наблюдалась очень контрастная, неустойчивая, в отдельные периоды аномально-холодная погода, с частыми метелями и снегопадами. Средняя месячная температура воздуха была в Архангельской области  $-9, -14^{\circ}\text{C}$  (выше нормы на  $1-4^{\circ}\text{C}$ ), на северо-востоке и отдельных восточных районах  $-16^{\circ}\text{C}$  (норма); в Вологодской области  $-7, -13^{\circ}\text{C}$  (выше нормы на  $2-5^{\circ}\text{C}$ ); в Ненецком автономном округе  $-19, -24^{\circ}\text{C}$  (ниже нормы на  $2-4^{\circ}\text{C}$ ), на востоке  $-29^{\circ}\text{C}$  (ниже нормы на  $7.5^{\circ}\text{C}$ ); в Республике Коми  $-15, -23^{\circ}\text{C}$  (в пределах нормы, в северных районах ниже нормы на  $2^{\circ}\text{C}$ ). Среднее месячное количество осадков составило в Архангельской области 31-77 мм (больше нормы), в Вологодской области 53-67 мм (больше нормы), в Ненецком автономном округе 26-44 мм (преимущественно больше нормы), в Республике Коми 39-65 мм (больше нормы, местами норма).

В феврале наблюдалась теплая, с частыми оттепелями и осадками смешанного характера погода. Средняя месячная температура воздуха была в Архангельской области  $-4, -8^{\circ}\text{C}$  (на  $5-8^{\circ}\text{C}$  выше нормы); в Вологодской области  $-3, -5^{\circ}\text{C}$  (на  $7-8^{\circ}\text{C}$  выше нормы); в Ненецком автономном округе  $-10, -18^{\circ}\text{C}$  (на  $3-5^{\circ}\text{C}$  выше нормы); в Республике Коми  $-7, -12^{\circ}\text{C}$  (на  $5-7^{\circ}\text{C}$  выше нормы). Сумма осадков составила в большинстве районов Архангельской области 22-48 мм (больше нормы); в Вологодской области 21-30 мм (норма); в Ненецком автономном округе 25-34 мм (больше нормы); в Республике Коми 39-51 мм (больше нормы).



**Весна (март, апрель, май) оказалась ранней, не по сезону теплой, с интенсивным разрушением снежного покрова и вскрытием рек в Архангельской и Вологодской областях раньше средних многолетних сроков на очень низких уровнях.**

В марте очень теплая, с продолжительными оттепелями и дефицитом осадков погода сохранялась в большинстве дней месяца. Средняя месячная температура воздуха была в Архангельской области 0,-2°C (на 4-6°C выше нормы); в Вологодской области -0,-1.5°C (на 4°C выше нормы); в Ненецком автономном округе -3.5,-9°C (на 6-8°C выше нормы); в Республике Коми -2,-6°C (на 4-7°C выше нормы). Сумма осадков составила в большинстве районов Архангельской области 7-30 мм (меньше нормы, в Каргопольском, Устьянском районах — около нормы); в Вологодской области 10-23 мм (меньше нормы); в Ненецком автономном округе 13-27 мм (меньше нормы и норма); в Республике Коми 10-34 мм (меньше нормы, в отдельных северных районах около нормы).

*16 марта в г.Вологде был перекрыт абсолютный максимум температуры воздуха и составил +5,6°C (предыдущий зафиксирован в 2001 году и составлял +5,4°C).*

*17 марта в г.Вологде был перекрыт абсолютный максимум температуры воздуха и составил +8,5°C (в предыдущий зафиксирован 1937 году и составлял +7,7°C).*

*18 марта в г.Вологде был перекрыт абсолютный максимум температуры воздуха и составил +13,5°C (предыдущий зафиксирован в 1975 году и составлял +5,3°C).*

*19 марта в г.Вологде был перекрыт абсолютный максимум температуры воздуха и составил +11,3°C (предыдущий зафиксирован в 2002 году и составлял +8,6°C).*

Устойчивый переход через 0°C в сторону положительных значений в большинстве районов Архангельской, Вологодской областей, Республики Коми произошел 28 марта - 2 апреля.

Апрель характеризовался теплой погодой, сходом снежного покрова в большинстве районов Архангельской, Вологодской областей, ранним ледоходом и первыми грозами. Средняя месячная температура воздуха была в Архангельской области +1 +3°C (на 1-3°C выше нормы); в Вологодской области +3°C (на 1°C выше нормы); в Ненецком автономном округе -2 -6°C (на 3-5°C выше нормы); в Республике Коми 0 +3°C, в северных районах 0-4°C (на 2-4°C выше нормы). Средняя месячная сумма осадков составила в Архангельской области 22-49 мм (в большинстве районов в пределах нормы); в

Вологодской области 19-45 мм (в большинстве районов меньше нормы); в Ненецком автономном округе 9-25 мм (меньше нормы, местами норма); в Республике Коми 16-44 мм (меньше нормы, в отдельных северных и южных районах около нормы).

*29 апреля в г. Вологде был перекрыт абсолютный максимум температуры воздуха +25,9°C (предыдущий зафиксирован в 2001г. и составлял +24°C).*

Май характеризовался теплой, во второй половине месяца, можно сказать, жаркой погодой и обильными осадками. Средняя месячная температура воздуха была в Архангельской области +11,+14°C (на 4-7°C выше нормы); в Вологодской области +12,+14°C (на 2-4°C выше нормы); в Республике Коми +6,+14°C, в Ненецком автономном округе +5,+8°C (на 6-7°C выше нормы). Среднее месячное количество осадков в Архангельской области 19-63 мм (норма, местами больше её, в отдельных восточных районах меньше нормы); в Вологодской области 45-82 мм (норма, в отдельных районах больше); в Республике Коми 34-65 мм (норма, в отдельных районах больше); в Ненецком автономном округе 22-40 мм (норма и больше нормы).



**Лето (июнь, июль, август) было продолжительным и прохладным, с очень теплой погодой в его начале.**

В июне преобладала теплая, в Ненецком автономном округе и Республике Коми дождливая погода. Средняя месячная температура воздуха была в Архангельской области +12,+16°C (на 0,5-2°C выше нормы); в Вологодской области +15,+16°C (на 1-2°C выше нормы); в Коми Республике +13,+16°C (на 2-5°C выше нормы), в Ненецком автономном округе +10,+13°C (на 3-6°C выше нормы). Среднее месячное количество осадков в Архангельской области 38-143 мм (больше нормы и норма, в отдельных южных районах меньше нормы); в Вологодской области 36-90 мм (меньше нормы, в отдельных восточных районах больше нормы); в Республике Коми 48-119 мм (больше нормы); в Ненецком автономном округе 45-123 мм (больше нормы).

Июль был холодным, с неравномерным распределением осадков. Средняя месячная температура воздуха была в Архангельской области +11,+15°C (на 2-4°C ниже нормы); в Вологодской области +15°C (на 1-2°C ниже нормы); в Республике Коми +10,+14°C (на 3-5°C ниже нормы); в Ненецком автономном округе +8,+10°C (на 3-4°C ниже нормы). Среднее месячное количество осадков в Архангельской области 61-134 мм (норма и больше нормы), на севере и северо-востоке области 33-45 мм (меньше нормы); в

Вологодской области 53-125 мм (меньше нормы, на востоке больше нормы); в Республике Коми 36-155 мм (больше нормы, в отдельных северо-западных и юго-западных районах меньше нормы, на северо-востоке норма); в Ненецком автономном округе 27-63 мм (меньше нормы, на востоке округа норма).

Август повсеместно был прохладным, в первой половине месяца дождливым. Средняя месячная температура воздуха была в Архангельской области +11,+14°C (на около нормы, восточная половина на 1°C ниже нормы); в Вологодской области +13,+15°C (около нормы); в Республике Коми +10,+12°C (на 1°C ниже нормы); в Ненецком автономном округе +9,+10°C (близко к норме). Среднее месячное количество осадков составило: в Архангельской области 59-114 мм (норма, в отдельных районах больше нормы); в Вологодской области 57-98 мм (около нормы, в восточных районах больше нормы); в Республике Коми 50-108 мм (норма, местами на севере и юге больше нормы); в Ненецком автономном округе 47-70 мм (меньше нормы, местами норма).



**Осень (сентябрь, октябрь, ноябрь) была в целом теплой и продолжительной, с неравномерным распределением осадков.**

Сентябрь — теплый, с неравномерным распределением осадков. Средняя месячная температура воздуха была в Архангельской области +9,+11°C (на 2-3°C выше нормы); в Вологодской области +11,+12°C (на 2.5-3°C выше нормы); в Республике Коми +6,+11°C (на 1-3°C выше нормы), в Ненецком автономном округе +6,+9°C (на 1-2°C выше нормы). Среднее месячное количество осадков составило: в Архангельской области 48-111 мм (норма и больше нормы); в Вологодской области 34-73 мм (меньше нормы, в центральных районах больше нормы); в Республике Коми 28-76 мм (меньше нормы, в отдельных районах около нормы); в Ненецком автономном округе 27-59 мм (меньше нормы, местами в континентальной части около нормы).

*25 сентября в г.Вологде был перекрыт абсолютный максимум температуры воздуха и составил +25,0°C (предыдущий зафиксирован в 1925 году и составлял +23,1°C).*

*26 сентября в г.Вологде был перекрыт абсолютный максимум температуры воздуха и составил +24,9°C (предыдущий зафиксирован в 1927 году и составлял +24,6°C).*

Октябрь характеризовался неустойчивым характером погоды, неоднократным установлением снежного покрова и окончательным его установлением в большинстве

районов Республики Коми в конце второй-начале третьей декадах, Архангельской области в последние дни месяца. Средняя месячная температура воздуха была в Архангельской области  $0,+4^{\circ}\text{C}$  (около нормы, северная половина на  $0.8-1.5^{\circ}\text{C}$  выше нормы); в Вологодской области  $+1,+4^{\circ}\text{C}$  (около нормы); в Республике Коми  $0,-4^{\circ}\text{C}$  (на  $1-2^{\circ}\text{C}$  ниже нормы); в Ненецком автономном округе  $+1,-5^{\circ}\text{C}$  (около нормы). Среднее месячное количество осадков составило: в Архангельской области 29-95 мм (меньше нормы и норма, в Устьянском, Красноборском, Котласском, Ленском, Вилегодском, местами в Пинежском районах – больше); в Вологодской области 48-63 мм (в большинстве районов около нормы); в Республике Коми 48-62 мм (норма, в отдельных районах - больше); в Ненецком автономном округе 42-61 мм (норма, в центральной части больше нормы).

Ноябрь характеризовался относительно теплой погодой, с похолоданием в середине месяца, частыми осадками смешанного типа, установлением снежного покрова в большинстве районов Вологодской области в конце первой-начале второй декадах ноября. Средняя месячная температура воздуха была в Архангельской области  $-2,-6^{\circ}\text{C}$  (на  $1^{\circ}\text{C}$  выше нормы); в Вологодской области  $0,-4^{\circ}\text{C}$  (на  $1-2^{\circ}$  выше нормы); в Республике Коми  $-5,-9^{\circ}\text{C}$  (на  $1-3^{\circ}\text{C}$  выше нормы), в Ненецком автономном округе  $-6,-10^{\circ}\text{C}$  (на  $1-2^{\circ}\text{C}$  выше нормы). Среднее месячное количество осадков составило: в Архангельской области 42-63 мм (норма, местами больше нормы); в Вологодской области 25-60 мм (больше нормы, на западе – меньше); в Республике Коми 35-67 мм (в большинстве районов около нормы); в Ненецком автономном округе 23-41 мм (норма, местами меньше нормы).

Устойчивый переход среднесуточной температуры через  $0^{\circ}\text{C}$  в сторону отрицательных значений в Архангельской и Вологодской областях произошел 6-7 ноября.



***Предзимье (декабрь) было теплым, с обилием осадков смешанного типа на большей части обслуживаемой территории.***

Средняя месячная температура воздуха была в Архангельской области  $-3,-9^{\circ}\text{C}$  (на  $4-7^{\circ}\text{C}$  выше нормы); в Вологодской области  $-1,-4^{\circ}\text{C}$  (на  $6-7^{\circ}\text{C}$  выше нормы); в Республике Коми  $-7,-14^{\circ}\text{C}$  (на  $3-6^{\circ}\text{C}$  выше нормы); в Ненецком автономном округе  $-8,-14^{\circ}\text{C}$  (на  $2-4^{\circ}\text{C}$  выше нормы). Среднее месячное количество осадков составило: в Архангельской области 43-99 мм (больше нормы, Мезенском и Вельском районах норма); в Вологодской области 61-113 мм (больше нормы); в Республике Коми 18-80 мм (больше нормы, в

северных районах около нормы, на северо-востоке – меньше); в Ненецком автономном округе 16-61 мм (около и больше нормы на западе округа, меньше нормы на востоке).

*21 декабря в г. Вологда был перекрыт абсолютный максимум температуры воздуха и составил +6,0°C (предыдущий зафиксирован в 1936 году и составлял +4,1°C).*

*22 декабря в г. Вологда был перекрыт абсолютный максимум температуры воздуха и составил +4,6°C (предыдущий зафиксирован в 1936 году и составлял +4,5°C).*

## **2.2. Обзор основных особенностей гидрометеорологических условий на реках Архангельской, Вологодской областей, Республики Коми и Ненецкого автономного округа в 2015 году**

Для 2015 года были характерны следующие аномалии:

1) Установление ледостава осенью 2014 года в аномально-ранние сроки, по ряду пунктов на р. Северная Двина эти сроки отмечались впервые и замерзание проходило на исключительно низких уровнях, на 70-250 см ниже нормы. Потепление в ноябре вызвало ослабление льда и потерю его несущей способности.

2) Ранняя и очень теплая весна. Уровни воды, на которых прошел ледоход, были ниже нормы на 100-200 см. Ледоход прошел очень слабый, на больших участках лед вытаивал. Уровни весеннего половодья за счет дружности весеннего половодья были невысокими.

3) Навигационный период на реках начался в мае, меженные летние уровни наступили в середине июня, и по продолжительности были короткими. Холодные, с частыми дождями июль и август вызвали резкое увеличение водности. В результате прохождения целой серии дождевых паводков уровни приблизились впервые за последние 3 года к нормальным.

4) Осенние месяцы были теплыми. Похолодание в начале ноября вызвало быстрое ледообразование и установление ледостава почти на всех реках 11-17 ноября, что соответствует норме и несколько раньше. В отличие от прошлого года ледостав установился на месяц позже и на высоких уровнях, превышающих прошлогодние на 100-300 см.

5) Неустойчивый характер погоды с частыми вторжениями волн тепла в ноябре - декабре вызвали слабое ледообразование на водных объектах западной половины.

6) В дельте р. Северная Двина частые штормовые северо-западные ветра вызвали серию нагонных явлений, ослабление льда и его наслоение.

В зимний период 2014-2015 гг. на территории Вологодской области преобладала теплая погода. В летне-осенний период отмечался дефицит осадков, что привело к



устойчивому маловодью на реках и водоемах. Ледостав на реках установился на низких уровнях воды (ниже нормы на 80-130 см). На реках области весь зимний период сохранялся период маловодья, в ходе уровней отмечался плавный спад. Только в конце марта уровни воды стали близкими к среднегодовым значениям. Толщина льда к концу марта составляла на реках 35-60 см (65-110 % от нормы), на озерах – 50 см (70-80 % от нормы).

Устойчивый снежный покров в бассейнах рек Вологодской области образовался во второй декаде ноября, что соответствует среднегодовым значениям. В ноябре и декабре снегонакопление происходило медленно, запасы воды в снеге соответствовали среднегодовым значениям. В январе произошло значительное увеличение снегонакопления с превышением нормы на 30%. В феврале и первой декаде марта, в связи с положительными дневными температурами, отмечалось уплотнение снежного покрова, высота снежного покрова уменьшилась на 5-10 см, но увеличилась плотность и в целом запасы воды в снеге в марте остались практически без изменений. Максимальные снегозапасы сформировались к 10 марта, в западных районах меньше нормы - на 25-45%, в центральных и восточных районах соответствовали норме или превышали её на 10-40%. С 15 марта на реках юго-западных и центральных районов Вологодской области началось развитие весенних процессов с ростом уровней воды на 5-10 см в сутки, проявлением промоин, закраин, воды на льду. Сход снежного покрова отмечался в западных районах области - 25 марта - 20 апреля, в центральных и восточных районах области - 5-20 апреля. С 20 марта на реках юго-западных районов Вологодской области в связи с похолоданием замедлилось развитие весенних процессов.

30 марта в юго-западных районах и 1-2 апреля на остальной территории области произошел переход среднесуточной температуры воздуха к положительным значениям. Вследствие чего, на реках юго-западных и центральных районов Вологодской области возобновилось активное развитие весенних процессов с ростом уровней воды на 5-15 см в сутки, появлением промоин, закраин, воды на льду. И к концу первой декады апреля реки юго-западных и центральных районов Вологодской области полностью очистились ото льда. В период 10-26 апреля на всех реках области наблюдалось повышение уровней воды, с интенсивностью 10-50 см в сутки.

Начало вскрытия на реках Сухона, Юг, Кубена, Северная Двина и их притоках отмечалось 12-17 апреля, прохождение ледоходов - 14-21 апреля с кратковременными заторными остановками. Уровни воды при освобождении рек ото льда были ниже среднегодовым значений на 75-125 см.

В летне-осенний период на территории Вологодской области наблюдалась умеренно-теплая погода. С мая по сентябрь 2015 г. отмечался дефицит осадков во всех районах области, сумма осадков составила 50-80% от нормы, и только с сентября по ноябрь осадков выпало около нормы. В конце июня на реках области установилась летняя межень, прерываемая невысокими дождевыми паводками после ливневых осадков. Вследствие дефицита осадков, на водоемах области отмечались низкие уровни воды, только к концу октября уровни воды стали близкими к среднееголетним значениям.

С переходом среднесуточной температуры воздуха через 0°C в сторону отрицательных значений в начале второй декады ноября на водоемах области отмечено появление первых ледовых явлений в виде сала, заберегов, шуги неполного ледостава. В ходе уровней стали наблюдаться колебания уровней воды, связанные с замерзанием водоемов.

В период с 6 по 10 октября по области отмечалось выпадение снега и образование временного снежного покрова. Высота снежного покрова (на первую декаду октября) по области изменялась от 1 до 8 см. Сход временного снежного покрова отмечен 14 октября.

С 25 ноября в нижнем течении реки Сухона образовалось два зажора льда, первый ниже водомерного поста Каликино (в 39 км выше устья), второй в районе пос. Новатор (в 12 км выше устья).

В первой декаде декабря атлантический циклон с теплыми и влажными юго-западными потоками привел к повышению температурного режима и, как следствие, к таянию снега и разрушению льда на реках западных и центральных районов.

На участке реки Сухона ниже водомерного поста Каликино 8-10 декабря отмечались подвижки льда, которые привели 11 декабря к разрушению затора льда ниже водомерного поста Каликино (в 39 км от Великого Устюга), при уровне воды 600 см и разрушению затора льда в районе пос. Новатор. За период вскрытия р. Сухона (с 10 по 16 декабря) по водомерному посту Великий Устюг рост уровня воды составил 458 см.

С 21 декабря на территории Вологодской области вновь установилась теплая с дождями погода, что привело к таянию снежного покрова и формированию снего-дождевых паводков, на участке д. Подсосенье – пос. Новатор отмечалась подвижка льда, вследствие чего уплотнилось тело затора в районе г. Великий Устюг и уровень воды повысился до отметки 674 см.

В связи с теплой погодой на реках области происходило разрушение снежного покрова с повышением уровня воды в западных и центральных районах.

На реках Юг, Кубена, Молога, Вологда, Малая Северная Двина к 25 декабря отмечались уровни воды выше средних многолетних на этот период на 30-160 см. На

озерах Кубенском и Шекснинском наблюдался в этот период неполный ледостав; толщина льда у берега меньше нормы на 10-15 и 15-25 см соответственно.

На реках Печорского бассейна в течение года преобладала пониженная водность. В декабре 2014 – апреле, июне-июле и октябре 2015 года среднемесячные уровни воды были ниже нормы в среднем на 5-50%. Дождливый характер погоды в летне-осенний период обусловил повышение водности в августе-октябре. Весной реки вскрылись на 1-13 дней раньше обычного, и уже к 25 мая полностью очистились ото льда.

Исключительно большие снегозапасы, сформировавшиеся на территории бассейна р. Уса обусловили высокие уровни воды в период прохождения весеннего половодья на Нижней Печоре, Усе и её притоках. Уровни воды на Нижней Печоре и Усе превышали неблагоприятные отметки на 10-145 см.

В летне-осенний период гидрологические условия на реках были благоприятными для судоходства.

Ледообразование началось на 3-10 дней раньше обычного, из-за неустойчивого характера погоды оно было неинтенсивным. Образование ледостава на р. Печора и её притоках продолжалось в течение месяца, что дольше обычного. В районе с.Оксино-р.Печора ледовые явления появились 13 октября на 6 дней раньше среднемноголетних сроков и при уровне воды 143 см (на 23 см выше обычных). Начало ледостава зарегистрировано на 10 дней раньше обычного (19.10.2014) и при уровнях воды на 41 см ниже нормы.

Толщина льда в течение всей зимы была ниже обычной, наибольшее отличие наблюдалось в марте и апреле. Максимальная толщина зафиксирована в конце февраля (65 см).

Сквозные закраины появились 12 мая, ледоход начался 17 мая, на 5 дней раньше нормы, уровни воды при этом были ниже обычных. Максимальный уровень ледохода наблюдался в обычные сроки, но был ниже среднемноголетнего (571 см). Продолжительность ледостава составила 210 дней, а со всеми ледовыми явлениями - 218 дней. Уровни воды в районе с. Оксино – р. Печора в зимнее месяцы незначительно отличались от нормы, в марте были выше обычных на 31 см. Минимальный уровень воды зимней межени наблюдался 4 февраля – 2 см, что ниже среднемноголетнего на 22 см. Абсолютный максимальный уровень воды 2015 года зарегистрирован 3-4 июня (742 норма, 695 см), среднемесячный уровень воды в июне оказался выше нормы на 121 см.

В летний период в июле среднемесячные уровни воды были немного ниже обычных, а в августе превышали норму на 76 см. Минимальный уровень воды периода



**ЛЕДОХОД НА РЕКЕ ПИНЕГА**

открытого русла зафиксирован 7 сентября и составил 127 см, что выше среднемноголетнего значения на 61 см.

Дождевой паводок в 2015 году в устьевой области р. Печора не наблюдался.

Среднегодовой уровень воды превысил норму на 15 %, поэтому рассматриваемый год отнесен к среднему по водности году.

Ледоход на реках Архангельской области прошел в сроки на 3-7 дней ранее

среднемноголетних. Ледоход, как и ожидалось, прошел на очень низких уровнях, характер развития более соответствовал подвижкам. Уровни при ледоходе и подвижках были на 2-3 м ниже среднемноголетних.

До подхода основного ледохода в г.Котлас 17 апреля начался местный ледоход, к 19 апреля подошел основной ледоход, который прошел боковым рукавом и вышел на «коряжемскую» полынью, которая была развита очень хорошо по ширине и распространилась вниз по реке до 506 км. В условиях этого года участок зимнего льда, без воздействия факторов неприродного характера, наблюдался на участке Абрамково – Нижняя Тойма, где еще сохранялся осенний зажор льда. Этот участок ледоход прошел за 3 суток. Река Вага вскрывалась участками, рост уровня был незначительным, лед на р. Северная Двина не вышел. «Важская» волна создала очень слабое движение льда вниз по реке, подвижки и обширные разводья не давали возможности сформировать напор для развития полного ледохода. И только в устьевой области р. Северная Двина лед был слабо подготовлен к прохождению ледохода. Местный лед вызвал непродолжительный ледоход в порту Архангельск 23 апреля. 27 апреля в город начал поступать ледоход с нижних участков.

Быстро, на 5-9 дней ранее многолетних сроков, очистилась ото льда р. Онега, не вызвав неблагоприятных последствий. Река Вычегда очищалась с нижнего участка и верховьев. В среднем течении наблюдались подвижки льда. Сроки вскрытия ранее среднемноголетних на неделю. На р. Пинега интенсивные подвижки вызвали очищение нижнего участка реки, вверху – подвижки. Вскрытие реки происходило на очень низких уровнях.

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### 3. ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

#### 3.1. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Раздел составлен по результатам 121,1 тыс. дискретных измерений концентраций примесей в атмосферном воздухе 10 городов и промышленных центров на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» в 2015 году.

Подразделениями ФГБУ «Северное УГМС» наблюдения осуществлялись в 8 городах на 21 посту (Архангельск, Вологда, Воркута, Новодвинск, Северодвинск, Сыктывкар, Ухта и Череповец). Лабораториями промышленных предприятий наблюдения проводились в 2 городах на 2 постах (Коряжма, Сосногорск).

На схемах городов, приведенных в разделе, показано расположение основных магистралей и местоположение постов мониторинга. Опорные посты Росгидромета обозначены зачерненными треугольниками, ведомственные посты - незачерненными. Рядом с обозначением поста указан его номер.

Согласно рекомендациям ФГБУ «ГГО» посты разделены на 4 категории: 1-ая - посты региональные, 2-ая - посты у автомагистралей («авто»), 3-ья - посты вблизи промышленной зоны («промышленные»), 4-ая - посты в жилых районах.

В воздухе городов определялись концентрации 25 вредных веществ, 17 из них - лабораториями ФГБУ «Северное УГМС». Анализ проб воздуха осуществлялся по методикам, рекомендованным РД 52.18.595-96 «Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды».

#### Предельно допустимая концентрация примеси (ПДК)

Концентрация примеси, которая не оказывает в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного действия на настоящее или будущее поколение, не снижающая работоспособности человека, не ухудшающая его самочувствия и санитарно-бытовых условий жизни. Устанавливается Минздравсоцразвития Российской Федерации (гигиенические нормативы ГН 2.16.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»).

#### СИ

Наибольшая измеренная разовая концентрация примеси, деленная на ПДК. Она определяется из данных наблюдений на станции за одной примесью, или на всех станциях рассматриваемой территории за всеми примесями за месяц или за год.

Для определения уровня загрязнения атмосферы использовались следующие характеристики загрязнения воздуха:

- средняя концентрация примеси в воздухе, мг/м<sup>3</sup> или мкг/м<sup>3</sup> ( $q_{cp}$ );
- среднее квадратическое отклонение, мг/м<sup>3</sup> или мкг/м<sup>3</sup> ( $\sigma$ );
- максимальная разовая концентрация примеси, мг/м<sup>3</sup> или мкг/м<sup>3</sup> ( $q_m$ ).

Загрязнение воздуха определялось по значениям средних и максимальных разовых концентраций примесей. Степень загрязнения оценивалась при сравнении фактических концентраций с ПДК. Средние за год концентрации сравнивались с ПДК среднесуточными (ПДК<sub>с.с.</sub>), максимальные из разовых концентраций - с ПДК максимально разовыми (ПДК<sub>м.р.</sub>).

Для суммарной оценки загрязнения атмосферного воздуха рассчитывался индекс загрязнения атмосферы (ИЗА). В соответствии с существующими методиками оценки уровень загрязнения считается *низким* при ИЗА менее 4, СИ менее 1 и НП 0 %, *повышенным* при ИЗА от 5 до 6, СИ < 5, *высоким* при ИЗА от 7 до 13, СИ от 5 до 10 и *очень высоким* при ИЗА равном или больше 14, СИ > 10. Тенденция изменения качества воздуха приведена за пятилетний период 2011-2015 гг.

Сведения о выбросах загрязняющих веществ в атмосферу, количестве населения и площади населенных пунктов по территории Республики Коми представлены Территориальным органом Федеральной Службы Государственной статистики по Республике Коми и Управлением Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Республике Коми, по территории Вологодской области - Федеральной службой по надзору в сфере природопользования по Вологодской области, по территории Архангельской области – Территориальными органами Федеральной службы государственной статистики по Архангельской области и Управлением Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Архангельской области.

#### НП

Наибольшая повторяемость (%) превышения ПДК любым загрязняющим веществом. Определяется как наибольшее из всех значений повторяемости превышения ПДК по данным измерений на всех станциях за всеми примесями за месяц или год.

#### ИЗА

Комплексный индекс загрязнения атмосферы, учитывающий несколько примесей. Величина ИЗА рассчитывается по значениям среднегодовых концентраций. Показатель характеризует уровень хронического, длительного загрязнения воздуха.

### **3.2. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА ГОРОДОВ РАЗЛИЧНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ**

В данном разделе представлена характеристика загрязнения воздуха городов, расположенных на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» различными веществами.

#### ***ВЗВЕШЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА***

Взвешенные вещества включают пыль, золу, сажу, дым, сульфаты, нитраты и другие твердые вещества, которые образуются в результате сгорания всех видов топлива и при производственных процессах. В зависимости от состава выбросов они могут быть и высокотоксичными, и почти безвредными. Наряду с антропогенным, взвешенные вещества могут иметь и естественное происхождение, например, образовываться в результате почвенной эрозии. В данных о выбросах все эти вещества отнесены к твердым.

Взвешенные частицы при проникновении в органы дыхания человека приводят к нарушению системы дыхания и кровообращения. Вдыхаемые твердые частицы влияют как непосредственно на респираторный тракт, так и на другие органы за счет токсического воздействия входящих в состав частиц различных компонентов. Люди с хроническими нарушениями в легких, сердечно-сосудистыми заболеваниями, с астмой, частыми простудными заболеваниями, пожилые и дети особенно чувствительны к влиянию мелких взвешенных частиц диаметром менее 10 микрон. Эти частицы составляют обычно 40-70% от общего числа взвешенных частиц. Особенно опасно сочетание высоких концентраций взвешенных веществ и диоксида серы.

#### ***Характеристика загрязнения атмосферы городов взвешенными веществами.***

В 2015 году концентрации взвешенных веществ определялись в 9 городах на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС». Самый высокий уровень запыленности воздуха: 0,13 мг/м<sup>3</sup> (0,9 ПДК) был отмечен в Воркуте. В остальных городах средние за год концентрации взвешенных веществ также не превышали установленных норм. Максимальная из разовых концентрация была определена в Сыктывкаре и составила 5,0 ПДК. За последние пять лет (2011-2015 гг.) концентрации взвешенных веществ возросли только в Вологде и Северодвинске. Снижение среднегодовых концентраций данной примеси зафиксировано в Архангельске, Ухте, Воркуте, Новодвинске и Сыктывкаре, в Череповце – уровень существенно не изменился.

**ОКСИДЫ АЗОТА**

Среди загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу с антропогенными выбросами от промышленности, электростанций и транспорта, оксиды азота относятся к наиболее важным. Они образуются в процессе сгорания органического топлива при высоких температурах в виде оксидов азота, которые трансформируются в диоксид азота. Все выбросы обычно оцениваются в пересчете на  $\text{NO}_2$ , хотя нельзя точно определить, какая часть выбросов присутствует в атмосфере в виде  $\text{NO}_2$  или  $\text{NO}$ . Оксид и диоксид азота играют сложную и важную роль в фотохимических процессах, происходящих в тропосфере и стратосфере под влиянием солнечной радиации.

При вдыхании монооксид азота, как и оксид углерода, связывается с гемоглобином. При этом образуется метгемоглобин, который затрудняет процесс переноса кислорода. Концентрация метгемоглобина в крови 60-70% считается летальной. Но такое предельное значение может возникнуть только в закрытых помещениях, а на открытом воздухе это не возможно.

При небольших концентрациях диоксида азота наблюдается нарушение дыхания, кашель. При превышении концентрации в  $40 \text{ мкг/м}^3$  (по рекомендации ВОЗ) наблюдаются болезненные симптомы у больных астмой и других групп людей с повышенной чувствительностью. При средней за год концентрации, равной  $30 \text{ мкг/м}^3$ , увеличивается число детей с учащенным дыханием, кашлем и больных бронхитом.

***Характеристика загрязнения атмосферы городов оксидами азота.***

В 2015 году концентрации оксида азота определялись в 4 городах на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» (гг. Архангельск, Вологда, Воркута и Череповец). Максимальная из среднегодовых концентрация данной примеси была определена в Воркуте и достигала уровня 0,8 ПДК. В остальных городах средние за год концентрации изменялись в интервале от 0,2 ПДК (Череповец) до 0,5 ПДК (Вологда). Максимальная из разовых концентрация, равная 1,1 ПДК, была определена в Архангельске. За период 2011-2015 гг. в Воркуте произошло увеличение концентраций оксида азота. Снижение среднегодовых концентраций данной примеси было зафиксировано в Череповце.

Наблюдения за содержанием диоксида азота в атмосфере в 2015 году на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» проводились в 10 городах. Среднегодовая концентрация данной примеси превышала санитарную норму только в Череповце и составила 1,1 ПДК. В Вологде, Воркуте и Коряжме средние за год концентрации диоксида азота были близки к значению ПДКс.с., в остальных городах наблюдения были значительно ниже допустимого значения. Максимальная из разовых концентрация зафиксирована в Череповце и была равна 3,5 ПДК. За период 2011-2015 гг. произошло увеличение концентраций диоксида азота в Воркуте, Коряжме и



Череповце. В Архангельске, Северодвинске, Новодвинске, Сосногорске, Сыктывкаре и Ухте содержание данной примеси несколько снизилось, в Вологде – существенно не изменилось.

### ***ДИОКСИД СЕРЫ***

Поступает в атмосферу при сгорании топлива, содержащего серу. Главными источниками диоксида серы в воздухе городов являются электростанции, котельные и предприятия металлургии.

По данным ВОЗ, содержание в атмосферном воздухе диоксида серы в концентрациях выше предельно допустимых может приводить к существенному увеличению различных болезней дыхательных путей, воздействовать на слизистые оболочки, вызывать воспаление носоглотки, бронхиты, кашель, хрипоту и боли в горле. Особенно высокая чувствительность к диоксиду серы наблюдается у людей с хроническими нарушениями органов дыхания, в частности, с астмой.

#### ***Характеристика загрязнения атмосферы городов диоксидом серы.***

В 2015 году концентрации диоксида серы определялись в 10 городах на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС». Среднегодовые и максимальные разовые концентрации данной примеси повсеместно были значительно ниже санитарных нормативов. Максимальная из разовых концентраций была зафиксирована в Череповце и составила 1,3 ПДК. За период 2011-2015 гг. произошло повышение концентраций диоксида серы в Воркуте, снижение – в Архангельске и Вологде; в остальных городах существенных изменений не было зафиксировано.

### ***ОКСИД УГЛЕРОДА***

Поступает в атмосферу от промышленных предприятий в результате неполного сгорания топлива. Много оксида углерода содержится в выбросах предприятий металлургии и нефтехимии, но главным источником этой примеси является автомобильный транспорт.

Вдыхаемый в больших количествах оксид углерода поступает в кровь, уменьшает приток кислорода к тканям, повышает количество сахара в крови, ослабляет подачу кислорода к сердцу. У здоровых людей этот эффект проявляется в уменьшении способности выносить физические нагрузки. У людей с хроническими болезнями сердца он может воздействовать на всю жизнедеятельность организма. В случаях нахождения вблизи автомагистрали с интенсивным движением транспорта у людей с больным сердцем могут наблюдаться различные симптомы ухудшения здоровья.

### ***Характеристика загрязнения атмосферы городов оксидом углерода.***

Наблюдения за содержанием оксида углерода в атмосфере проводились в 9 городах на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС». Средние за год концентрации данной примеси повсеместно не превышали значения ПДКс.с. и изменялись в диапазоне от 0,1 ПДК (Вологда, Ухта, Северодвинск и Сыктывкар) до 0,4 ПДК (Архангельск, Новодвинск, Череповец). Максимальная из разовых концентрация, равная 3,0 ПДК, была отмечена в Череповце. За период с 2011 по 2015 гг. произошло увеличение содержания оксида углерода в атмосфере городов Воркута, Новодвинск и Череповец, снижение – в Вологде, Северодвинске и Сыктывкаре.

### ***АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ***

Из ароматических углеводородов в ФГБУ «Северное УГМС» определяются бензол, толуол, этилбензол, ксилолы.

Длительное воздействие паров этилбензола при концентрациях, превышающих предельно допустимые уровни, может привести к функциональным нарушениям в нервной системе, раздражению верхних дыхательных путей, гематологическим изменениям, а также к ухудшению состояния желчных и печеночных протоков.

Действие ксилола в течение долгого времени приводит к нарушению работы кровеносных органов и нервной системы. Хроническое воздействие приводит к жалобам на общую слабость, чрезмерную утомляемость, головокружения, головные боли, раздражительность, бессонницу, потерю памяти и шум в ушах. В некоторых случаях могут наблюдаться функциональные нарушения деятельности центральной нервной системы.

При хроническом отравлении бензолом наблюдаются поражения костного мозга и крови.

Признаки хронического отравления толуолом включают в себя раздражение слизистой оболочки, эйфорию, головные боли, головокружение, тошноту, потерю аппетита и непереносимость алкоголя.

### ***Характеристика загрязнения атмосферы городов ароматическими углеводородами.***

В 2015 году наблюдения за содержанием бензола, толуола, этилбензола и ксилолов в атмосферном воздухе проводились в Архангельске. Как показали результаты наблюдений, средние за год и максимальные из разовых концентрации ароматических углеводородов не превышали установленный стандарт. За период 2011-2015 гг. в Архангельске произошло повышение концентраций ксилолов, концентрации этилбензола за указанный период понизились.

***БЕНЗ(А)ПИРЕН***

Поступает в атмосферу при сгорании различных видов топлива. Большое количество бенз(а)пирена содержится в выбросах предприятий цветной и черной металлургии, энергетики и строительной промышленности. Также эта примесь содержится в выбросах автотранспорта.

ВОЗ указывается, что при среднегодовом значении концентрации выше  $0,001 \text{ мкг/м}^3$  могут наблюдаться неблагоприятные последствия для здоровья человека, в том числе образование злокачественных опухолей.

***Характеристика загрязнения атмосферы городов бенз(а)пиреном.***

Наблюдения за содержанием бенз(а)пирена в атмосфере проводились в 9 городах на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС». Наибольшая из среднегодовых концентрация бенз(а)пирена была зафиксирована в Вологде и составила 1,0 ПДК, наименьшая – 0,2 ПДК была определена в Ухте. Максимальная из среднемесячных концентрация, равная 2,5 ПДК, наблюдалась в Архангельске, Вологде и Череповце. В 2015 году в Архангельске зафиксирована наибольшая из среднесуточных концентрация примеси, равная 10 ПДК. За последние пять лет во всех городах зафиксировано снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха бенз(а)пиреном.

***ФОРМАЛЬДЕГИД***

Среди вредных веществ, содержащихся в атмосфере городов, важное место занимает формальдегид. В промышленности он образуется при неполном сгорании жидкого топлива, при изготовлении искусственных смол, пластических масс, при выделке кож и т.д. В атмосферу формальдегид поступает также в смеси с другими углеводородами от предприятий деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, химической и нефтехимической промышленности, цветной металлургии и др.

Формальдегид является веществом второго класса опасности, оказывает раздражающее действие на организм человека, обладает высокой токсичностью. При концентрациях существенно выше ПДК формальдегид действует на центральную нервную систему, особенно на органы зрения. При острых отравлениях характерно раздражение слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей, резь в глазах, першение в горле, кашель, боль и чувство давления в груди, удушье.

***Характеристика загрязнения атмосферы городов формальдегидом.***

Наблюдения за содержанием формальдегида в атмосфере проводились в 8 городах на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС». Следует обратить внимание, что с июня 2014 года изменилась величины предельно допустимого значения для формальдегида (Изменение № 11 ГН 2.1.6.1338-03).

Максимальная из среднегодовых концентрация, равная 1,1 ПДК, была определена в Сыктывкаре и Череповце. Среднегодовая концентрация формальдегида варьировала в пределах от <0,1 ПДК (Ухта) до 1,1 ПДК (Сыктывкар и Череповец). Наибольшая из разовых концентрация была зафиксирована в Сыктывкаре и составила 3,6 ПДК. За период с 2011 по 2015 гг. концентрации формальдегида увеличились в Воркуте, Вологде, Новодвинске, Северодвинске и Архангельске, незначительное снижение содержания данной примеси произошло в атмосфере городов Сыктывкар и Череповец.

***СЕРОВОДОРОД***

Сероводород очень токсичен. Вдыхание воздуха с небольшим содержанием этого вещества вызывает головокружение, головную боль, тошноту, у человека довольно быстро возникает адаптация к неприятному запаху «тухлых яиц», и он перестает ощущаться. Во рту возникает сладковатый металлический привкус. А со значительной концентрацией приводит к коме, судорогам, отёку легких и даже к летальному исходу, возникает паралич обонятельного нерва, запах сероводорода почти сразу перестает ощущаться. При хронических интоксикациях развиваются функциональные нарушения нервной системы, упадок питания, малокровие, бронхит, дрожание пальцев и век, боли в мышцах и по ходу нервных стволов.

Отравления сероводородом возможны при добыче и переработке многосернистой нефти, изготовлении сернистых красителей, в производстве вискозного волокна, на кожевенных, сахарных заводах, при очистке и ремонте канализационной сети.

***Характеристика загрязнения атмосферы городов сероводородом.***

В 2015 году содержание сероводорода определялось в 7 городах на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС». Средние за год концентрации данной примеси в большинстве городов, составили 0,001 мг/м<sup>3</sup>, в Сыктывкаре и Воркуте – 0,002 мг/м<sup>3</sup>. Максимальные из разовых концентрации данной примеси превышали установленный стандарт в Архангельске, Воркуте, Новодвинске, Сыктывкаре, Череповце и Ухте. Наибольшая из разовых концентрация, равная 9 ПДК, была определена в Новодвинске. За последние пять лет уровень загрязнения атмосферы сероводородом в городах на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» практически не изменился.

***СЕРОУГЛЕРОД***

Острое отравление развивается при воздействии сероуглерода в концентрации 500-3000 мг/м<sup>3</sup> и характеризуется, в основном, проявлением неврологических и психиатрических симптомов. При воздействии 100-500 мг/м<sup>3</sup> отмечаются неврологические и сосудистые нарушения в зрительном аппарате. При хроническом воздействии 20-300 мг/м<sup>3</sup> установлено воздействие сероуглерода на кровеносные сосуды и различные органы и ткани, приводящее к развитию энцефалопатии и нефропатии. При приеме внутрь наступают тошнота, рвота, боли в животе. При контакте с кожей наблюдаются гиперемия и химические ожоги.

Большая часть производимого сероуглерода идет в производство искусственного шелка – вискозы. Его применяют для получения различных химических веществ. Сероуглерод используют как экстрагент, применяют при вулканизации каучука.

***Характеристика загрязнения атмосферы городов сероуглеродом.***

В 2015 году концентрации сероуглерода определялись только в г. Череповец. Средняя за год концентрация данной примеси здесь составила 0,6 ПДК, максимальная из разовых концентрация – 1,9 ПДК. За последние пять лет произошло увеличение содержания сероуглерода в атмосферном воздухе города.

***МЕТИЛМЕРКАПТАН***

Содержится в выбросах предприятий целлюлозно-бумажного производства, а также образуется в процессе крекинга на нефтеперерабатывающих заводах.

Действие на организм человека высоких концентраций метилмеркаптана вызывает расстройство дыхания, цианоз, лихорадку, судороги и кому. Опасные концентрации данного вещества во много раз выше тех, которые обладают резким запахом.

***Характеристика загрязнения атмосферы городов метилмеркаптаном.***

В 2015 году концентрации метилмеркаптана определялись в 5 городах. Среднегодовые концентрации в Архангельске, Воркуте и Новодвинске составили 0,0001 мг/м<sup>3</sup>, в Ухте – 0,0002 мг/м<sup>3</sup>, в Сыктывкаре – 0,0005 мг/м<sup>3</sup>. Максимальная из разовых концентрация, равная 0,7 ПДК, была зарегистрирована в Новодвинске и Сыктывкаре. За период с 2011 по 2015 гг. в городах на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» уровень загрязнения атмосферы данной примесью увеличился в Ухте, в остальных городах практически не изменился.

## ***МЕТАЛЛЫ***

Тяжелые металлы являются протоплазматическими ядрами, токсичность которых возрастает по мере увеличения атомной массы. Их токсичность проявляется по-разному. Многие металлы при токсичных уровнях концентраций ингибируют деятельность ферментов (медь, ртуть). Некоторые из них образуют хелатоподобные комплексы с обычными метаболитами, нарушая нормальный обмен веществ (железо). Такие металлы, как кадмий, медь, железо, взаимодействуют с клеточными мембранами, изменяя их проницаемость.

### ***Характеристика загрязнения атмосферы городов металлами.***

В 2015 году наблюдения за содержанием металлов в атмосферном воздухе на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» проводились в Архангельске, Воркуте, Северодвинске и Череповце. Как показали результаты наблюдений, средние за год и максимальные из средних концентрации металлов повсеместно были ниже 1 ПДК.

**3.3. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА  
ПО ТЕРРИТОРИЯМ СУБЪЕКТОВ РФ В ПРЕДЕЛАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ФГБУ «СЕВЕРНОЕ УГМС»**

**АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ**

**АРХАНГЕЛЬСК**

Население (2014) – 350,7 тыс. жителей  
Площадь (2014) - 294,5 км<sup>2</sup>

Крупный промышленный, административно-территориальный центр, речной и морской порт, узел шоссейных и железных дорог.



**Сведения о сети мониторинга.**

Наблюдения проводились на трех стационарных постах Государственной наблюдательной сети.

Посты подразделяются на «городской фоновый», в жилом районе (пост 5 – пр. Ленинградский, 283), «промышленный», вблизи предприятий (пост 6 – пер. Кировской и Орджоникидзе), и «автомобильный», вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта (пост 4 –

пер. Тимме и Воскресенской).

**Основные источники загрязнения атмосферы:** целлюлозно-бумажная промышленность, теплоэнергетика, автомобильный, речной и железнодорожный транспорт. Самые крупные предприятия расположены в северной части города («Архангельская ТЭЦ» филиал ОАО «ТГК-2») и в 14 км к юго-востоку от городской черты (ОАО «Архангельский ЦБК»).

Большая часть загрязняющих веществ поступает в атмосферу города с выбросами автотранспорта. Вклад его в суммарные выбросы – 70,5%.

За пятилетний период (2010-2014гг.) выбросы загрязняющих веществ от промышленных источников уменьшились более чем на 50%. Сокращение выбросов связано с переводом «Архангельской ТЭЦ» ОАО «ТГК-2» по Архангельской области на использование в качестве топлива природного газа, а также с остановкой в апреле 2013 года производства ОАО «Соломбальский ЦБК». Также за данный временной период

закрылись такие предприятия как ОАО «Северное лесопромышленное товарищество лесозавод № 3» и ОАО «Лесозавод № 2» (рисунок 3.1).

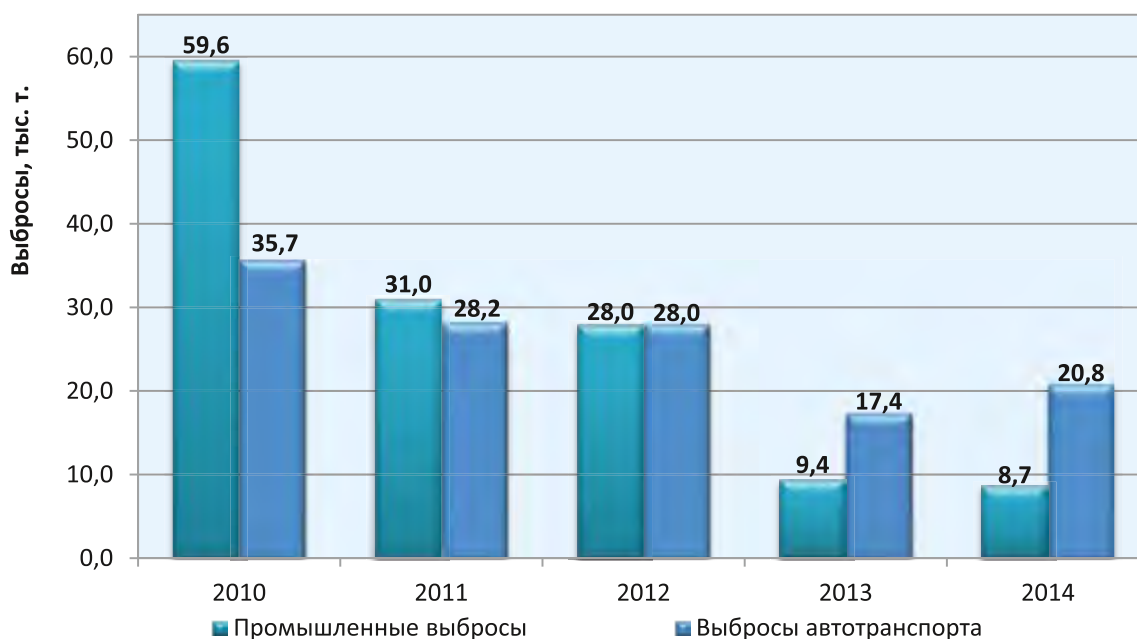


Рисунок 3.1. Изменение объема промышленных выбросов и выбросов автотранспорта в Архангельске в 2010-2014 гг.

### Характеристика загрязнения атмосферы

По данным наблюдений, проводимых на стационарных постах города, уровень загрязнения атмосферы в 2015 году в г. Архангельск оценивался как *повышенный*. Это связано с тем, что в течение года на постах города неоднократно фиксировались среднесуточные концентрации бенз(а)пирена выше санитарной нормы, а в ноябре был зафиксирован случай высокого загрязнения атмосферы города этим загрязняющим веществом.

Среднегодовые концентрации оксидов азота в 2015 году на стационарных постах города были ниже, чем в прошлом году и не превышали санитарный норматив.

Максимальная среднегодовая концентрация *диоксида азота* была зафиксирована в районе автомобильного поста 4 и составила 0,7 ПДК. Здесь в течение года фиксировались наибольшие из среднемесячных концентрации данной примеси (рисунок 3.2). На постах 5 и 6 средние за год концентрации составили 0,5 ПДК и 0,6 ПДК соответственно. Максимальная из разовых концентрация данной примеси была определена в феврале и апреле на посту 6 и равна 0,9 ПДК. Как показали результаты наблюдений, повышение содержания в воздухе диоксида азота наблюдалось в холодный период года, с понижением в период с мая по октябрь, при этом самые высокие среднемесячные концентрации были зафиксированы на всех постах в феврале.



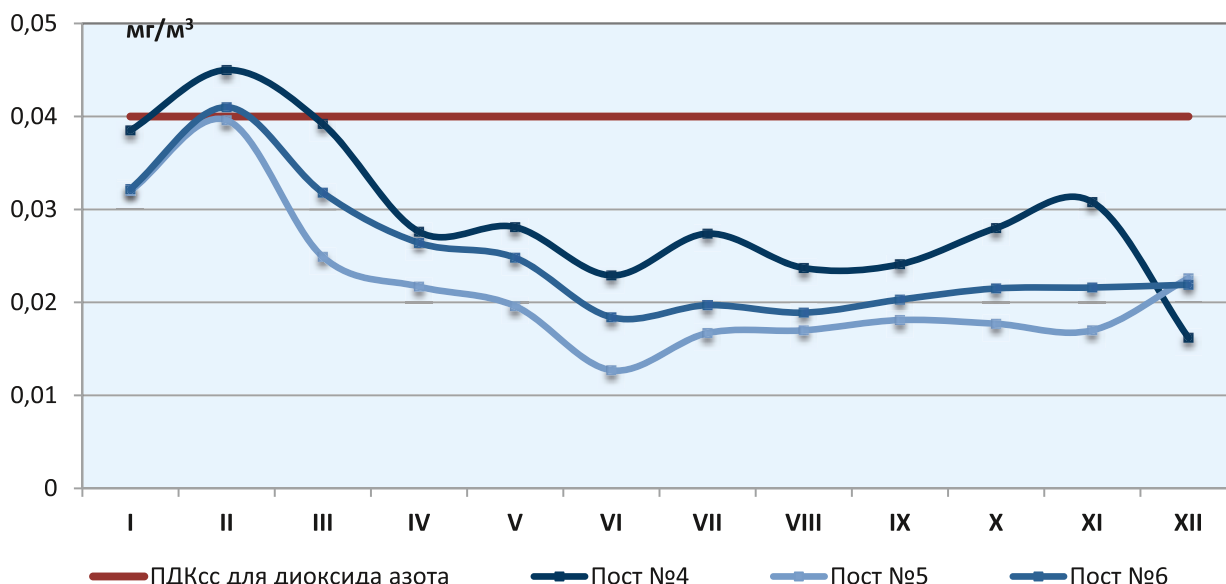


Рисунок 3.2. Годовой ход среднемесячных концентраций диоксида азота в Архангельске на постах 4, 5 и 6 в 2015 году

Наблюдения за содержанием в воздухе *оксида азота* проводились только на автомобильном посту 4, где средняя за год концентрация данной примеси составила 0,4 ПДК. Максимальная из разовых концентрация была зафиксирована в ноябре и превышала санитарную норму в 1,1 раза. Годовой ход концентраций оксида азота в районе автомобильного поста 4 представлен на рисунке 3.3.

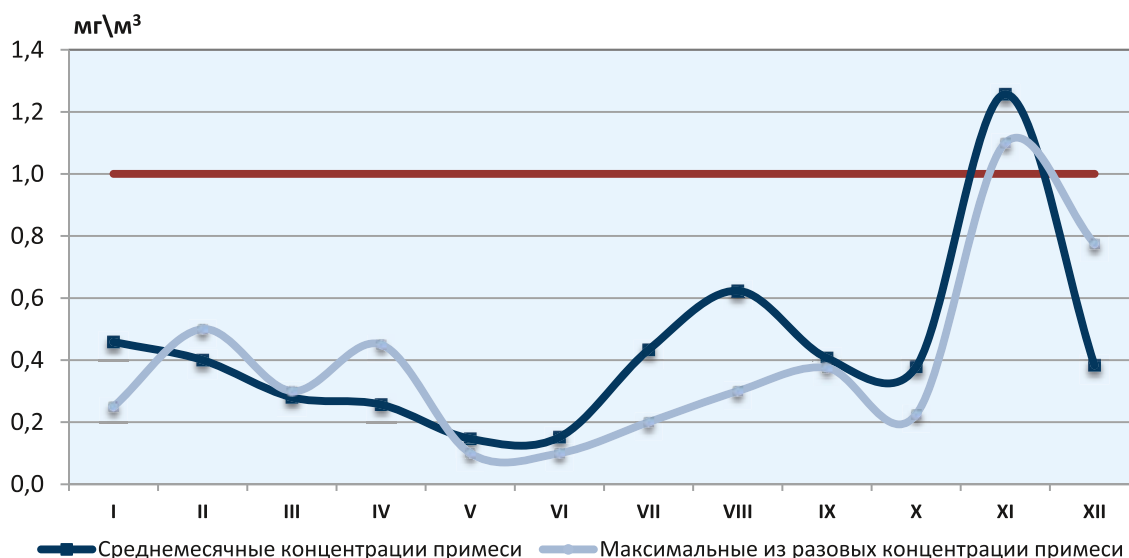
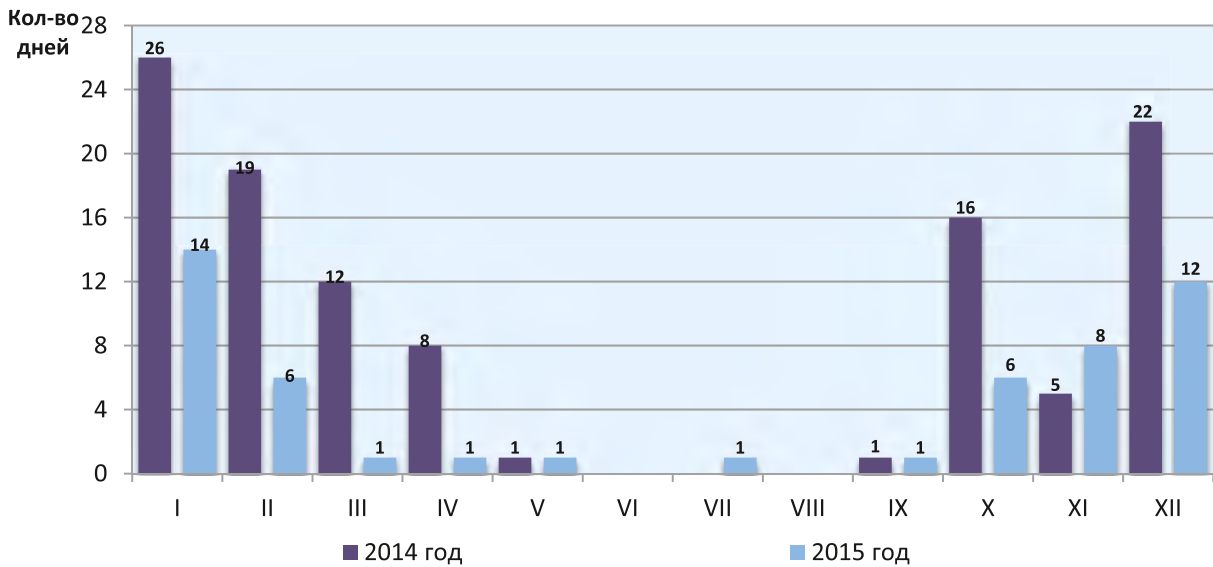


Рисунок 3.3. Годовой ход концентраций оксида азота в Архангельске на посту 4 в 2015 году

Наблюдения за содержанием *бенз(а)пирена* в 2015 году проводились ежедневно, кроме воскресных и праздничных дней, на постах 4 и 6, в воздухе определялась среднесуточная концентрация примеси. Средняя за год концентрация в целом по городу не превышала установленный стандарт и составила 0,5 ПДК. Наибольшие концентрации бенз(а)пирена фиксировались в течение года на посту 4, где средняя за год концентрация

составила 0,7 ПДК. Здесь же в январе определена максимальная среднемесячная концентрация данной примеси, равная 2,5 ПДК. Также на посту 4 определен 1 случай **высокого загрязнения** атмосферного воздуха бенз(а)пиреном, 13 ноября среднесуточная концентрация данной примеси превысила санитарную норму в 10 раз. На посту №6 средняя за год концентрация составила 0,3 ПДК. Как показал анализ результатов наблюдений, большее число дней, с концентрацией бенз(а)пирена выше санитарной нормы, было зафиксировано в холодный период года, когда предприятия теплоэнергетики работали с большей нагрузкой. Высокие значения концентраций бенз(а)пирена фиксировались преимущественно в те дни, когда наблюдались неблагоприятные метеорологические условия для рассеивания вредных примесей в атмосфере. Число дней, когда среднесуточная концентрация бенз(а)пирена была выше нормы в целом по городу в 2015 году составило 51, что ниже чем в 2014 году (рисунок 3.4).



**Рисунок 3.4. Количество дней, когда среднесуточная концентрация бенз(а)пирена была выше значения ПДКсс в целом по городу Архангельску в 2014 и 2015 году**

Как показали результаты наблюдений, в 2015 году в атмосфере города были повышены концентрации **формальдегида**. Средняя за год концентрация данной примеси в целом по городу была близка к установленному нормативу и составила 0,8 ПДК. Наибольший уровень загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом был характерен для промышленного поста 6, где среднегодовая концентрация примеси достигла значения 1,0 ПДК. Здесь же в течение года фиксировались наибольшие среднемесячные концентрации: в период с января по июнь и в ноябре они были выше санитарного норматива. Максимальная из среднемесячных концентрация примеси в районе поста 6, равная 1,3 ПДК, была определена в мае и июне (рисунок 3.5). Чуть ниже среднегодовая концентрация в районе автомобильного поста 4 – 0,9 ПДК, а на посту 5 она равна

0,6 ПДК. Максимальная из разовых концентрация, равная 0,9 ПДК, была зарегистрирована на посту 4 в мае.

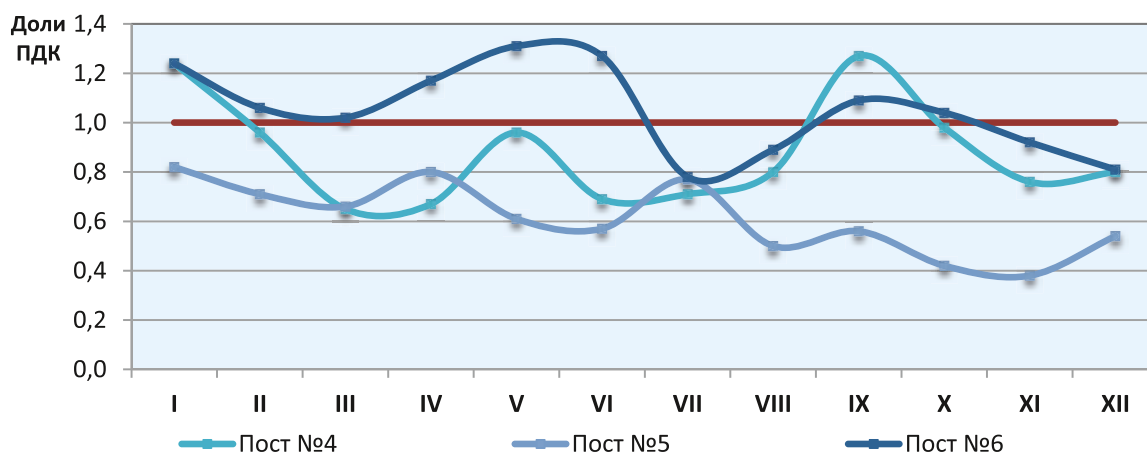


Рисунок 3.5. Годовой ход среднемесячных концентраций формальдегида в Архангельске на постах 4, 5 и 6 в 2015 году

В течение года на всех постах города фиксировались случаи превышения санитарного норматива по содержанию *сероводорода* в атмосферном воздухе. Все превышения были определены в период с июля по декабрь (рисунок 3.6). В районе поста 6 зафиксировано 7 случаев с разовой концентрацией сероводорода выше санитарной нормы, как следствие влияния очистных сооружений ОАО «Соломбальский ЦБК». Здесь же в октябре была определена максимальная разовая концентрация данной примеси, равная 3,3 ПДК. Производственная деятельность ОАО «Архангельский ЦБК» при юго-восточном направлении ветра оказывала влияние на загрязнение воздуха серосодержащими соединениями в районе поста 5, где также зафиксировано 7 случаев, когда разовые концентрации сероводорода превышали установленный стандарт.



Рисунок 3.6. Максимальные разовые концентрации и число случаев превышения ПДК<sub>М.Р.</sub> по содержанию сероводорода в г. Архангельск в 2015 году

**Концентрации взвешенных веществ.** Среднегодовые концентрации взвешенных веществ на всех постах были ниже значения ПДК<sub>СС</sub>. Средняя за год концентрация данной примеси в целом по городу составила 0,3 ПДК, на посту 4 – 0,5 ПДК, на посту 5 – 0,3 ПДК, на посту 6 – 0,2 ПДК. Как показали результаты наблюдений, только в апреле в районе поста 4 среднемесячная концентрация взвешенных веществ превышала санитарную норму. Здесь же в апреле и сентябре была определена максимальная из разовых концентрация данной примеси, равная 2,6 ПДК.

Средние за год концентрации *оксида углерода, диоксида серы, метилмеркаптана, бензола, толуола, этилбензола и ксилолов* не превышали установленный стандарт. Максимальные наблюдавшиеся концентрации этих примесей представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

**Средние за год и максимальные концентрации загрязняющих веществ, определенные на стационарных постах в г. Архангельск в 2015 году**

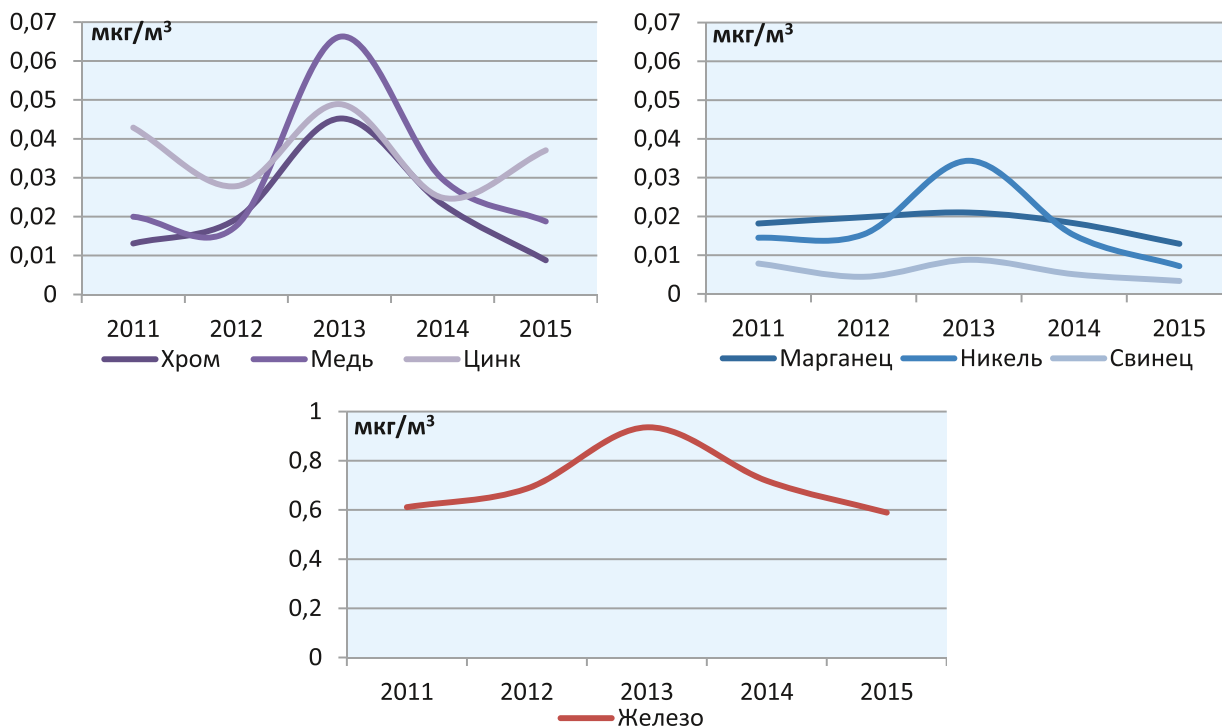
Наименование примеси	q <sub>ср</sub> в целом по городу, в ПДК	q <sub>м</sub> , в ПДК	Номер поста, на котором зафиксирована q <sub>м</sub>
Взвешенные вещества	0,3	2,6	4
Диоксид серы	0,02	0,1	4
Оксид углерода	0,4	1,0	4
Диоксид азота	0,6	0,9	6
Оксид азота	0,4	1,1	4
Сероводород	- <sup>1</sup>	3,3	6
Формальдегид	0,8	0,9	4
Бензол	0,03	0,2	4
Толуол	- <sup>1</sup>	0,2	4
Этилбензол	- <sup>1</sup>	0,5	4
Ксилолы	- <sup>1</sup>	0,3	4
Бенз(а)пирен	0,5	10,0 <sup>2</sup>	4
Метилмеркаптан	0,02	0,2 <sup>2</sup>	5
Хром	0,01	0,02 <sup>3</sup>	6
Марганец	0,01	0,03 <sup>3</sup>	5
Железо	0,02	0,04 <sup>3</sup>	5
Никель	0,01	0,02 <sup>3</sup>	6
Медь	0,01	0,03 <sup>3</sup>	6
Цинк	0,001	0,003 <sup>3</sup>	5
Свинец	0,01	0,02 <sup>3</sup>	5,6

<sup>1</sup> для данного вещества отсутствует значение ПДК<sub>СС</sub>.

<sup>2</sup> максимальная из среднесуточных концентрация примеси

<sup>3</sup> максимальная из среднемесячных концентрация примеси

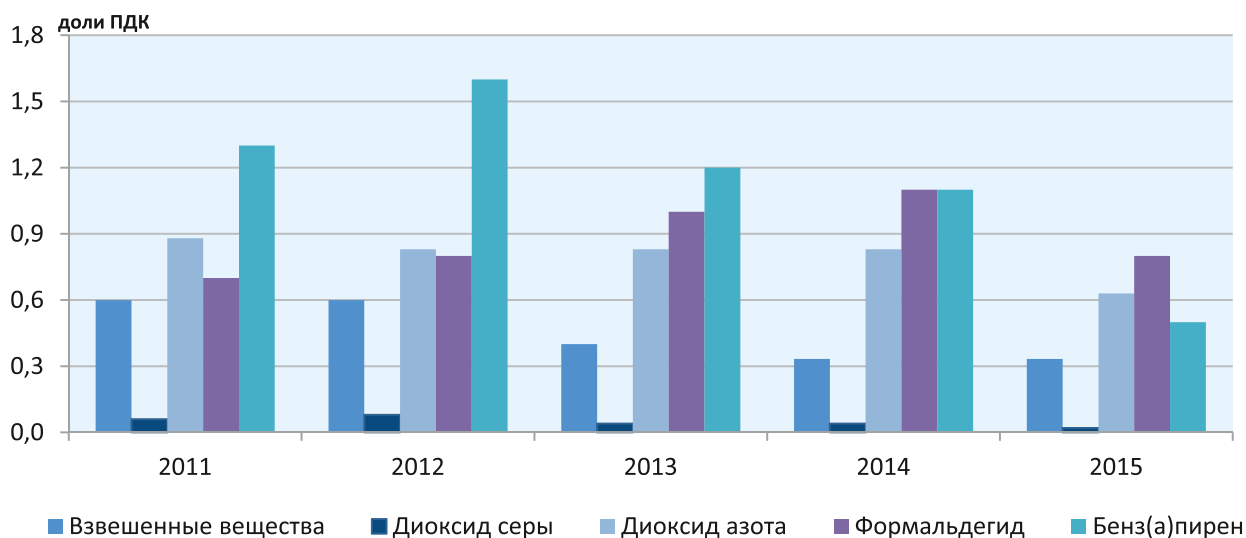
Наблюдения за содержанием в воздухе *металлов* проводились на постах 5 и 6. В воздухе контролировалось содержание железа, марганца, меди, никеля, хрома, цинка и свинца. Средние за год и максимальные из средних концентрации были ниже 1 ПДК. Тенденции загрязнения атмосферного воздуха Архангельска металлами за последние 5 лет показаны на рисунке 3.7.



**Рисунок 3.7. Изменение среднегодовых концентраций железа, марганца, меди, никеля, хрома, цинка и свинца в целом по городу в 2011-2015 гг.**

*Тенденция загрязнения атмосферы за период 2011-2015 годы.*

За последние пять лет возрос уровень загрязнения атмосферного воздуха города формальдегидом и ксилолами, понизилось содержание взвешенных веществ, диоксида серы, диоксида азота, бенз(а)пирена и этилбензола. Изменение среднегодовых концентраций взвешенных веществ, диоксида серы, диоксида азота, формальдегида и бенз(а)пирена за последние 5 лет показано на рисунке 3.8.



**Рисунок 3.8. Изменение среднегодовых концентраций взвешенных веществ, диоксида серы, диоксида азота, формальдегида и бенз(а)пирена в Архангельске в 2011-2015 гг.**

# НОВОДВИНСК

Население (2014) – 39,4 тыс. жителей  
Площадь (2014) - 41,0 км<sup>2</sup>

Промышленный центр Архангельской области.

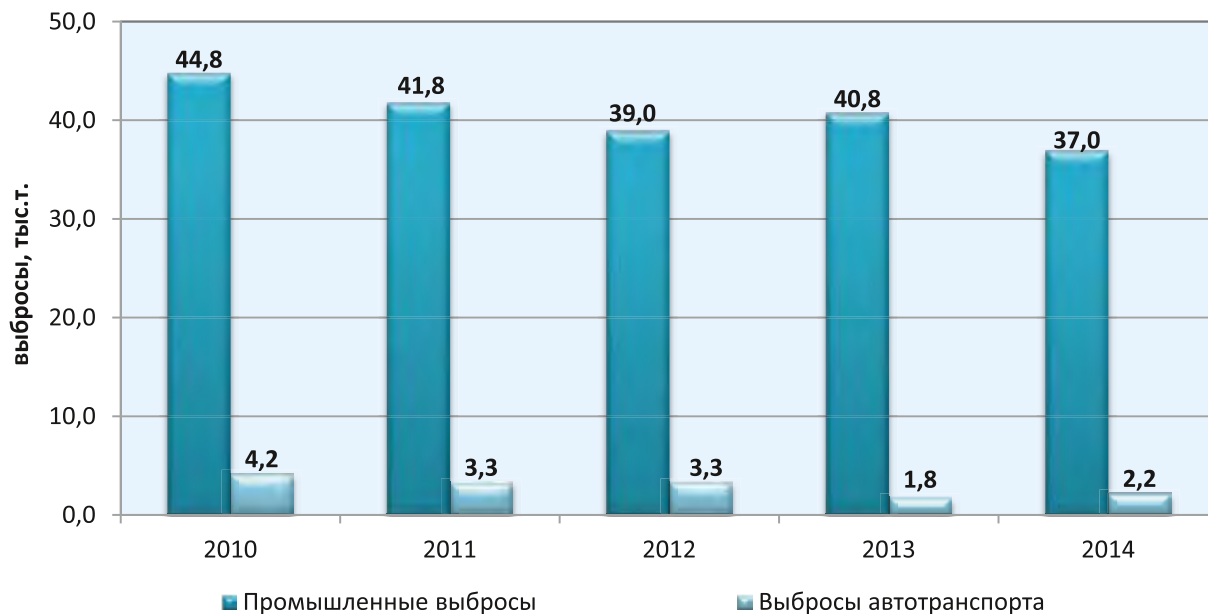


**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводились на двух стационарных постах Государственной наблюдательной сети.

Пост 1 (ул. Советов, 26) относится к категории «городской фоновый», пост 3 (ул. Космонавтов, 9), расположенный вблизи целлюлозно-бумажного комбината, является «промышленным».

**Основные источники загрязнения атмосферы:** ОАО «Архангельский целлюлозно-бумажный комбинат», который вносит основной вклад в выбросы стационарных источников. Комбинат расположен на северной окраине города.

Выбросы от автомобилей составляют 5,6 % антропогенных выбросов.



**Рисунок 3.9. Изменение объема промышленных выбросов и выбросов автотранспорта в Новодвинске в 2010 - 2014 гг.**

За пять лет (2010-2014гг.) выбросы загрязняющих веществ от промышленных источников уменьшились на 17 % (рисунок 3.9). С 2010 года выбросы вредных примесей постепенно пошли на спад, в 2013 году - несколько возросли.

### Характеристика загрязнения атмосферы

По данным наблюдений, проводимых на стационарных постах города, уровень загрязнения атмосферы в 2015 году в г. Новодвинск оценивался как *низкий*. Средние за год концентрации всех контролируемых в атмосферном воздухе примесей были ниже санитарных норм.

Содержание *диоксида азота* в атмосфере города в 2015 году было на уровне прошлого года. Среднегодовая концентрация в целом по городу и в районе поста 1 составила 0,4 ПДК, на посту 3 – 0,3 ПДК. По результатам наблюдений наибольшие из среднемесячных концентраций фиксировались в течение года в районе поста 1, все они были ниже установленного норматива. Здесь же в июле определена максимальная из разовых концентрация данной примеси, равная 0,5 ПДК.

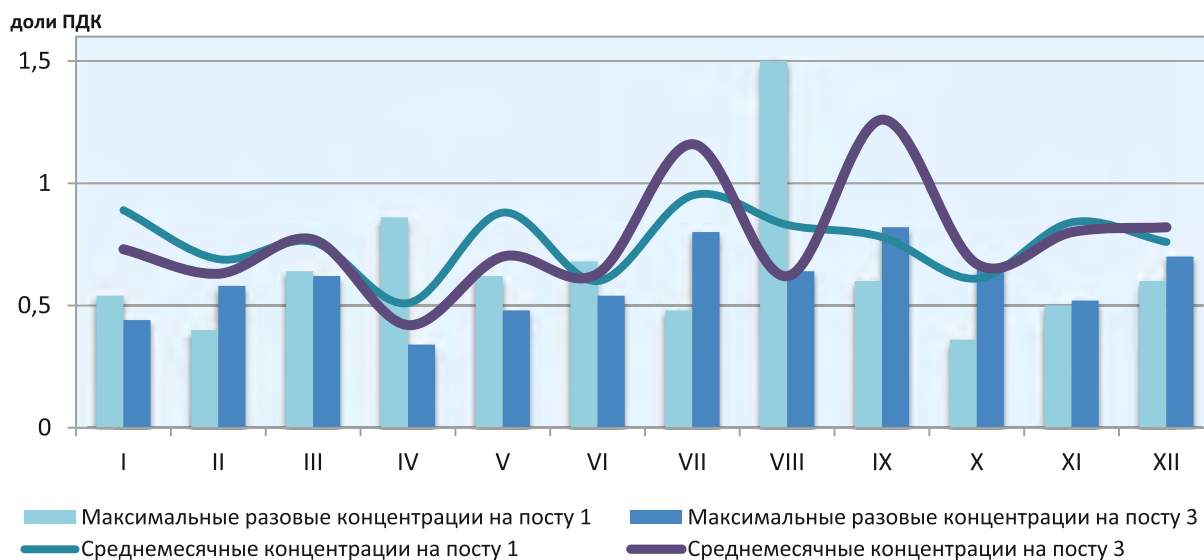
Наблюдения за содержанием *бенз(а)пирена* в Новодвинске в 2015 году проводились ежедневно, кроме воскресных и праздничных дней, на посту 3, в воздухе определялась среднесуточная концентрация примеси. Средняя за год концентрация составила 0,3 ПДК. Превышений допустимого значения для среднемесячных концентраций примеси в 2015 году зафиксировано не было. Наибольшая из среднесуточных концентрация была определена 15 января и превышала установленный стандарт в 3,9 раза (рисунок 3.10). Число дней, когда среднесуточная концентрация бенз(а)пирена была выше нормы, в 2015 году составило 14. Годовой ход концентраций бенз(а)пирена в Новодвинске на посту 3 представлен на рисунке 3.10.



Рисунок 3.10. Годовой ход концентраций бенз(а)пирена в Новодвинске, пост № 3, в 2015 году

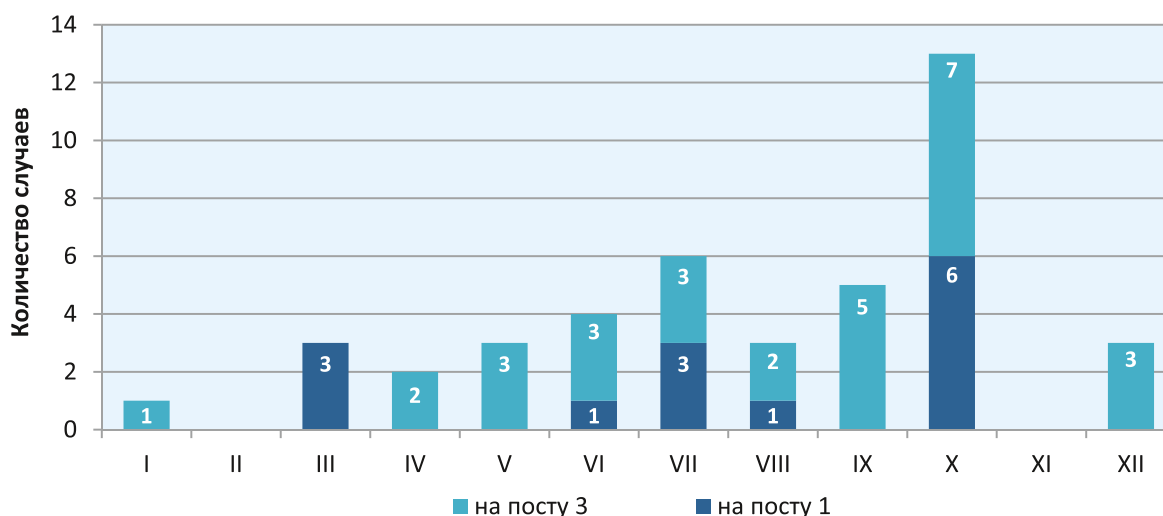
В атмосферном воздухе города повышены концентрации *формальдегида*. Среднегодовая концентрация данной примеси в целом по городу, а также в районе постов 1 и 3 была близка к санитарному нормативу и составила 0,8 ПДК. Средняя за месяц концентрация превышала установленный стандарт только в районе промышленного поста

№3 в июле и сентябре. В 2015 году зафиксирован единственный случай с разовой концентрацией формальдегида выше санитарной нормы, в августе на посту 1 концентрация формальдегида достигла значения 1,5 ПДК (рисунок 3.11).



**Рисунок 3.11. Годовой ход концентраций формальдегида в Новодвинске на постах 1 и 3 в 2015 году**

Как следствие влияния выбросов ОАО «Архангельский ЦБК» в воздухе города присутствовали серосодержащие соединения. Случаи превышения санитарного норматива по содержанию *сероводорода* в атмосферном воздухе города фиксировались на постах наблюдений практически в течение всего года, кроме февраля и ноября (рисунок 3.12). Общее их число в 2015 году составило 43. Наибольшее количество случаев с разовыми концентрациями выше значения ПДКм.р. было зафиксировано в октябре. Максимальная концентрация в районе промышленного поста 3 была определена в сентябре и равна 9,0 ПДК. На посту 1 максимальная концентрация была отмечена в октябре и составила 3,1 ПДК.



**Рисунок 3.12. Число случаев, когда разовые концентрации сероводорода были выше значения ПДКм.р. на постах 1 и 3 в Новодвинске в 2015 году**



Средние за год концентрации *взвешенных веществ, диоксида серы, оксида углерода и метилмеркаптана* не превышали установленных стандартов. Максимальные наблюдавшиеся концентрации этих примесей представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

**Средние за год и максимальные концентрации загрязняющих веществ, определенные на стационарных постах в г. Новодвинск в 2015 году**

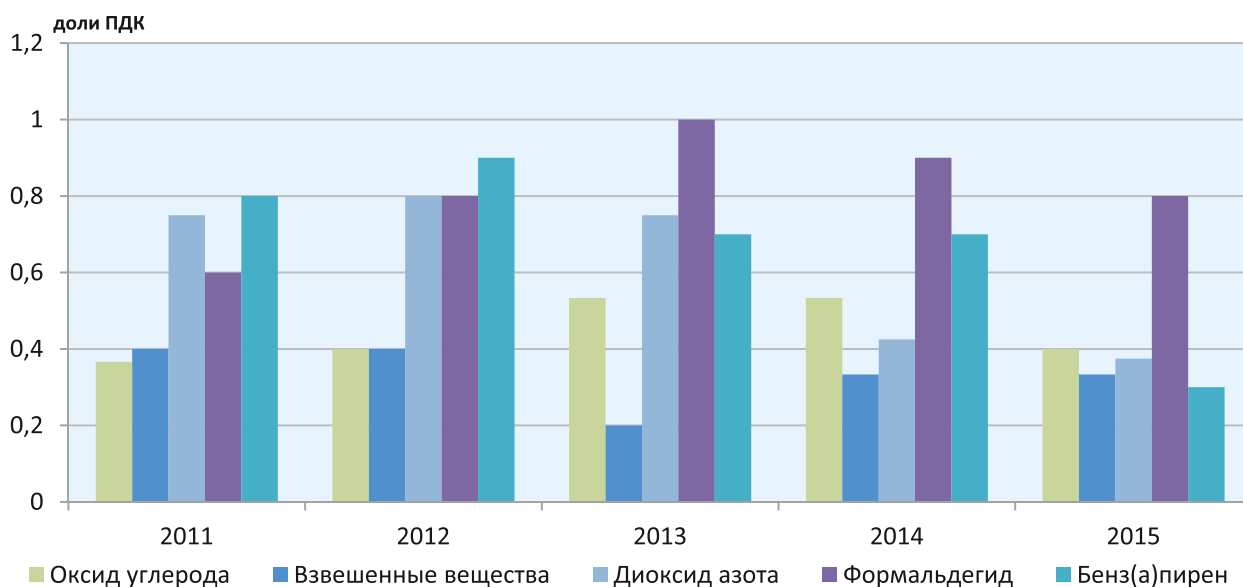
Наименование примеси	$q_{\text{ср}}$ в целом по городу, в ПДК	$q_{\text{м}}$ , в ПДК	Номер поста, на котором зафиксирована $q_{\text{м}}$
Взвешенные вещества	0,3	0,8	1
Диоксид серы	0,04	0,1	1
Оксид углерода	0,4	0,8	3
Диоксид азота	0,4	0,5	1
Сероводород	- <sup>1</sup>	9,0	3
Формальдегид	0,8	1,5	1
Бенз(а)пирен	0,3	3,9 <sup>2</sup>	3
Метилмеркаптан	0,02	0,7 <sup>2</sup>	3

<sup>1</sup> для данного вещества отсутствует значение ПДК<sub>с.с.</sub>

<sup>2</sup> максимальная из среднесуточных концентрация примеси

**Тенденция загрязнения атмосферы за период 2011-2015 годы.**

В атмосферном воздухе города возросли средние концентрации формальдегида и оксида углерода, снизились среднегодовые концентрации бенз(а)пирена, диоксида азота и взвешенных веществ (рисунок 3.13).



**Рисунок 3.13. Изменение среднегодовых концентраций взвешенных веществ, диоксида азота и оксида углерода в Новодвинске в 2011-2015 гг.**

# СЕВЕРОДВИНСК

Население (2014) – 186,7 тыс. жителей  
Площадь (2014) – 119,3 км<sup>2</sup>

Крупный промышленный центр Архангельской области.



## Сведения о сети мониторинга.

Наблюдения проводились на двух стационарных постах Государственной наблюдательной сети.

По местоположению посты условно подразделяются на «автомобильный», вблизи автомагистралей (пост 1 – пр. Труда, 48), и «городской фоновый», в жилых районах (пост 2 – пер. Советской и Железнодорожной).

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия теплоэнергетики, машиностроения, металлообработки, пищевой промышленности, мебельное производство, автомобильный и железнодорожный транспорт.

Основной вклад в выбросы стационарных источников вносили ОАО «ТГК-2» филиалы «Северодвинская ТЭЦ-1» и «Северодвинская ТЭЦ-2». Наибольшее количество специфических веществ выбрасывалось на ОАО «ПО «Севмаш» и ОАО «ЦС «Звездочка».

Выбросы автотранспорта составляют 22% суммарных выбросов.

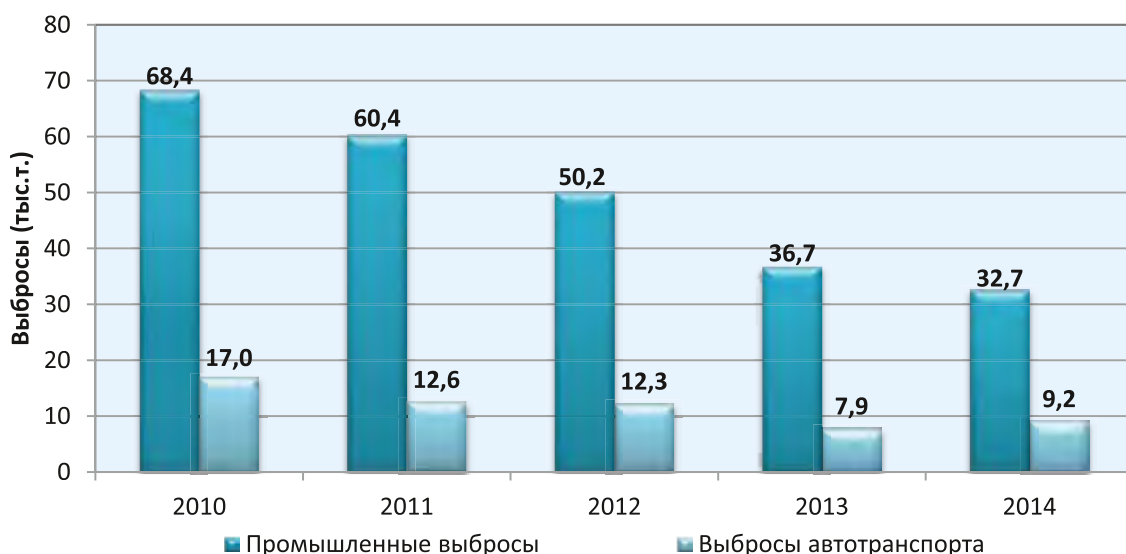


Рисунок 3.14. Изменение объема промышленных выбросов и выбросов автотранспорта в Северодвинске в 2010 - 2014 гг.

За пятилетний период (2010 - 2014гг.) количество выбросов загрязняющих веществ от промышленных источников уменьшилось на 52%. Одной из причин сокращения выбросов послужило начало перевода филиала ОАО «ТГК-2» «Северодвинская ТЭЦ-2» на использование в качестве топлива природного газа (рисунок 3.14).

### Характеристика загрязнения атмосферы

По данным наблюдений, проводимых на стационарных постах города, уровень загрязнения атмосферы в 2015 году в г. Северодвинск оценивался как **низкий**. Средние за год концентрации всех контролируемых в атмосферном воздухе примесей не превышали установленных нормативов.

Наблюдения за содержанием **бенз(а)пирена** в Северодвинске в 2015 году проводились ежедневно, кроме воскресных и праздничных дней, на посту 1. В воздухе определялась среднесуточная концентрация примеси. Среднегодовое содержание бенз(а)пирена в атмосфере города было равно 0,3 ПДК. В течение года среднемесячные концентрации не превышали санитарную норму, максимальная среднемесячная концентрация была зафиксирована в январе и составила 1,0 ПДК. В этом же месяце была определена максимальная из среднесуточных концентрация, равная 3,9 ПДК. Как показали результаты наблюдений, большая часть превышений санитарного норматива по содержанию бенз(а)пирена в атмосферном воздухе была зафиксирована в холодный период года, что связано с увеличением количества сжигаемого топлива (рисунок 3.15).

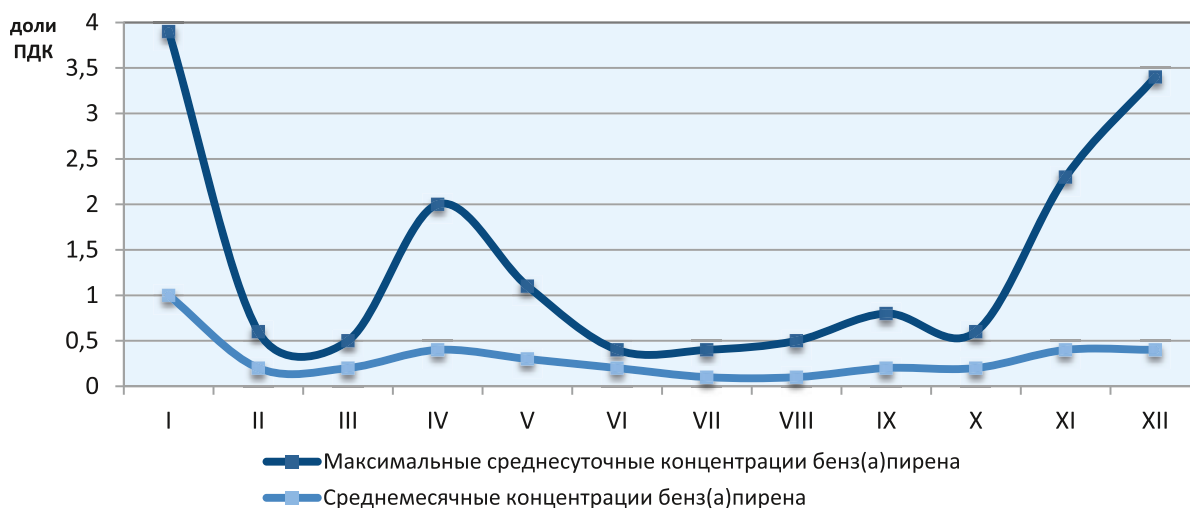


Рисунок 3.15. Годовой ход концентраций бенз(а)пирена в Северодвинске (пост 1) в 2015 году

Среднегодовое содержание **формальдегида** на обоих стационарных постах и в целом по городу было ниже санитарного норматива и составило 0,7 ПДК. Как показали результаты наблюдений, увеличение содержания формальдегида в атмосферном воздухе города происходило в теплый период года. Максимальные среднемесячные концентрации были зафиксированы в летние месяцы, а в августе средняя за месяц концентрация данной

примеси на обоих постах была выше санитарной нормы (рисунок 3.16). Максимальная из разовых концентрация была определена в августе на посту 1 и равна 0,7 ПДК.

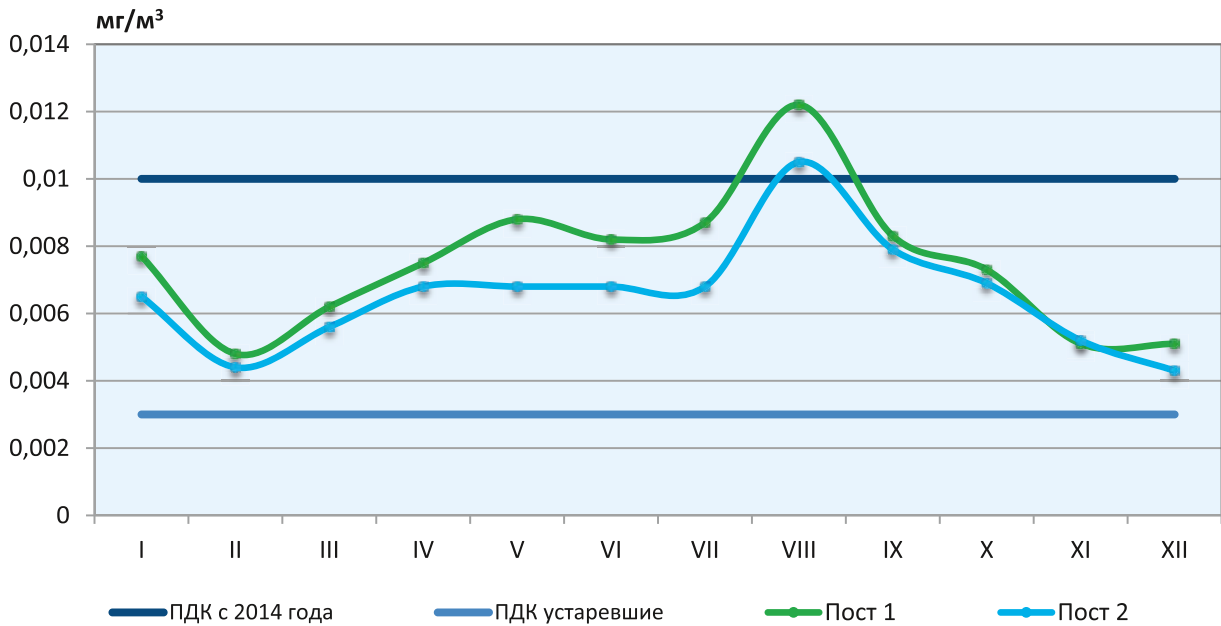


Рисунок 3.16. Годовой ход концентраций формальдегида на постах г. Северодвинск в 2015 году

В теплый период года на постах города были повышены концентрации *взвешенных веществ*. Средние за месяц концентрации на посту 1 были выше нормы в апреле и мае, на посту 2 - в апреле, мае, июне, августе и сентябре, при этом максимальная среднемесячная концентрация была зафиксирована на посту 2 в мае и равна 1,7 ПДК (рисунок 3.17). Среднегодовая концентрация данной примеси в целом по городу составила 0,8 ПДК, в районе поста 1 – 0,6 ПДК, на посту 2 была близка к установленному нормативу и составила 0,9 ПДК. Максимальная из разовых концентрация зафиксирована в сентябре на посту 2 и превышала установленный стандарт в 2,0 раза.

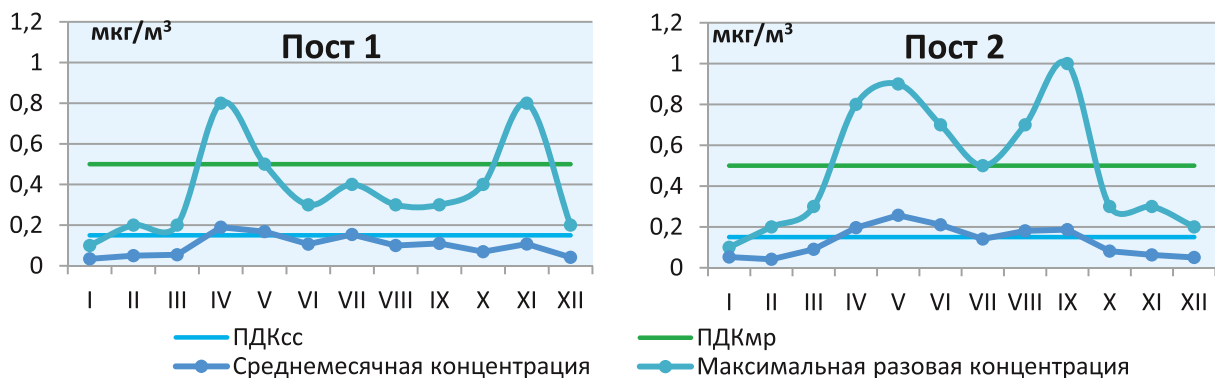


Рисунок 3.17. Годовой ход концентраций взвешенных веществ на постах в г. Северодвинск в 2015 году

Среднегодовая концентрация *оксида углерода* в целом по городу и на постах 1 и 2 была значительно ниже санитарной нормы и составила 0,1 ПДК. В 2015 году в Северодвинске зафиксировано 4 случая с разовыми концентрациями данной примеси

выше установленного стандарта: в январе, марте, июле и октябре в районе поста 1 максимальные из разовых концентрации оксида углерода превышали санитарную норму в 1,4 раза. Годовой ход концентраций оксида углерода на посту 1 представлен на рисунке 3.18.

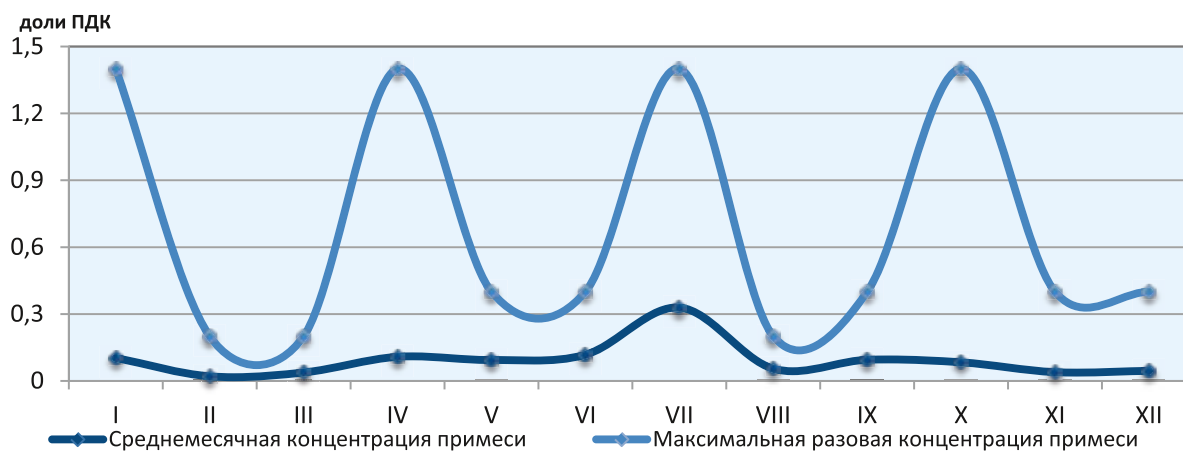


Рисунок 3.18. Годовой ход концентраций оксида углерода на посту 1 в г. Северодвинск в 2015 году

Средние за год концентрации *диоксида серы и диоксида азота* не превышали допустимых значений. Максимальные наблюдавшиеся концентрации этих примесей представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

**Средние за год и максимальные концентрации загрязняющих веществ, определенные на стационарных постах в г. Северодвинск в 2015 году**

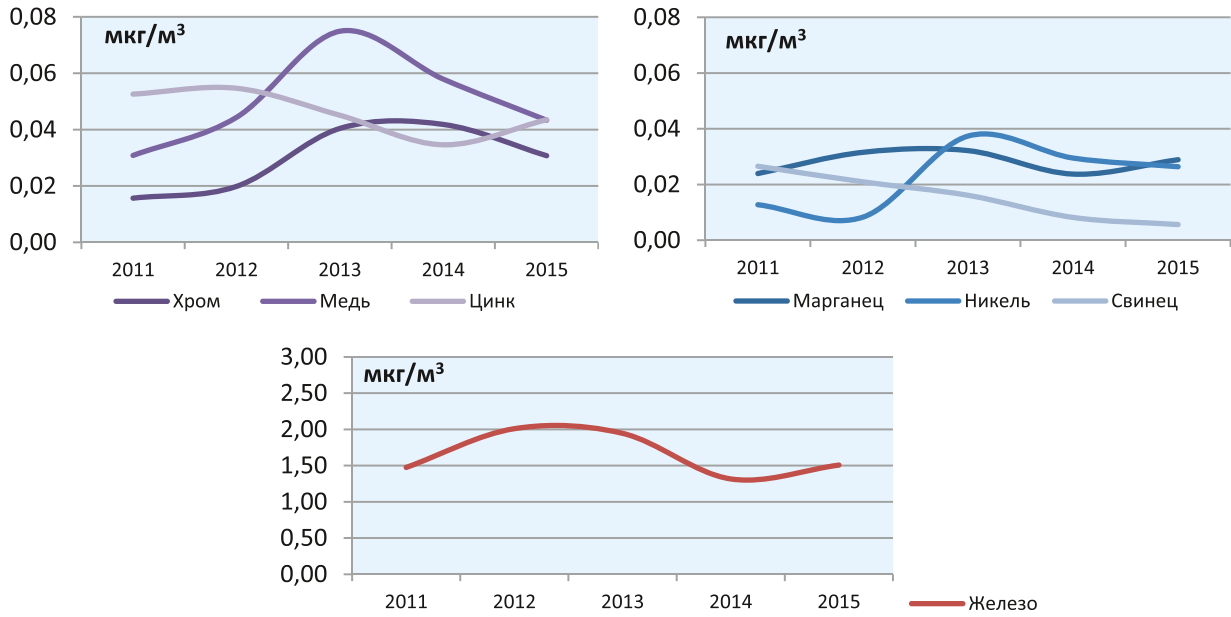
Наименование примеси	$q_{\text{ср}}$ в целом по городу, в ПДК	$q_{\text{м}}$ , в ПДК	Номер поста, на котором зафиксирована $q_{\text{м}}$
Взвешенные вещества	0,8	2,0	2
Диоксид серы	0,04	0,5	2
Оксид углерода	0,1	1,4	1
Диоксид азота	0,6	0,7	1
Формальдегид	0,7	0,7	1
Бенз(а)пирен	0,3	3,9 <sup>1</sup>	1
Хром	0,02	0,05 <sup>2</sup>	1
Марганец	0,03	0,05 <sup>2</sup>	1
Железо	0,04	0,08 <sup>2</sup>	1
Никель	0,03	0,05 <sup>2</sup>	1
Медь	0,02	0,05 <sup>2</sup>	1
Цинк	0,001	0,001 <sup>2</sup>	1
Свинец	0,02	0,04 <sup>2</sup>	1

<sup>1</sup> максимальная из среднесуточных концентрация примеси

<sup>2</sup> максимальная из среднемесячных концентрация примеси

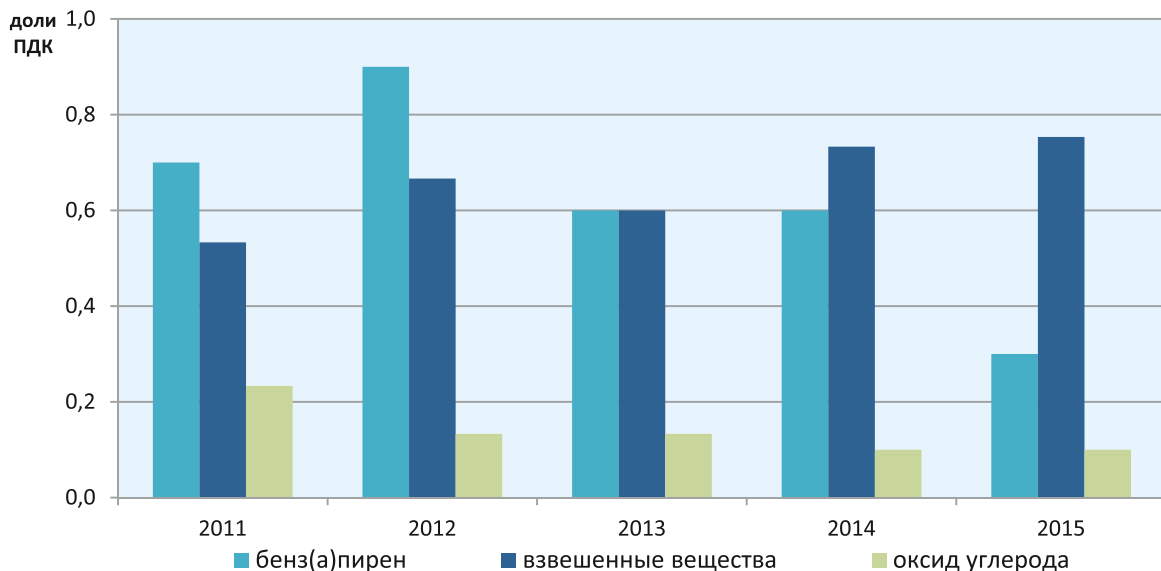
Наблюдения за содержанием в воздухе *металлов* проводились на посту 1. В воздухе контролировалось содержание железа, марганца, меди, никеля, хрома, цинка и свинца. Средние за год и максимальные из средних концентрации были ниже 1 ПДК.

Тенденции загрязнения атмосферного воздуха Северодвинска металлами за последние 5 лет показаны на рисунке 3.19.



**Рисунок 3.19.** Изменение среднегодовых концентраций железа, марганца, меди, никеля, хрома, цинка и свинца в Северодвинске в 2011-2015 гг.

*Тенденция загрязнения атмосферы за период 2011-2015 годы.* За последние пять лет возрос уровень запыленности города, повысилось содержание формальдегида, снизились среднегодовые концентрации диоксида азота, оксида углерода, бенз(а)пирена. На рисунке 3.20 представлены среднегодовые концентрации взвешенных веществ, бенз(а)пирена и оксида углерода за 2011-2015 гг.



**Рисунок 3.20.** Изменение среднегодовых концентраций взвешенных веществ, оксида углерода и бенз(а)пирена в Северодвинске в 2011-2015 гг.

# КОРЯЖМА

**Население (2014) – 38,0 тыс. жителей**  
**Площадь (2014) – 50,1 км<sup>2</sup>**

Крупный промышленный центр Архангельской области.



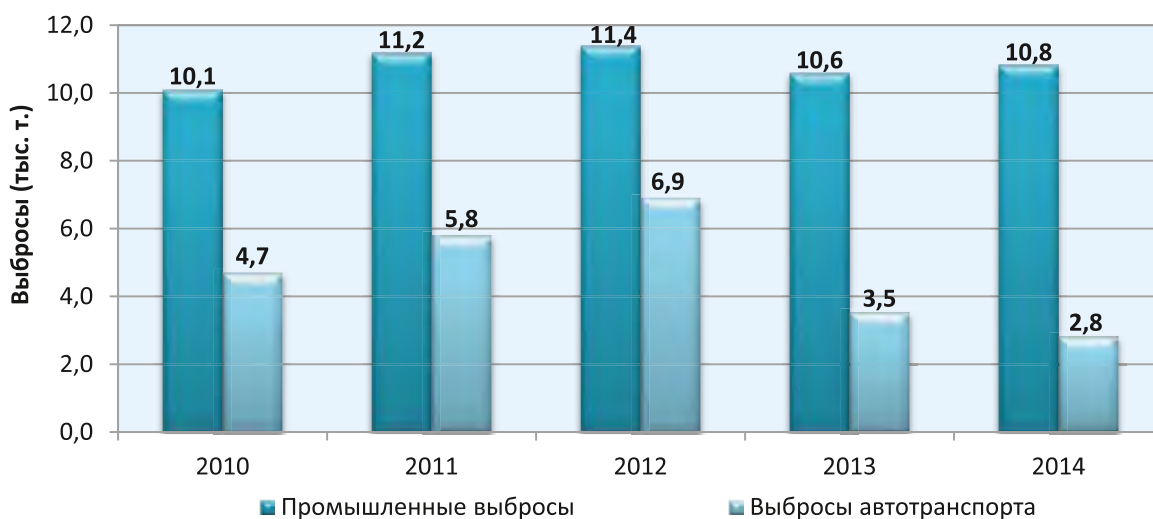
**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводились на одном стационарном посту сектором санитарно-промышленного контроля службы контроля качества Филиала ОАО «Группа «Илим» в г. Коряжма. Пост относится к категории «промышленный» и расположен на ул. Пушкина, 11.

Методическое руководство работой поста осуществляет ЦМС ФГБУ «Северное УГМС».

**Основные источники загрязнения атмосферы:** Филиал ОАО «Группа «Илим» в г. Коряжма, вклад которого в выбросы стационарных источников составляет 99%. Комбинат расположен в юго-западной части города.

Выбросы автотранспорта составляют 21% суммарных выбросов.

За пятилетний период (2010-2014гг.) выбросы загрязняющих веществ от промышленных источников выросли на 8% (рисунок 3.21). Выбросы промышленных предприятий, начиная с 2010 года постепенно росли до 2012 года, в 2013 году объемы выбросов несколько снизились, в 2014 году – незначительно подросли.



**Рисунок 3.21. Изменение объема промышленных выбросов и выбросов автотранспорта в Коряжме в 2010 - 2014 гг.**

### Характеристика загрязнения атмосферы

По данным наблюдений, проводимых на стационарном посту города, уровень загрязнения атмосферы в 2015 году в г. Коряжма оценивался как *низкий*. Средние за год концентрации всех контролируемых в атмосферном воздухе примесей не превышали установленных нормативов.

Средняя за год концентрация диоксида азота на посту 1 была близка к санитарной норме и составила 0,9 ПДК. Среднемесячные концентрации данной примеси выше установленного стандарта фиксировались с января по апрель, при этом максимальная средняя за месяц концентрация была определена в марте и равна 1,2 ПДК (рисунок 3.22). В этом же месяце была определена максимальная из разовых концентрация данной примеси, равная 0,8 ПДК.

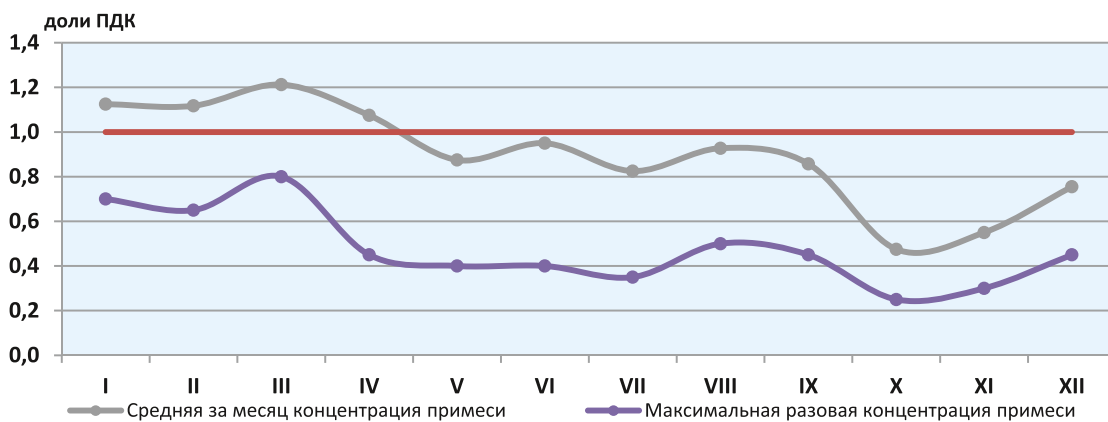


Рисунок 3.22. Годовой ход среднемесячных концентраций диоксида азота в Коряжме в 2015 году.

Среднегодовая концентрация *бенз(а)пирена* на посту 1 не превышала установленный стандарт и составила 0,3 ПДК. Наибольшая средняя за месяц концентрация, равная 1,7 ПДК, была отмечена в январе, в остальные месяцы 2015 года среднемесячные концентрации данной примеси были ниже санитарного норматива. На рисунках 3.23 и 3.24 представлен годовой ход среднемесячных концентраций бенз(а)пирена в 2015 году и изменение концентраций данной примеси за период с 2011 по 2015 гг.

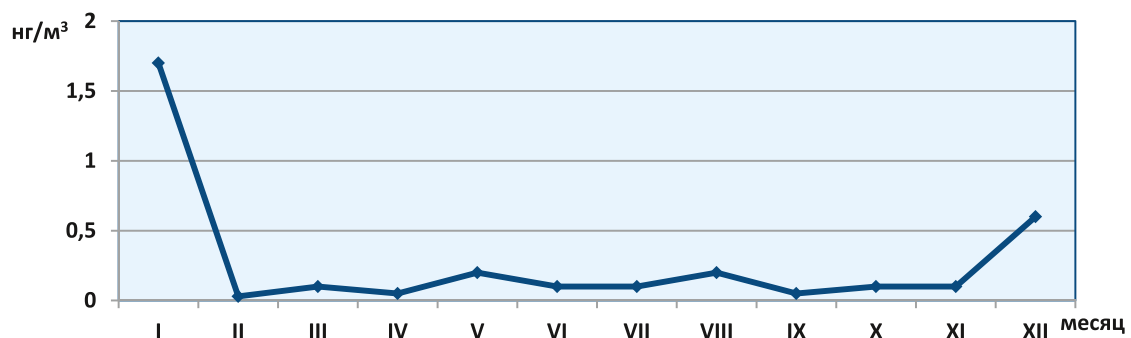


Рисунок 3.23. Годовой ход концентраций бенз(а)пирена в Коряжме в 2015 году



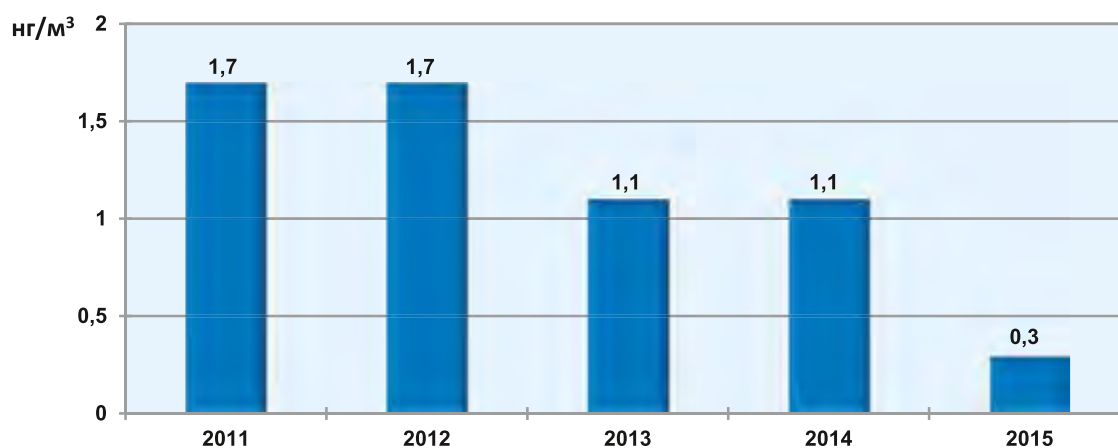


Рисунок 3.24. Изменение концентраций бенз(а)пирена в 2011- 2015 гг.

Средние за год концентрации *взвешенных веществ, диоксида серы, сероводорода и метилмеркаптана* не превышали допустимых значений. Максимальные наблюдавшиеся концентрации этих примесей представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4

Средние за год и максимальные концентрации загрязняющих веществ, определенные на стационарном посту в г. Коряжма в 2015 году

Наименование примеси	q <sub>ср</sub> в целом по городу, в ПДК	q <sub>м</sub> , в ПДК
Взвешенные вещества	0,0	0,0
Диоксид серы	<0,1	<0,1
Диоксид азота	0,9	0,8
Сероводород	- <sup>1</sup>	0,8
Бенз(а)пирен	0,3	1,7 <sup>3</sup>
Метилмеркаптан	0,02	0,1 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> для данного вещества отсутствует значение ПДК<sub>с.с.</sub>

<sup>2</sup> максимальная из среднесуточных концентрация примеси

<sup>3</sup> максимальная из среднемесячных концентрация примеси

**Тенденция загрязнения атмосферы за период 2011 - 2015 годы.** За данный период увеличился уровень загрязнения атмосферного воздуха города диоксидом азота (рисунок 3.25), снизилось содержание бенз(а)пирена. Среднегодовые концентрации других примесей в атмосферном воздухе города практически не изменились.

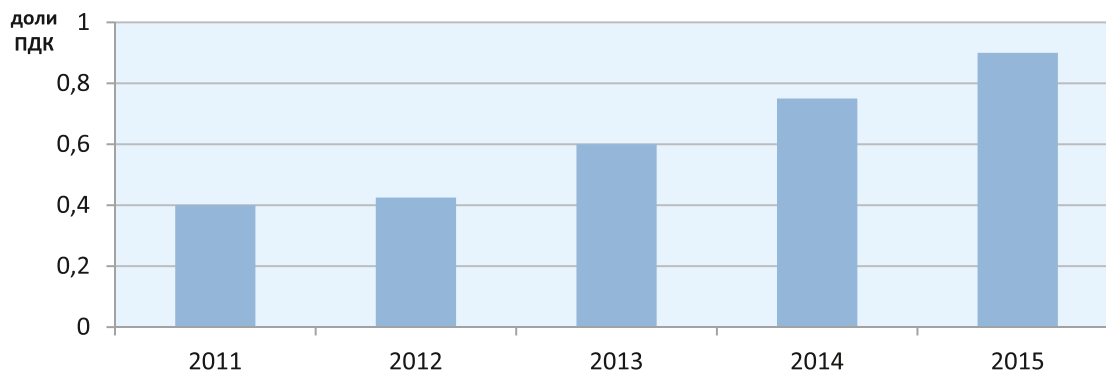


Рисунок 3.25. Изменение концентраций диоксида азота в Коряжме в 2011- 2015 гг.

# ВОЛОГДСКАЯ ОБЛАСТЬ

## ВОЛОГДА

Население (2014) – 311,2 тыс. жителей  
Площадь (2014) – 113,5 км<sup>2</sup>

Промышленный центр, речной порт, узел шоссейных и железных дорог.



**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха проводились на двух стационарных постах Государственной сети наблюдений.

Пост 1 (ул. Горького 114 – 116) относится к категории «автомобильный», пост 2 (ул. Авксентьевского, 30) – «промышленный».

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия теплоэнергетики, автомобильный и железнодорожный транспорт. Предприятия расположены на всей территории города.

Выбросы автотранспорта составляют 85,9% от суммарных выбросов.

За пятилетний период (2010-2014гг.) количество выбросов загрязняющих веществ от промышленных источников не изменилось (рисунок 3.26). Количество загрязняющих веществ в течение пяти лет изменялось волнообразно, в 2010 и 2011 годах уменьшалось, в 2012 и 2013 годы незначительно увеличивалось, в 2014 году снова уменьшилось.



**Рисунок 3.26. Изменение объема промышленных выбросов и выбросов автотранспорта в Вологде в 2010 - 2014 гг.**

### Характеристика загрязнения атмосферы

По данным наблюдений, проводимых на стационарных постах города, уровень загрязнения атмосферы в 2015 году в г. Вологда оценивался как **низкий**. Средние за год концентрации всех контролируемых в атмосферном воздухе примесей были ниже санитарных норм.

В сравнении с 2014 годом в атмосфере города уменьшилось содержание **диоксида азота** (рисунок 3.27). Средние за год концентрации не превышали санитарную норму и составили: в целом по городу и в районе поста 2 - 0,9 ПДК, на посту 1 среднегодовая концентрация примеси достигла значения 1,0 ПДК. Средние за месяц концентрации превышали установленный норматив на посту 1 в период с апреля по июнь, на посту 2 - в феврале и июне. Максимальная из среднемесячных концентрация диоксида азота была зафиксирована в июне в районе автомобильного поста 1 и составила 1,5 ПДК. Максимальная из разовых концентрация в 2015 году была равна 0,7 ПДК, она фиксировалась в декабре в районе поста 1 и в апреле и июле на посту 2 (рисунок 3.28).



Рисунок 3.27. Изменение средней и максимальной разовой концентрации диоксида азота в 2011 - 2015 гг.

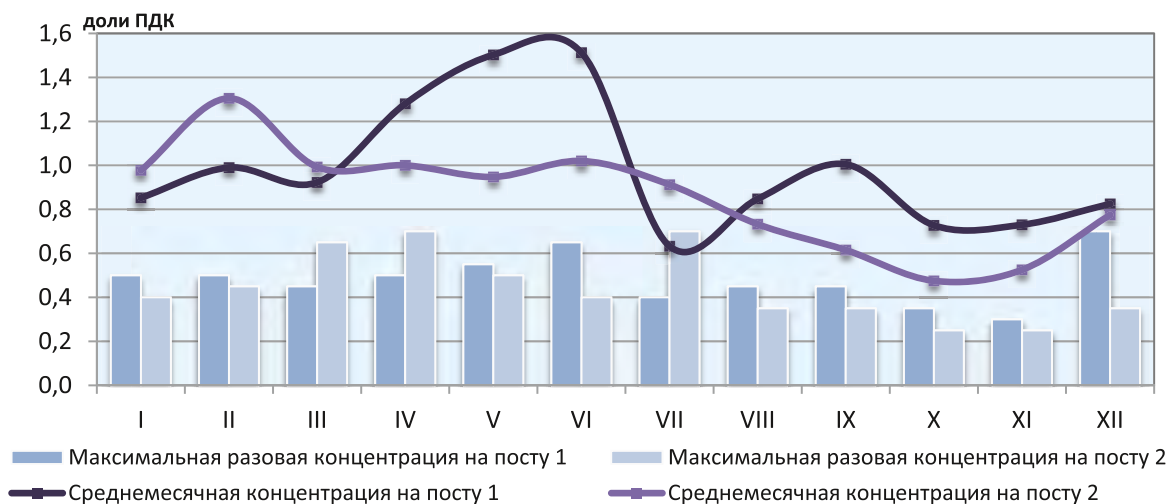


Рисунок 3.28. Годовой ход концентраций диоксида азота в Вологде на постах 1 и 2 в 2015 году

Среднегодовая концентрация *оксида азота* в районе автомобильного поста 1 составила 0,5 ПДК, максимальная из разовых концентрация была зафиксирована в феврале и равна 0,3 ПДК.

Наблюдения за содержанием *бенз(а)пирена* проводились только на «промышленном» посту 2. Содержание данной примеси в атмосферном воздухе Вологды наблюдалось на уровне прошлого года (1,0 ПДК). Среднемесячные концентрации превышали установленный норматив в период с января по март и в октябре. Наибольшая из среднемесячных концентрация была зафиксирована в октябре и составила 2,5 ПДК (рисунок 3.29).

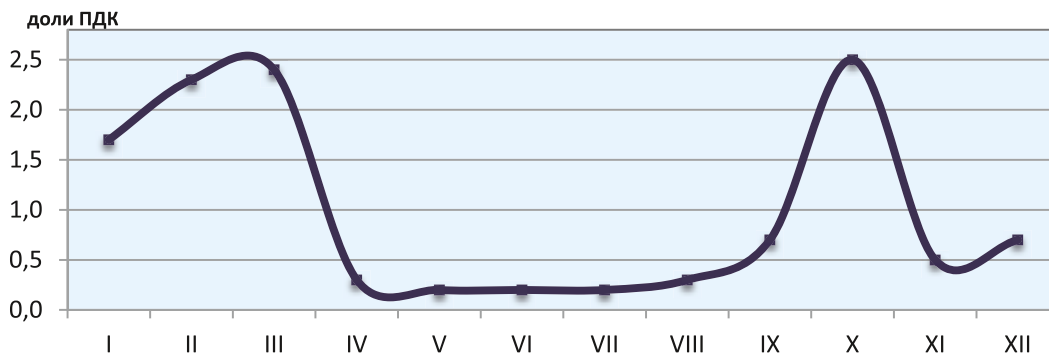


Рисунок 3.29. Годовой ход среднемесячных концентраций бенз(а)пирена в Вологде в 2015 году

Среднегодовые концентрации взвешенных веществ в целом по городу и отдельно по постам были ниже значения ПДК<sub>сс</sub>. Наибольший уровень запыленности города был зафиксирован в районе промышленного поста 2, где средняя за год концентрация взвешенных веществ составила 0,7 ПДК. Здесь же в январе определена максимальная из разовых концентрация данной примеси, равная 1,0 ПДК. В районе поста 1 среднегодовая концентрация взвешенных веществ составила 0,4 ПДК, в целом по городу - она равна 0,5 ПДК. Годовой ход максимальных разовых и среднемесячных концентраций взвешенных веществ на промышленном посту 2 представлен на рисунке 3.30.

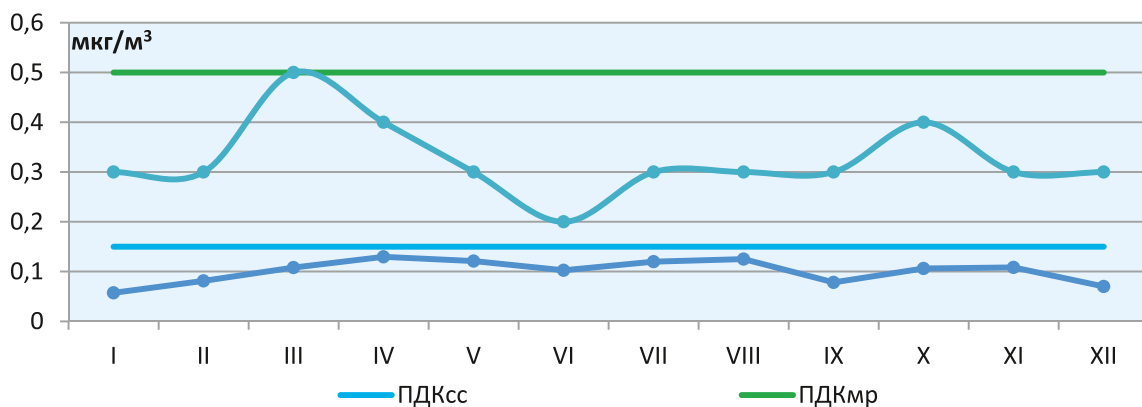


Рисунок 3.30. Годовой ход концентраций взвешенных веществ в Вологде на промышленном посту 2 в 2015 году

Средние за год концентрации *взвешенных веществ, диоксида серы, оксида углерода и формальдегида* не превышали установленных стандартов. Максимальные наблюдавшиеся концентрации этих примесей представлены в таблице 3.5.

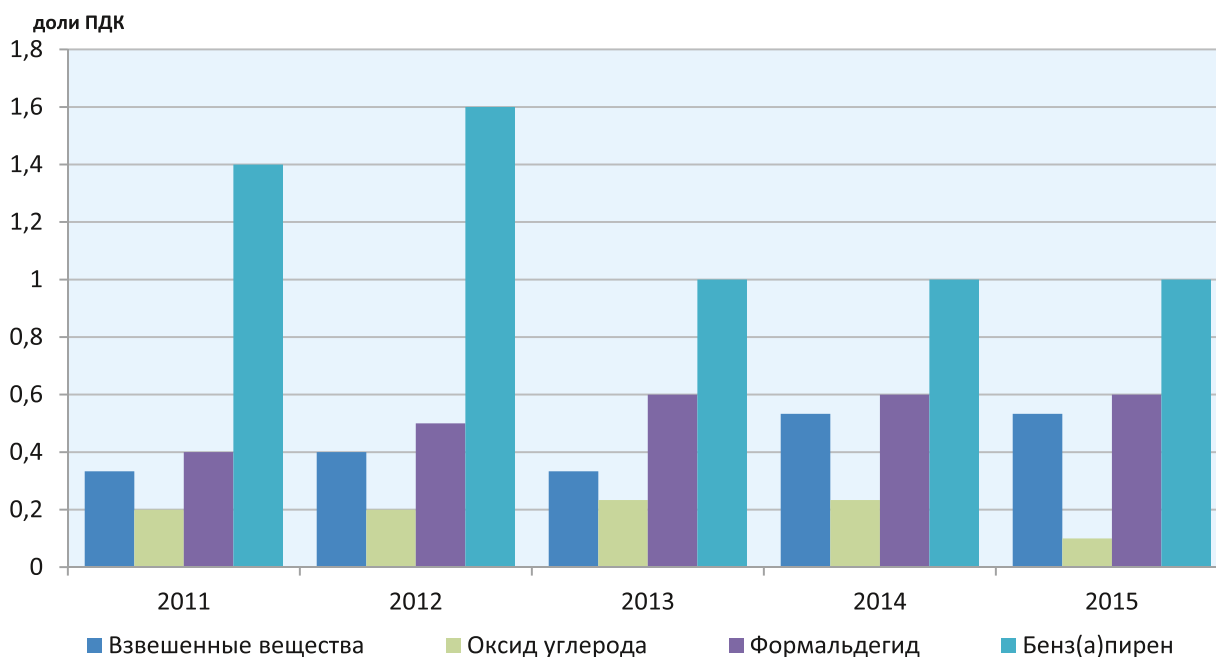
Таблица 3.5

**Средние за год и максимальные концентрации загрязняющих веществ, определенные на стационарных постах в г. Вологда в 2015 году**

Наименование примеси	$q_{\text{ср}}$ в целом по городу, в ПДК	$q_{\text{м}}$ , в ПДК	Номер поста, на котором зафиксирована $q_{\text{м}}$
Взвешенные вещества	0,5	1,0	2
Диоксид серы	<0,1	0,1	1
Оксид углерода	0,1	0,6	1
Диоксид азота	0,9	0,7	1, 2
Оксид азота	0,5	0,3	1
Формальдегид	0,6	0,4	2
Бенз(а)пирен сс	1,0	2,5 <sup>1</sup>	2

<sup>1</sup> максимальная из среднемесячных концентрация примеси

*Тенденция загрязнения атмосферы за период 2011 - 2015 годы.* За указанный период в атмосферном воздухе г. Вологда возросли концентрации формальдегида и взвешенных веществ, снизились концентрации диоксида серы, оксида углерода и бенз(а)пирена (рисунок 3.31).

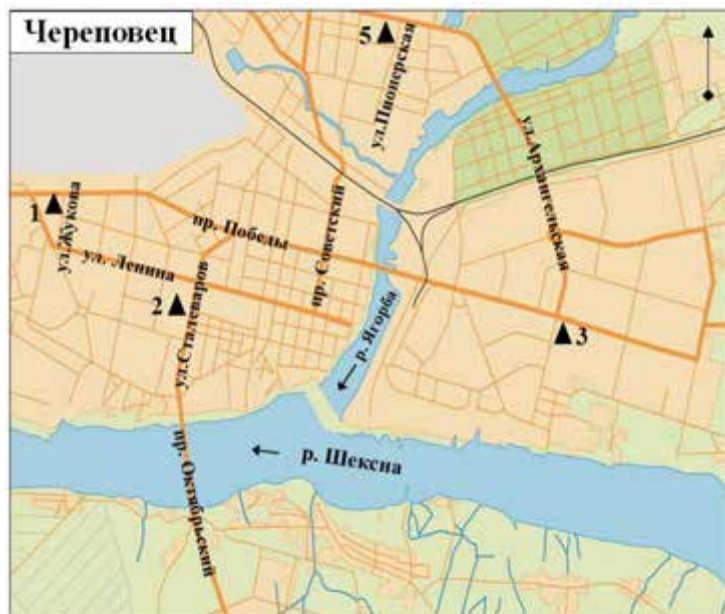


**Рисунок 3.31. Изменение среднегодовых концентраций взвешенных веществ, оксида углерода, формальдегида и бенз(а)пирена в Вологде в 2011-2015 гг.**

# ЧЕРЕПОВЕЦ

Население (2014) – 318,1 тыс. жителей  
Площадь (2014) – 121 км<sup>2</sup>

Крупный промышленный центр Вологодской области.



**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха проводились на 4 стационарных постах Государственной сети наблюдений (ГНС).

Посты 2 (ул. Сталеваров, 43), 3 (пр. Победы, 136) и 5 (ул. Пионерская, 29) относятся к категории «городские фоновые». Пост 1 (ул. Жукова, 4), расположенный вблизи крупных промышленных пред-

приятий, является «промышленным».

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия металлургии, химической промышленности, энергетики, автомобильный и железнодорожный транспорт.

Основной вклад в выбросы от промышленных источников города вносили ОАО «Северсталь», ОАО «Аммофос», ОАО «Череповецкий Азот», ОАО «Северсталь-Метиз». Крупные промышленные предприятия расположены в западной и северо-западной частях города.

Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составляет 5,2%.

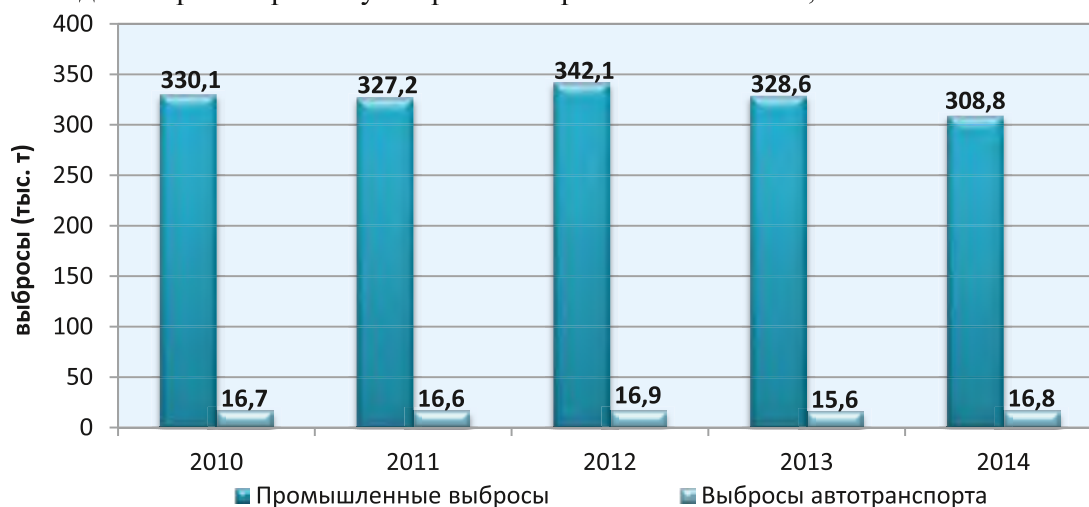


Рисунок 3.32. Изменение объема промышленных выбросов и выбросов автотранспорта в Череповце в 2010 - 2014 гг.

За пятилетний период (2010 - 2014гг.) выбросы загрязняющих веществ от промышленных источников сократились на 7%.

### Характеристика загрязнения атмосферы

По данным наблюдений, проводимых на стационарных постах города, уровень загрязнения атмосферы в 2015 году в г. Череповец оценивался как *повышенный*. Данный уровень определялся средними за год концентрациями формальдегида и диоксида азота, превышающими установленные нормативы, а также в июне был зафиксирован случай высокого загрязнения атмосферы города сероводородом.

Как показали результаты наблюдений, в среднем за год в целом по городу концентрация *диоксида азота* была выше санитарной нормы и составила 1,1 ПДК. Наибольшая среднегодовая концентрация данной примеси, равная 1,6 ПДК, была определена на посту 1, где среднемесячные концентрации практически весь год, кроме ноября и декабря, были выше значения ПДКс.с. (рисунок 3.34). Здесь же зафиксировано наибольшее количество случаев с разовой концентрацией примеси выше санитарного норматива – 76 случаев (рисунок 3.33), а также в марте была определена максимальная из разовых концентрация данной примеси, равная 3,5 ПДК (рисунок 3.35). Чуть ниже среднегодовая концентрация диоксида азота была в районе поста 2 и равна 1,3 ПДК. Среднемесячные концентрации здесь превышали санитарную норму в период с января по июнь и в сентябре, а максимальная из разовых концентрация примеси составила 3,4 ПДК (в мае). Среднегодовые концентрации примеси на постах 3 и 5 не превышали установленный стандарт и составили 0,9 ПДК и 0,7 ПДК соответственно.

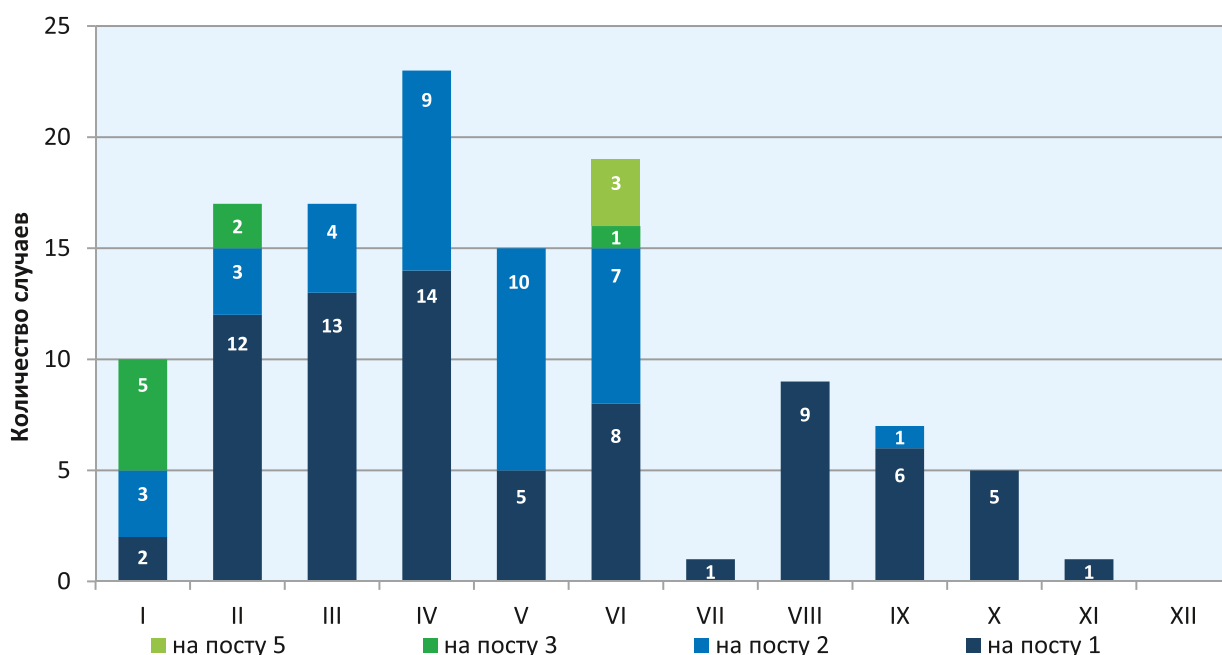


Рисунок 3.33. Число случаев, когда разовые концентрации диоксида азота были выше значения ПДКм.р. на постах 1, 2, 3 и 5 в Череповце в 2015 году

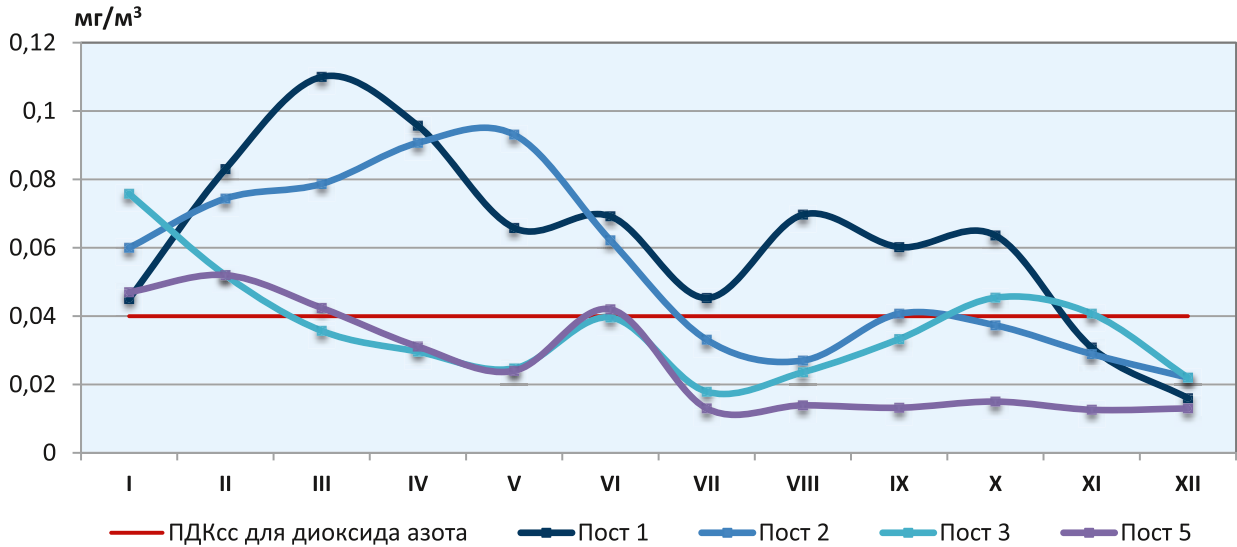


Рисунок 3.34. Годовой ход среднемесячных концентраций диоксида азота в Череповце на постах 1, 2, 3 и 5 в 2015 году

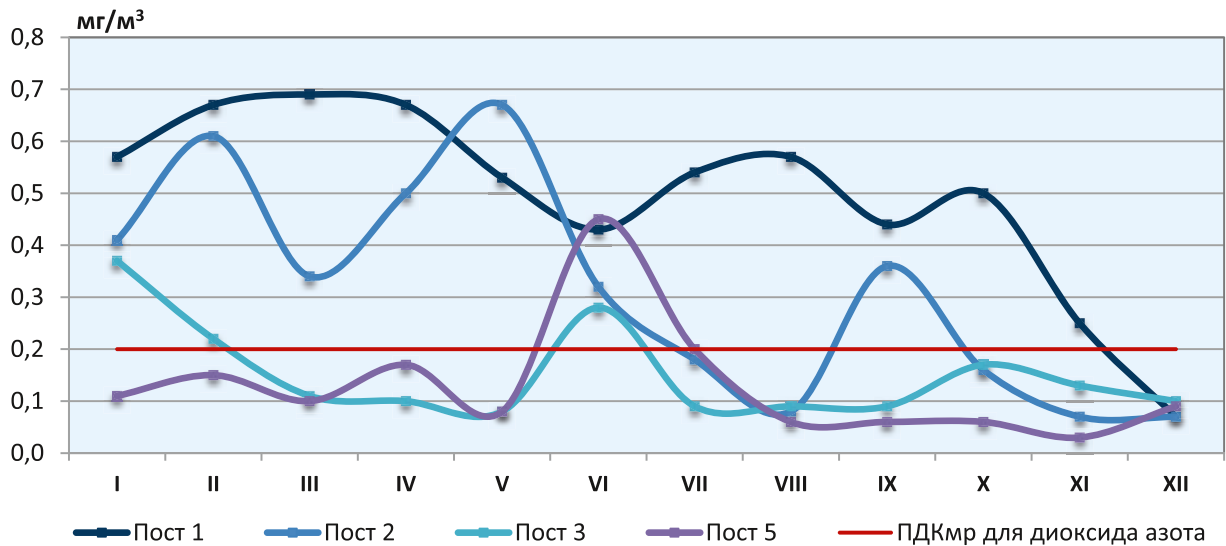


Рисунок 3.35. Годовой ход максимальных разовых концентраций диоксида азота в Череповце на постах 1, 2, 3 и 5 в 2015 году

Наблюдения за содержанием в воздухе *оксида азота* проводились только на посту 1, где средняя за год концентрация данной примеси составила 0,2 ПДК. Максимальная из разовых концентрация, равная 0,9 ПДК была зафиксирована в марте.

Как показали результаты наблюдений, в атмосферном воздухе города повышены концентрации *формальдегида*. Средняя за год концентрация примеси в целом по городу превышала установленный норматив в 1,1 раза. Наибольший уровень загрязнения воздуха формальдегидом отмечался в районе поста 5, где среднегодовая концентрация достигала значения 1,3 ПДК. Здесь в течение года фиксировались максимальные из среднемесячных концентрации примеси (рисунок 3.36), большую часть года они были выше санитарной нормы (кроме мая и августа). На посту 1 средняя за год концентрация формальдегида составила 1,0 ПДК, на постах 2 и 3 была чуть ниже установленного стандарта и равна



0,9 ПДК. Максимальная из разовых концентрация данной примеси, равная 0,9 ПДК, была зафиксирована в октябре в районе поста 1.

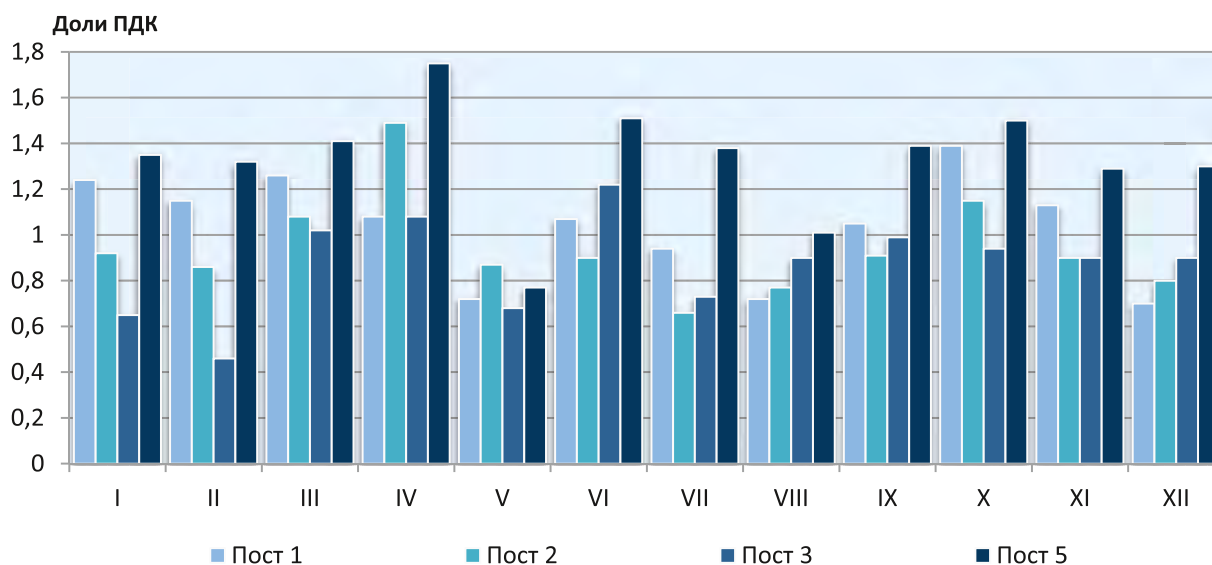


Рисунок 3.36. Годовой ход среднемесячных концентраций формальдегида в Череповце на постах 1, 2, 3 и 5 в 2015 году

Наблюдения за содержанием *бенз(а)пирена* в 2015 году в атмосферном воздухе города проводились на постах 2 и 3. Среднегодовая концентрация бенз(а)пирена в Череповце на посту 2 превышала санитарную норму в 1,1 раза, на посту 3 составила 0,4 ПДК, в целом по городу – 0,7 ПДК. Среднемесячные концентрации данной примеси на посту 2 превышали значение ПДКс.с. в феврале, марте, апреле и июле, на посту 3 - только в январе. Максимальная из среднемесячных концентрация, равная 2,5 ПДК, была определена в марте на посту 2. На рисунке 3.37 представлены среднемесячные концентрации бенз(а)пирена на постах 2 и 3 в 2015 году.

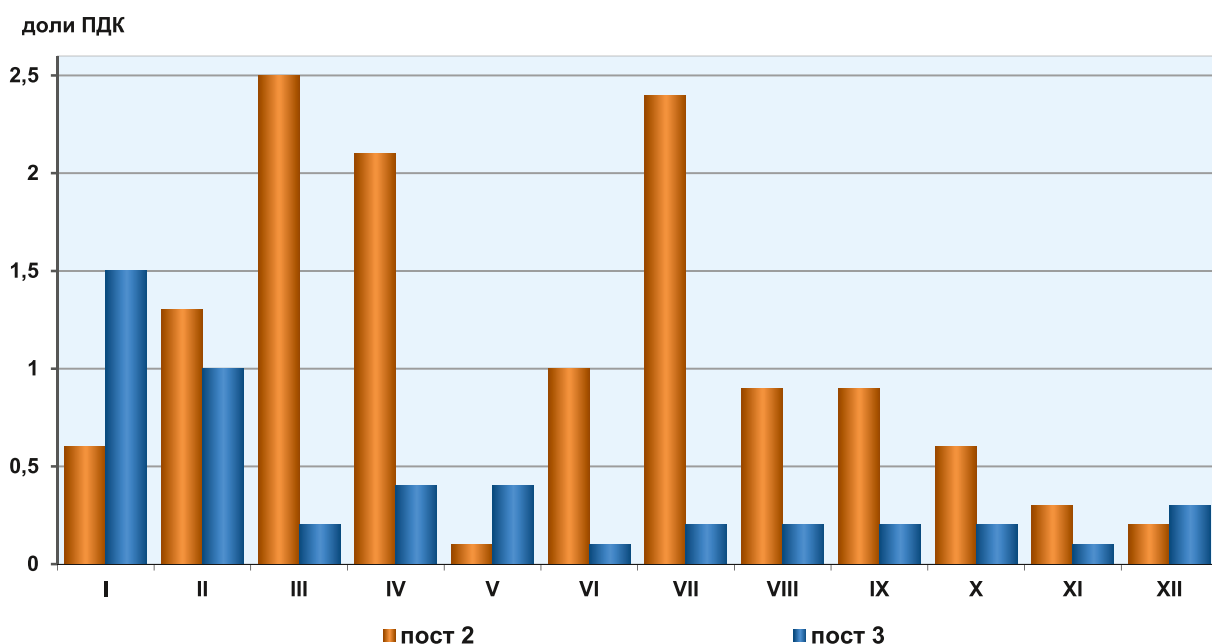


Рисунок 3.37. Среднемесячные концентрации бенз(а)пирена на постах 2 и 3 в 2015 г.

Средняя за год концентрация *взвешенных веществ* в целом по городу не превышала значение ПДКс.с. и составила как и в предыдущем году 0,5 ПДК. В районе поста 2 среднегодовая концентрация примеси была равна 0,7 ПДК, в районе постов 1 и 5 – 0,6 ПДК. Самая низкая запыленность воздуха отмечалась в районе поста 3, где средняя за год концентрация составила 0,3 ПДК. Среднемесячная концентрация взвешенных веществ была выше санитарной нормы только в марте на посту 2 (1,2 ПДК). В 2015 году в Череповце зафиксировано только 2 случая с разовой концентрацией примеси выше санитарного норматива: в марте на посту 2 и в октябре на посту 1 максимальные из разовых концентрации примеси достигали значения 1,6 ПДК.

Средняя за год концентрация *оксида углерода* в целом по городу и на постах 1, 2, 3 и 5 была равна 0,4 ПДК, что ниже нормы. В 2015 году на посту 1 разовые концентрации примеси были выше санитарной нормы в 2 случаях, на посту 2 – в 1 случае, на постах 3 и 5 не превышали установленный стандарт. Максимальная из разовых концентрация, равная 3,0 ПДК, была зафиксирована в августе в районе поста 1.

Среднегодовая концентрация *аммиака* в целом по городу была равна 0,6 ПДК. В большей степени аммиаком загрязнен воздух в районе поста 1, где средняя за год концентрация составила 0,8 ПДК, а средние за месяц концентрации были выше нормы в январе (1,4 ПДК), феврале (1,4 ПДК) и августе (1,1 ПДК). Наибольшее число разовых концентраций данной примеси выше санитарного норматива в 2015 году было также зафиксировано в районе поста 1 (9 случаев). Здесь же в январе определена максимальная из разовых концентрация аммиака, равная 4,2 ПДК (рисунок 3.38). В районе поста 2 средняя за год концентрация примеси составила 0,4 ПДК, на постах 3 и 5 – 0,5 ПДК.

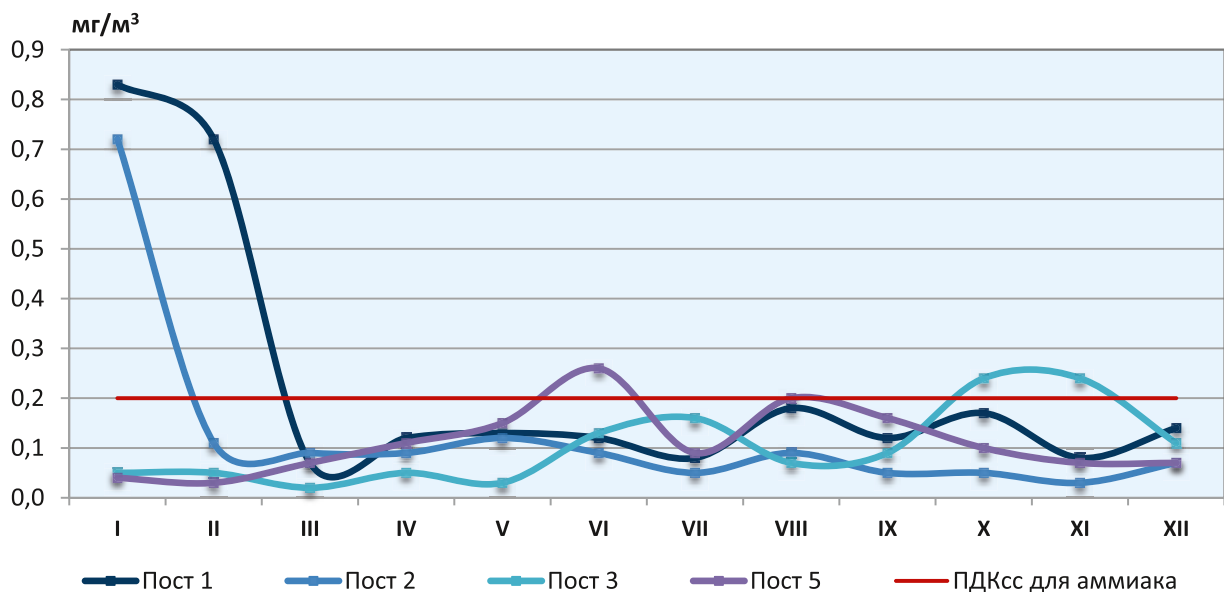


Рисунок 3.38. Годовой ход максимальных разовых концентраций аммиака в Череповце на постах 1, 2, 3 и 5 в 2015 году

По данным наблюдений, в 2015 году разовые концентрации *сероводорода* превышали санитарную норму на посту 1 в марте, июне и августе (всего 4 случая). При этом максимальная из разовых концентрация примеси в районе поста 1 была зафиксирована в августе и составила 2,5 ПДК. В районе поста 2 определен всего 1 случай с разовой концентрацией выше значения ПДКм.р.: в мае разовая концентрация сероводорода превысила санитарный норматив в 2,4 раза. На постах 3 и 5 разовые концентрации сероводорода в 2015 году не превышали установленный стандарт.

По данным постов Автоматизированной системы контроля загрязнения атмосферы в 2015 году в Череповце на автоматическом посту 1а (ул. Жукова, 4) зафиксировано *высокое загрязнение* атмосферного воздуха сероводородом: 15 июня разовая концентрация данной примеси превысила санитарную норму в 11,1 раза.

Средние за год концентрации *диоксида серы, фенола и сероуглерода* не превышали установленных стандартов. Максимальные наблюдавшиеся концентрации этих примесей представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6

**Средние за год и максимальные концентрации загрязняющих веществ, определенные на стационарных постах в г. Череповец в 2015 году**

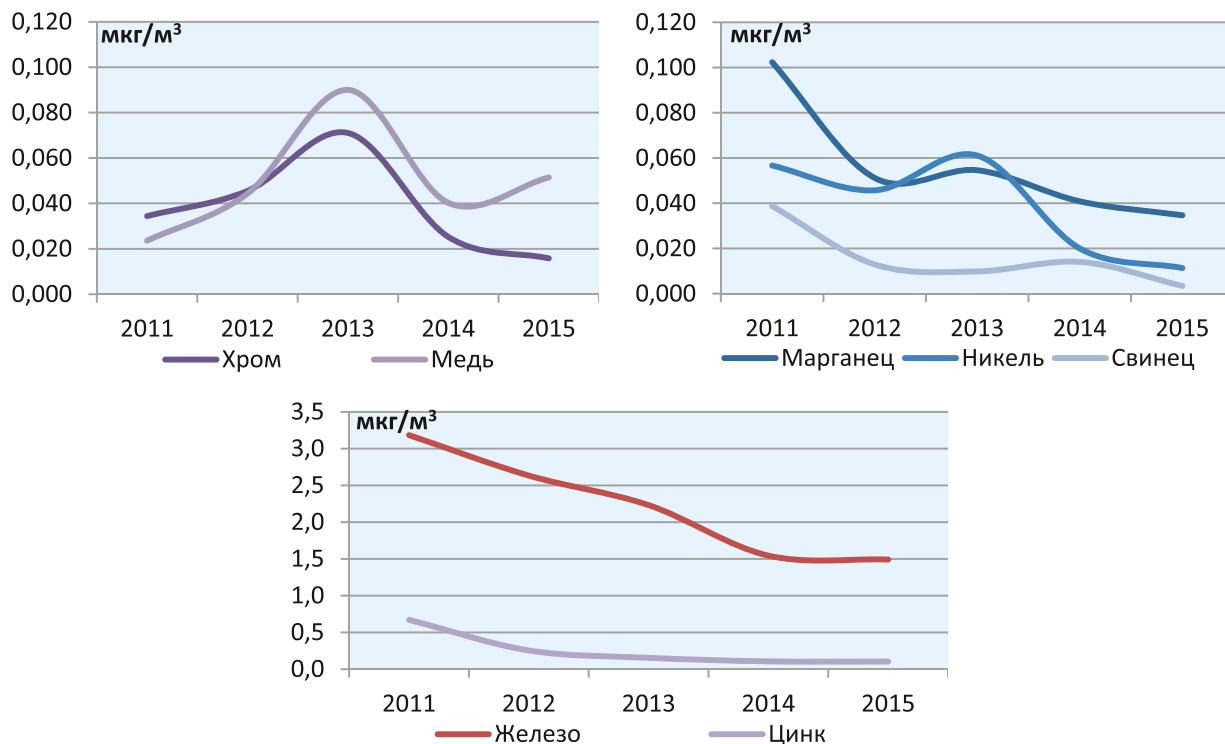
Наименование примеси	q <sub>ср</sub> в целом по городу, в ПДК	q <sub>м</sub> , в ПДК	Номер поста, на котором зафиксирована q <sub>м</sub>
Взвешенные вещества	0,5	1,6	1, 2
Диоксид серы	0,2	1,3	1
Оксид углерода	0,4	3,0	1
Диоксид азота	1,1	3,5	1
Оксид азота	0,2	0,9	1
Сероводород	- <sup>1</sup>	2,5	1
Сероуглерод	0,6	1,9	2
Фенол	0,2	1,4	2
Аммиак	0,6	4,2	1
Формальдегид	1,1	0,9	1
Бенз(а)пирен	0,7	2,5 <sup>2</sup>	2
Хром	0,01	0,02 <sup>2</sup>	1
Марганец	0,04	0,08 <sup>2</sup>	1
Железо	0,04	0,1 <sup>2</sup>	1
Никель	0,01	0,02 <sup>2</sup>	1
Медь	0,03	0,09 <sup>2</sup>	1
Цинк	0,002	0,004 <sup>2</sup>	1
Свинец	0,01	0,02 <sup>2</sup>	1

<sup>1</sup> для данного вещества отсутствует значение ПДК<sub>СС</sub>.

<sup>2</sup> максимальная из среднемесячных концентрация примеси

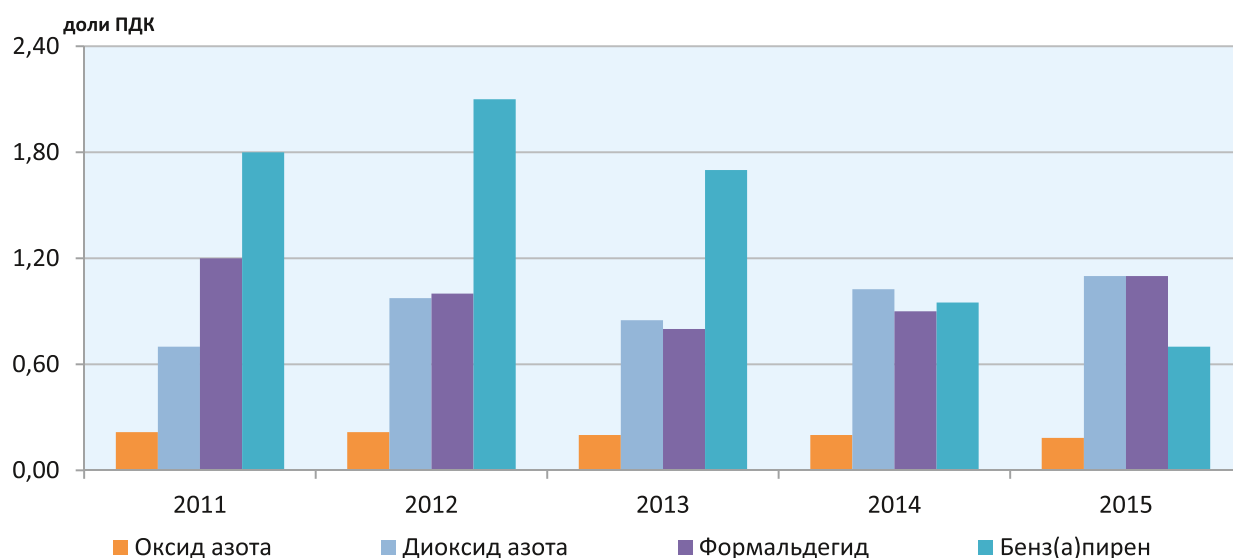
Наблюдения за содержанием в воздухе *металлов* проводились на «промышленном» посту 1. В воздухе контролировалось содержание железа, марганца, меди, никеля, хрома, цинка и свинца. Как показали результаты наблюдений, средние за год и среднемесячные концентрации этих примесей не превышали санитарных норм.

Тенденции загрязнения атмосферного воздуха Череповца металлами за последние 5 лет показаны на рисунке 3.39.



**Рисунок 3.39. Изменение среднегодовых концентраций железа, марганца, меди, никеля, хрома, цинка и свинца в целом по городу в 2011-2015 гг.**

*Тенденция загрязнения атмосферы за период 2011-2015 годы.* За последние пять лет произошло повышение среднегодовых концентраций оксида углерода, диоксида азота, сероуглерода и аммиака, в атмосферном воздухе снизилось содержание оксида азота, формальдегида и бенз(а)пирена. Тенденции изменения содержания оксидов азота, формальдегида и бенз(а)пирена показаны на рисунке 3.40.



**Рисунок 3.40. Изменение среднегодовых концентраций оксида азота, диоксида азота, формальдегида и бенз(а)пирена в Череповце в 2011-2015 гг.**

## РЕСПУБЛИКА КОМИ

### СЫКТЫВКАР

Население (2014) – 258,7 тыс. жителей  
Площадь (2014) - 733 км<sup>2</sup> (с районом)



Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр Республики Коми, аэропорт, речной порт, узел железнодорожных линий.

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводились на четырех стационарных постах Государственной сети наблюдений.

Посты подразделяются на «автомобильный», вблизи автомагистралей (пост 9 – пр. Октябрьский, 69 и пост 2 – пер. Первомайской и Коммунистической) и «промышленные», вблизи предприятий (пост 10 – пер. Мира и Комарова, пост 11 – ул. Островского, д.3/1).

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия деревообрабатывающей промышленности, энергетики, транспорт.

Основной вклад в выбросы от стационарных источников вносили ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК»; ООО «Сыктывкарский фанерный завод»; филиал ОАО «ТГК-9» «Сыктывкарские тепловые сети».

Автомобильные выбросы составляют 43,8% антропогенных выбросов.



**Рисунок 3.41. Изменение объема промышленных выбросов и выбросов автотранспорта в Сыктывкаре в 2010 - 2014 гг.**

За пятилетний период (2010-2014гг.) выбросы загрязняющих веществ от промышленных источников уменьшились на 9% (рисунок 3.41).

### Характеристика загрязнения атмосферы

По данным наблюдений, проводимых на стационарных постах города, уровень загрязнения атмосферы в 2015 году в г. Сыктывкар оценивался как *низкий*. Средние за год концентрации практически всех контролируемых в атмосферном воздухе примесей были ниже санитарных норм, только средняя за год концентрация формальдегида превышала установленный стандарт.

Среднегодовые концентрации *диоксида азота* в 2015 году на всех стационарных постах были низкие, не превышали установленный норматив и составили в целом по городу и в районе поста 10 – 0,4 ПДК, на постах 2 и 11 – 0,3 ПДК, на посту 9 – 0,5 ПДК. Среднемесячные концентрации примеси в течение года также были ниже санитарной нормы на всех стационарных постах. Разовые концентрации диоксида азота превышали значение ПДКм.р. только в декабре на постах 2 и 10, при этом максимальная концентрация примеси была определена в районе поста 2 и равна 1,5 ПДК.

В 2015 году наблюдения за содержанием *бенз(а)пирена* в атмосферном воздухе города проводились на постах 9 и 10. Средние за год концентрации данной примеси по сравнению с предыдущим годом были ниже, не превышали установленный стандарт и составили: в целом по городу – 0,7 ПДК, на посту 9 – 0,9 ПДК, в районе поста 10 – 0,6 ПДК. Как показали результаты наблюдений, среднемесячные концентрации данной примеси превышали санитарную норму на посту 9 в январе и апреле, на посту 10 – в январе и декабре, в оставшиеся месяцы года были ниже допустимого значения. Наибольшая из среднемесячных концентрация, равная 2,4 ПДК, была определена в январе на посту 9. На рисунке 3.42 представлен годовой ход среднемесячных концентраций бенз(а)пирена в Сыктывкаре в 2015 г.

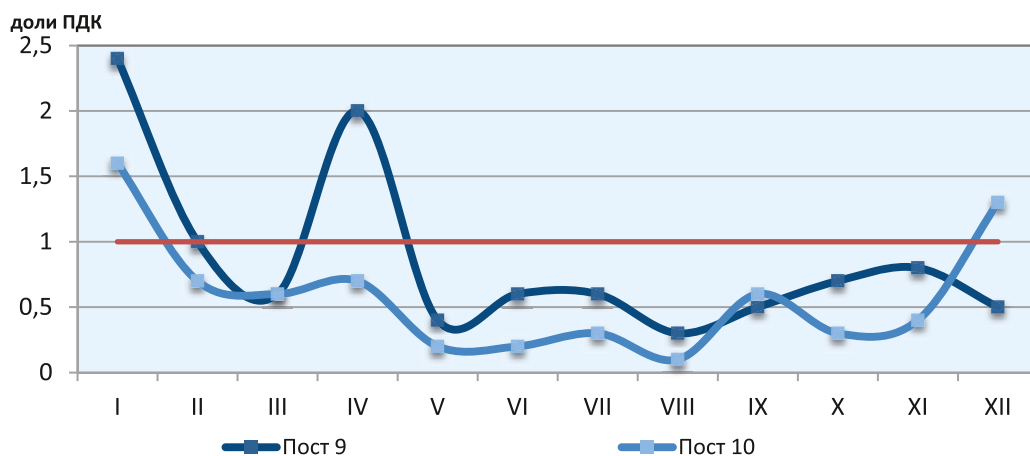


Рис 3.42. Годовой ход среднемесячных концентраций бенз(а)пирена в Сыктывкаре в 2015 году

В атмосферном воздухе города в теплый период года были повышены концентрации *взвешенных веществ*. Наибольший уровень запыленности воздуха в 2015 году наблюдался в районе поста 9, где среднегодовая концентрация взвешенных веществ приблизилась к установленному нормативу и составила 0,9 ПДК. В районе поста 11 и в целом по городу средняя за год концентрация составила 0,5 ПДК, на посту 2 – 0,4 ПДК, на посту 10 – 0,1 ПДК. Среднемесячные концентрации данной примеси были выше значения ПДКс.с. на посту 9 в период с марта по июнь и в ноябре, на посту 11 - в апреле, при этом максимальная среднемесячная концентрация, равная 1,8 ПДК, была зафиксирована в мае на посту 9. Как показали результаты наблюдений, в 2015 году в Сыктывкаре разовые концентрации взвешенных веществ в 35 случаях были выше нормы. Большая часть превышений (31 случай) была определена на посту 9, здесь же зафиксирована максимальная из разовых концентрация примеси равная 5,0 ПДК (в марте). На рисунке 3.44 представлен годовой ход концентраций взвешенных веществ на посту 9 в 2015 году.

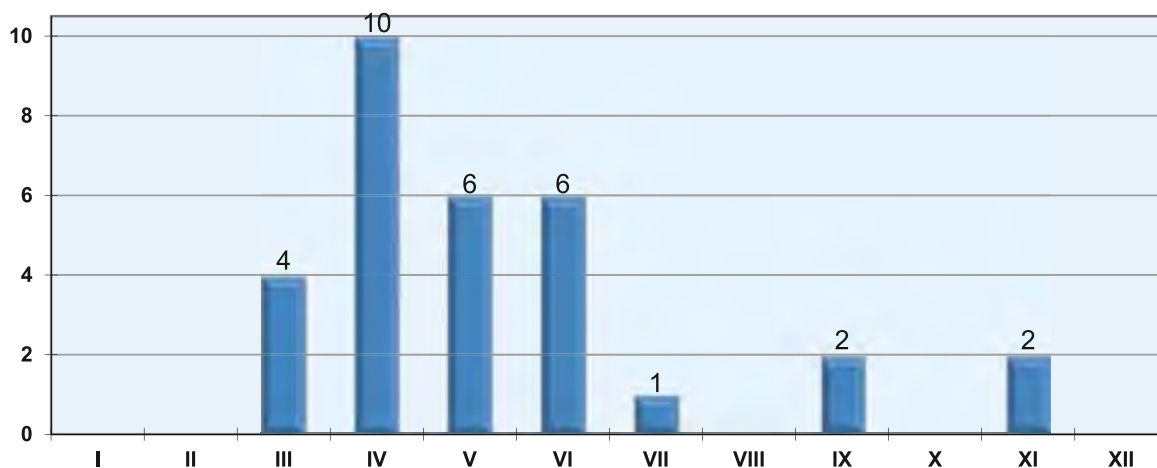


Рисунок 3.43. Число случаев, когда разовые концентрации взвешенных веществ были выше значения ПДКм.р. в Сыктывкаре на посту 9 в 2015 году

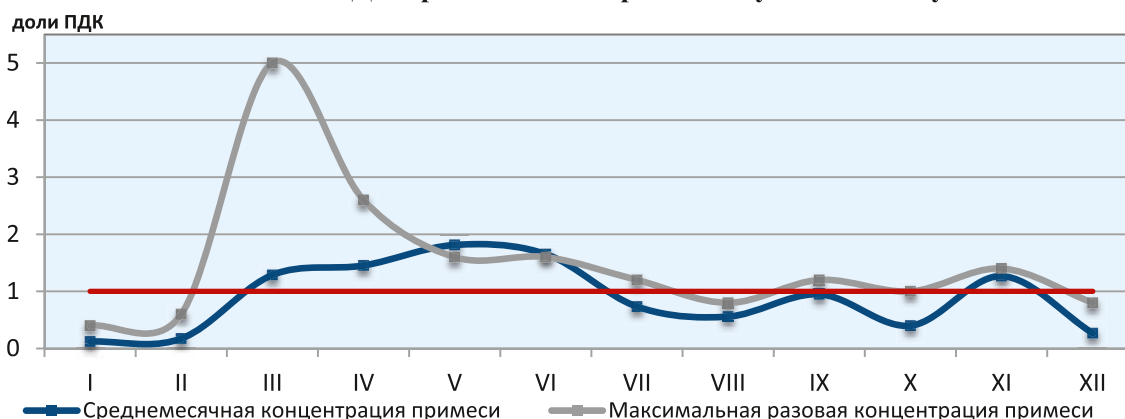


Рисунок 3.44. Годовой ход концентраций взвешенных веществ в Сыктывкаре (пост 9) в 2015 году

Как показали результаты наблюдений, в воздухе города были повышены концентрации *формальдегида*. Средняя за год концентрация в целом по городу

превышала санитарную норму в 1,1 раза. Наибольшие средние за месяц и разовые концентрации данной примеси фиксировались в теплый период года (рисунок 3.45). В большей степени атмосферный воздух города был загрязнен формальдегидом в районе постов 2 и 10, где среднегодовые концентрации составили 1,8 ПДК и 1,6 ПДК соответственно. Средние за месяц концентрации были выше нормы на посту 2 в период с мая по октябрь, на посту 10 в январе, феврале и в период с апреля по октябрь. Максимальная средняя за месяц концентрация достигла значения 4,0 ПДК, и была определена в июне на посту 10. Разовые концентрации формальдегида выше санитарной нормы фиксировались только на постах 2 и 10, где повторяемость разовых концентраций выше установленного стандарта составила 3,8% и 3,4% соответственно. Максимальная из разовых концентрация данной примеси, была определена в мае на посту №2 и составила 3,6 ПДК. Средняя за год и максимальная из разовых концентрации формальдегида на посту 11 составили 0,3 ПДК и 0,8 ПДК соответственно.

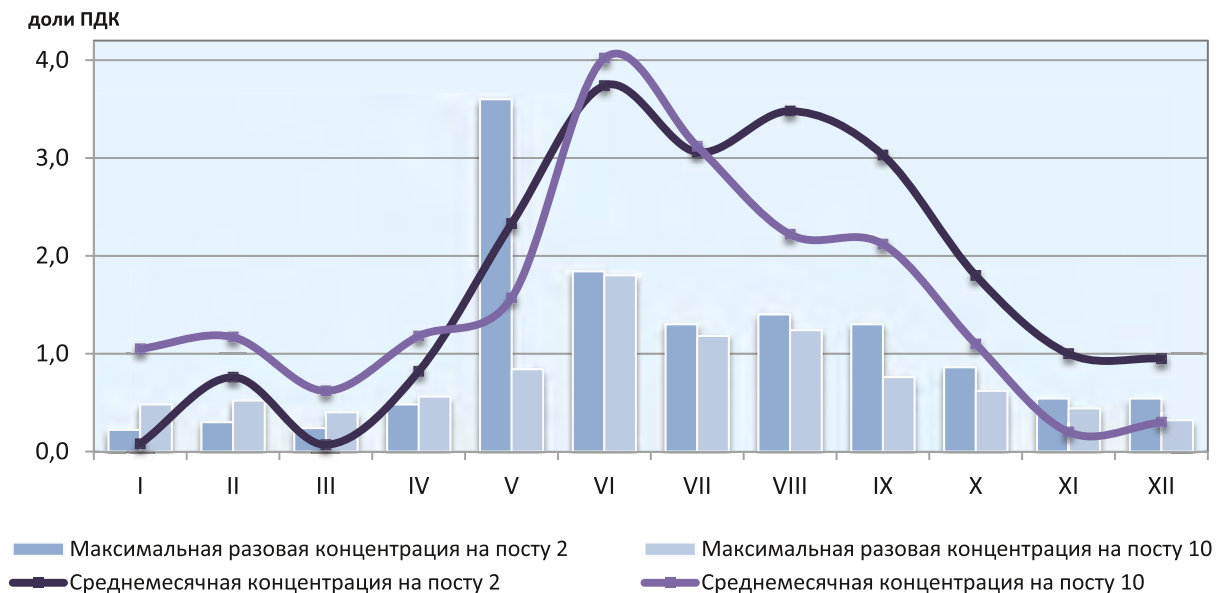


Рисунок 3.45. Годовой ход концентраций формальдегида в Сыктывкаре на постах 2 и 10 в 2015 году

Как следствие влияния предприятий дерево-обрабатывающей промышленности в воздухе города присутствовали серосодержащие соединения. Случаи превышения санитарного норматива по содержанию *сероводорода* в атмосферном воздухе города фиксировались на всех постах, где проводились наблюдения за данным загрязняющим веществом. Общее их число в 2015 году составило 76 (рисунок 3.46). Большая часть разовых концентраций выше 1 ПДК была определена на посту 11 (48 случаев). Максимальная из разовых концентрация сероводорода на посту 9 составила 2,0 ПДК (в октябре), на посту 10 – 1,8 ПДК (в сентябре), на посту 11 – 3,1 ПДК (в октябре).



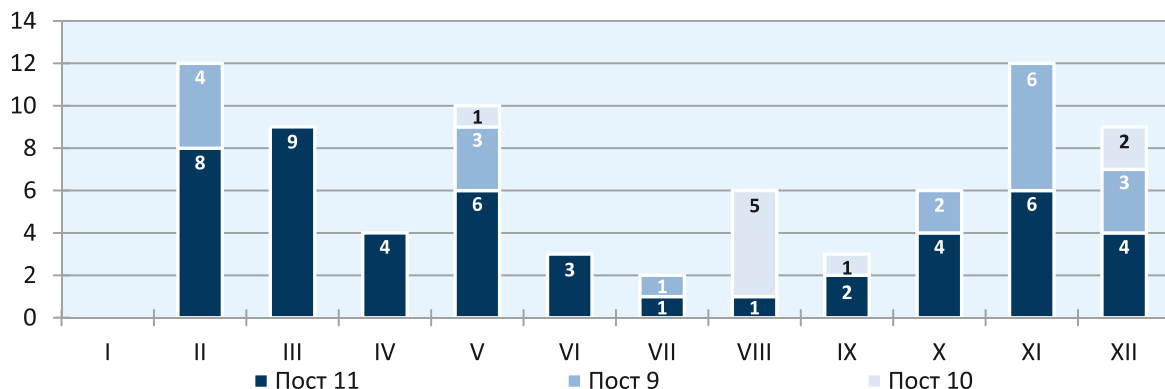


Рисунок 3.46. Число случаев, когда разовые концентрации сероводорода были выше значения ПДКм.р. в Сыктывкаре на постах 9, 10, 11 в 2015 году

Средние за год концентрации *диоксида серы, оксида углерода и метилмеркаптана* не превышали установленный стандарт. Максимальные наблюдавшиеся концентрации этих примесей представлены в таблице 3.7.

Таблица 3.7

Средние за год и максимальные концентрации загрязняющих веществ, определенные на стационарных постах в г. Сыктывкар в 2015 году

Наименование примеси	$q_{\text{ср}}$ в целом по городу, в ПДК	$q_{\text{м}}$ , в ПДК	Номер поста, на котором зафиксирована $q_{\text{м}}$
Взвешенные вещества	0,5	5,0	9
Диоксид серы	<0,1	0,1	11
Оксид углерода	0,1	1,2	9
Диоксид азота	0,4	1,5	2
Сероводород	- <sup>1</sup>	3,1	11
Формальдегид	1,1	3,6	2
Бенз(а)пирен	0,7	2,4 <sup>3</sup>	9
Метилмеркаптан	0,1	0,7 <sup>2</sup>	11

<sup>1</sup> для данного вещества отсутствует значение ПДК<sub>с.с.</sub>

<sup>2</sup> максимальная из среднесуточных концентрация примеси

<sup>3</sup> максимальная из среднемесячных концентрация примеси

**Тенденция загрязнения атмосферы за период 2011-2015 годы.** За последние пять лет снизились среднегодовые концентрации взвешенных веществ, оксида углерода, диоксида азота, бенз(а)пирена и формальдегида. Тенденции изменения содержания взвешенных веществ, диоксида азота, оксида углерода и бенз(а)пирена показаны на рисунке 3.47.

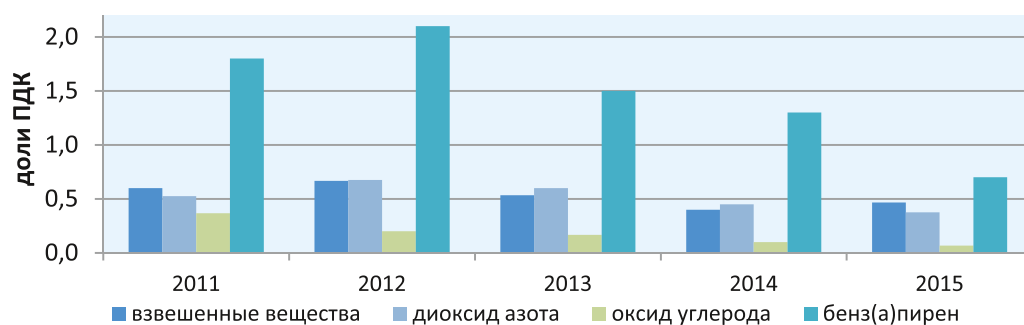


Рисунок 3.47. Изменение среднегодовых концентраций взвешенных веществ, диоксид азота, оксид углерода и бенз(а)пирена в Сыктывкаре в 2011-2015 годы.

# ВОРКУТА

Население (2014) – 83,0 тыс. жителей  
Площадь (2014) - 24180 км<sup>2</sup> (с районом)



Промышленный центр Республики Коми.

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводились на двух стационарных постах Государственной сети наблюдений.

По местоположению посты условно подразделяются на «промышленный» (пост 2 – Городской парк «Орбита») и «автомобильный» (пост 3 – ул. Гагарина, 6).

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия теплоэнергетики, угольной промышленности, автомобильный, железнодорожный транспорт. Основной вклад в выбросы стационарных источников вносили Воркутинские ТЭЦ-1, ЦВК, ТЭЦ-2; шахты ОАО «Воркутауголь». Предприятия расположены на всей территории города.

Выбросы автотранспорта составляют 2,0% от суммарных выбросов.



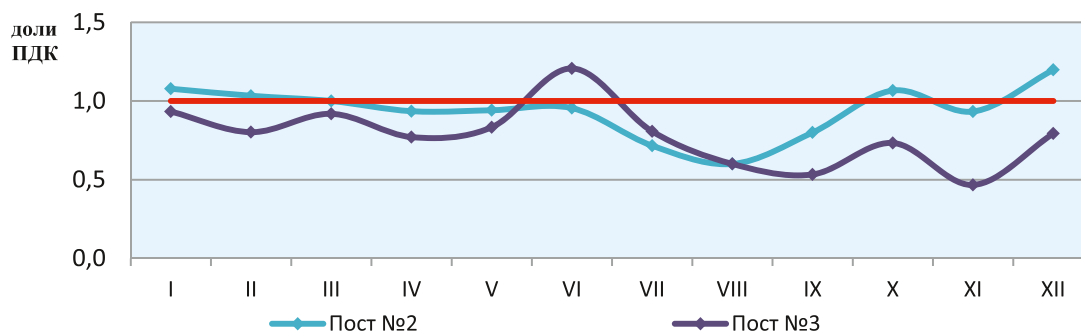
**Рисунок 3.48. Изменение объема промышленных выбросов и выбросов автотранспорта в Воркуте в 2010 - 2014 гг.**

За пятилетний период (2010 - 2014гг.) выбросы загрязняющих веществ от промышленных источников уменьшились на 8,5% (рисунок 3.48).

## Характеристика загрязнения атмосферы

По данным наблюдений, проводимых на стационарных постах города, уровень загрязнения атмосферы в 2015 году в г. Воркута оценивался как *низкий*. Средние за год концентрации всех контролируемых в атмосферном воздухе примесей были ниже санитарных норм.

Среднегодовые концентрации **взвешенных веществ** как в целом по городу, так и отдельно по постам, были ниже значения ПДКс.с. и составили: в целом по городу и на посту № 2 – 0,9 ПДК, на посту № 3 – 0,8 ПДК. В отдельные месяцы 2015 года на постах города среднемесячные концентрации взвешенных веществ были выше санитарной нормы (рисунок 3.49). Разовые концентрации взвешенных веществ превышали установленный стандарт в марте, июле и октябре. При этом максимальная из разовых концентрация была зафиксирована в июле на посту 3 и составила 2,0 ПДК.



**Рисунок 3.49. Годовой ход среднемесячных концентраций взвешенных веществ на постах 2 и 3 в Воркуте в 2015 году.**

Наблюдения за содержанием **бенз(а)пирена** в 2015 году проводились на посту 3. Как показали результаты наблюдений, среднемесячные концентрации данной примеси весь год не превышали санитарную норму, за исключением января, когда средняя за месяц концентрация составила 1,6 ПДК. Среднегодовая концентрация была равна 0,4 ПДК.

Наблюдения за содержанием **формальдегида** проводились только на посту 3, где среднегодовая концентрация составила 0,7 ПДК. Средние за месяц концентрации в течение всего года были ниже санитарной нормы. Максимальная из разовых концентрация формальдегида была определена в июле и составила 0,4 ПДК.

Как показали результаты наблюдений, проводимых на стационарных постах города, разовые концентрации **сероводорода** в 2015 году превышали установленный стандарт только в январе. Максимальная из разовых концентрация данной примеси на посту 2 составила 1,3 ПДК, на посту 3 – 1,1 ПДК.

В среднем за год в целом по городу концентрация **оксида углерода** не превышала допустимого значения. Максимальная из разовых концентрация данной примеси была зафиксирована в декабре на посту 3 и составила 1,6 ПДК. В остальные месяцы года разовые концентрации оксида углерода не превышали санитарный норматив.

Средняя за год концентрация **диоксида азота** в целом по городу была близка к значению ПДКс.с. и составила 0,9 ПДК. Наибольший средний уровень загрязнения атмосферного воздуха данной примесью зафиксирован в районе автомобильного поста 3, где среднегодовая концентрация превышала установленный стандарт в 1,2 раза. Здесь же большую часть года (с января по июнь, а также в ноябре и декабре) среднемесячные

концентрации были выше санитарной нормы, при этом максимальная средняя за месяц концентрация была определена в январе и феврале и составила 1,6 ПДК. На посту №2 среднегодовая концентрация данной примеси составила 0,6 ПДК, средняя за месяц концентрация здесь была выше нормы только в ноябре (1,02 ПДК). В течение года зафиксирован только 1 случай, когда разовая концентрация диоксида азота превышала санитарный норматив – в июле на посту №2 она составила 1,3 ПДК.

Содержание *оксида азота* контролировалось только на посту 3. По результатам наблюдений средние за месяц концентрации были выше установленного норматива в январе-феврале и мае-июне. Средняя за год и максимальная из разовых концентрации составили 0,8 ПДК и 0,6 ПДК соответственно.

Годовой ход среднемесячных концентраций оксида и диоксида азота в районе «автомобильного» поста 3 показан на рисунке 3.50.

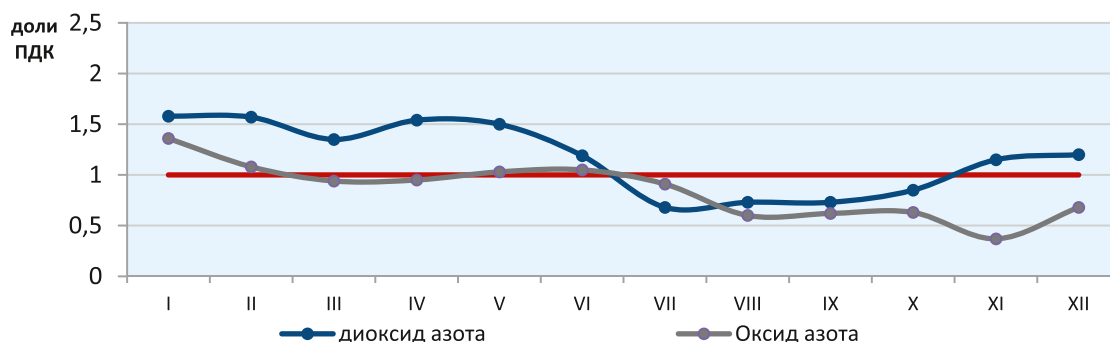


Рисунок 3.50. Годовой ход среднемесячных концентраций оксидов азота на посту 3 в 2015 году.

Концентрации *диоксида серы* были очень низкие, значительно ниже установленных нормативов (таблица 3.8).

Таблица 3.8

**Средние за год и максимальные концентрации загрязняющих веществ, определенные на стационарных постах в г. Воркута в 2015 году**

Наименование примеси	$q_{\text{ср}}$ в целом по городу, в ПДК	$q_{\text{м}}$ , в ПДК	Номер поста, на котором зафиксирована $q_{\text{м}}$
Взвешенные вещества	0,9	2,0	3
Диоксид серы	0,1	0,4	2
Оксид углерода	0,2	1,6	3
Диоксид азота	0,9	1,3	2
Оксид азота	0,8	0,6	3
Сероводород	- <sup>1</sup>	1,3	2
Формальдегид	0,7	0,4	3
Бенз(а)пирен	0,4	1,6 <sup>2</sup>	3
Хром	0,02	0,03 <sup>2</sup>	2
Марганец	0,02	0,04 <sup>2</sup>	2
Железо	0,02	0,04 <sup>2</sup>	2
Никель	0,03	0,03 <sup>2</sup>	2
Медь	0,02	0,07 <sup>2</sup>	2
Цинк	0,002	0,005 <sup>2</sup>	2
Свинец	0,02	0,04 <sup>2</sup>	2

<sup>1</sup> для данного вещества отсутствует значение ПДК<sub>с.с.</sub>

<sup>2</sup> максимальная из среднемесячных концентрация примеси

Наблюдения за содержанием в воздухе металлов проводились на посту № 2. В воздухе контролировалось содержание железа, марганца, меди, никеля, хрома, цинка и свинца. Как показали результаты наблюдений, средние за год и среднемесячные концентрации этих примесей не превышали санитарных норм. Тенденции загрязнения атмосферного воздуха Воркуты металлами за последние 5 лет показаны на рисунке 3.51.

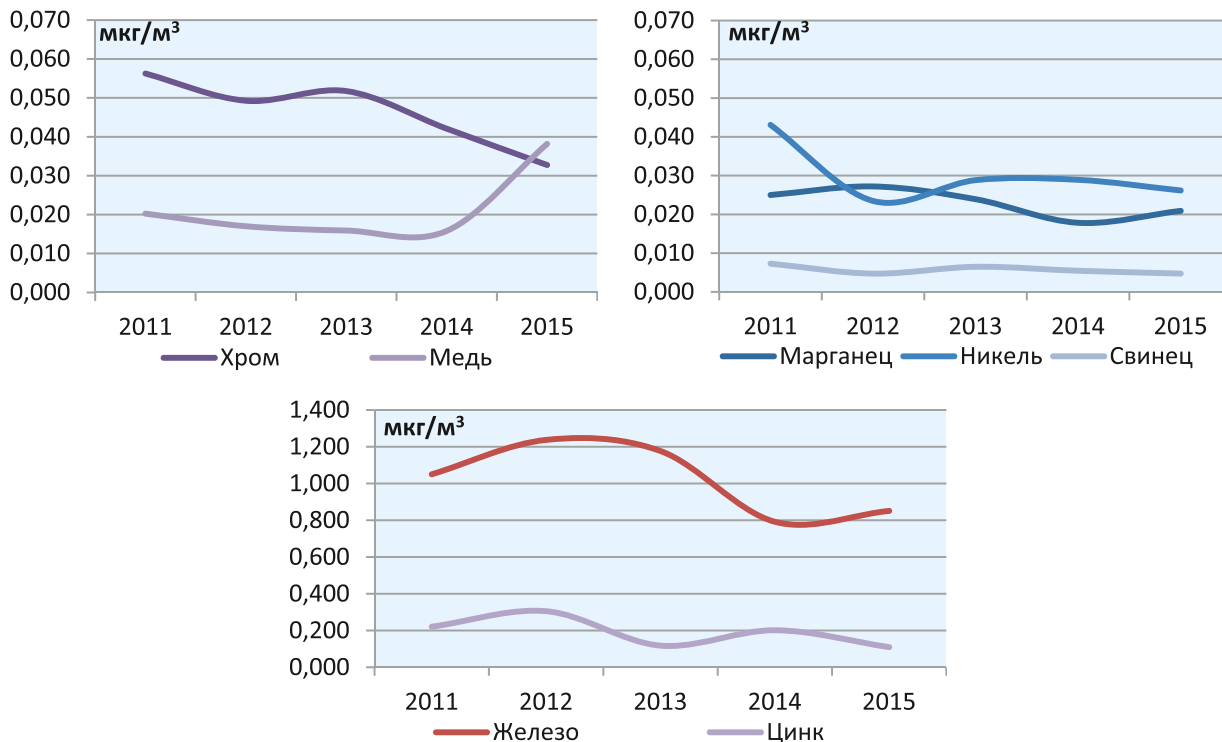


Рисунок 3.51. Изменение среднегодовых концентраций железа, марганца, меди, никеля, хрома, цинка и свинца в целом по городу в 2011-2015 гг.

**Тенденция загрязнения атмосферы за период 2011-2015 годы.** За пять лет возросло содержание в атмосферном воздухе диоксида серы, оксида углерода, диоксида и оксида азота, формальдегида и сероводорода. Снизился уровень запыленности города, а также понизилось среднегодовое содержание бенз(а)пирена. Тенденции изменения содержания взвешенных веществ, оксида и диоксида азота, формальдегида и бенз(а)пирена показаны на рисунке 3.52.

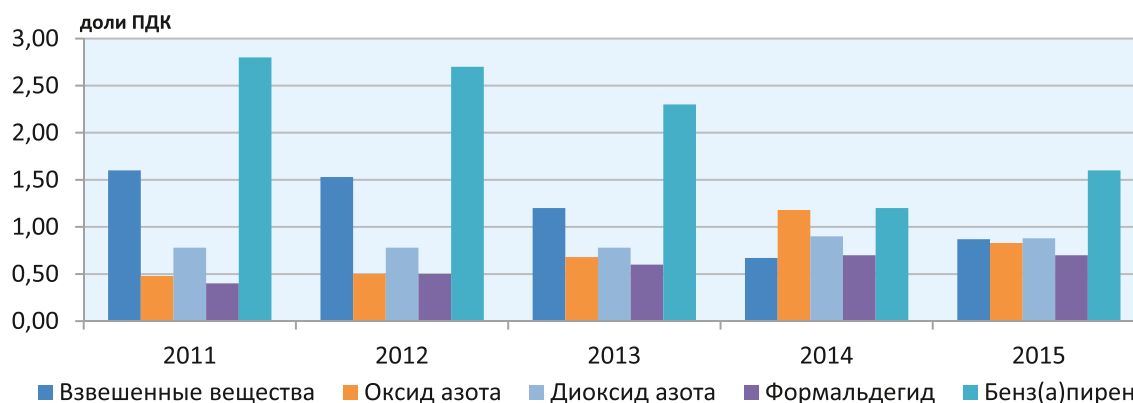


Рисунок 3.52. Изменение средних концентраций взвешенных веществ, формальдегида, бенз(а)пирена и оксидов азота в Воркуте в 2011-2015 гг.



### Характеристика загрязнения атмосферы

По данным наблюдений, проводимых на стационарных постах города, уровень загрязнения атмосферы в 2015 году в г. Ухта оценивался как *низкий*. Средние за год концентрации всех контролируемых в атмосферном воздухе примесей были ниже санитарных норм.

Наблюдения за содержанием *бенз(а)пирена* в атмосферном воздухе г. Ухта проводились на посту 1. Средняя за год концентрация в районе поста 1 была равна 0,2 ПДК (в 2014 году – 0,4 ПДК). Среднемесячные концентрации данной примеси в течение всего года не превышали установленного стандарта, за исключением января, когда средняя за месяц концентрация была равна 1,1 ПДК. На рисунке 3.54 представлены среднемесячные концентрации бенз(а)пирена в 2015 году.

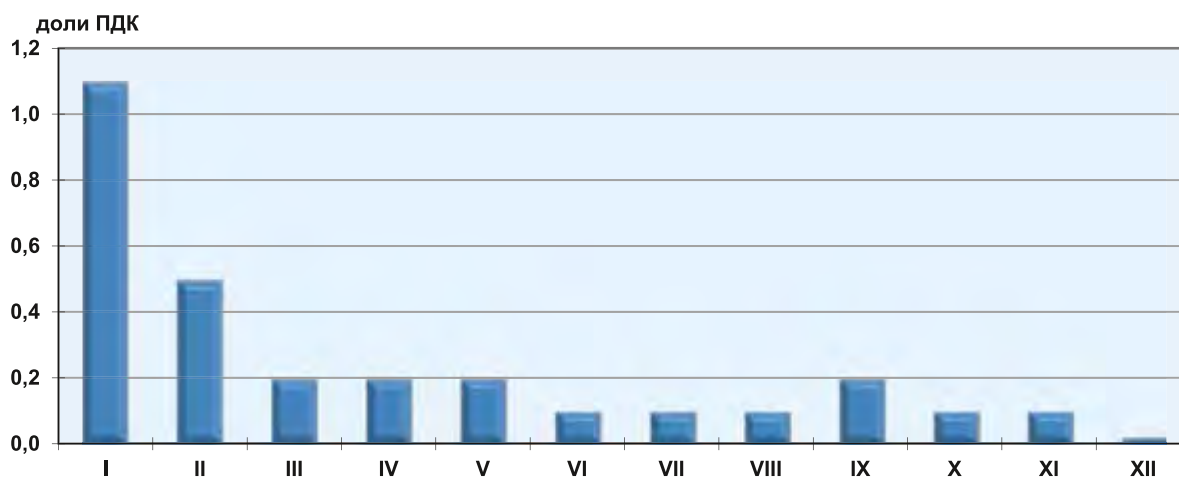


Рисунок 3.54. Среднемесячные концентрации бенз(а)пирена в 2015 году

Разовые концентрации *сероводорода* были ниже значения ПДКм.р. практически на протяжении всего года. На посту 1 в 2015 году зафиксирован только 1 случай с разовой концентрацией сероводорода выше санитарной нормы: в ноябре концентрация данной примеси превысила установленный стандарт в 2,5 раза. На посту 2 разовые концентрации сероводорода были выше санитарного норматива только в декабре (4 случая), максимальная из разовых концентрация примеси в этом месяце составила 1,3 ПДК.

В среднем за год в целом по городу концентрация *диоксида азота* была равна 0,6 ПДК. На промышленном посту 1 среднегодовая концентрация приблизилась к санитарному нормативу и составила 0,9 ПДК, только здесь в 2015 году фиксировались среднемесячные концентрации диоксида азота выше установленного стандарта (в период с января по май). Среднегодовая концентрация на посту 2 была значительно ниже нормы и составила 0,3 ПДК. Разовые концентрации были выше значения ПДКм.р. только в сентябре на посту 1 (2 случая), при этом максимальная концентрация примеси составила 1,3 ПДК. Годовой ход концентраций диоксида азота на посту 1 показан на рисунке 3.55.

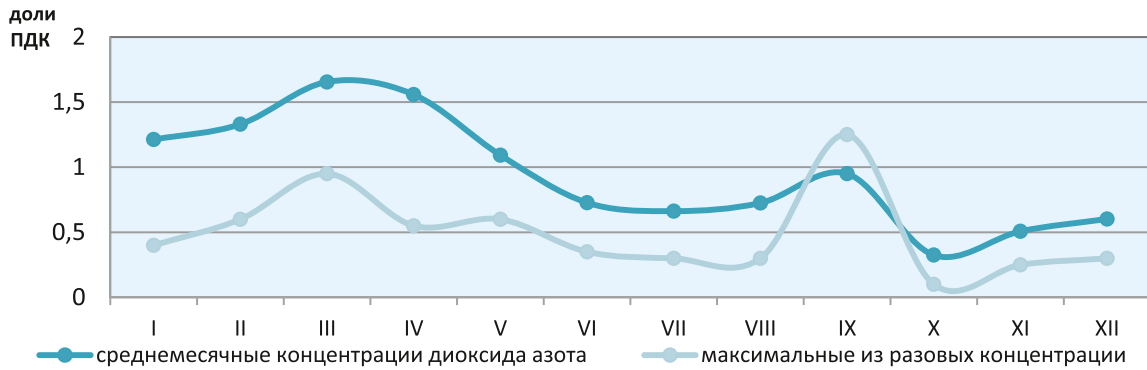


Рисунок 3.55. Годовой ход концентраций диоксида азота в Ухте (пост 1) в 2015 году.

Среднегодовая концентрация *оксида углерода* в целом по городу была значительно ниже ПДК. Максимальная из разовых концентрация была отмечена на посту № 1 в апреле и составила 1,0 ПДК.

Средние за год концентрации *диоксида серы, взвешенных веществ, формальдегида и метилмеркаптана* не превышали установленных стандартов. Максимальные наблюдавшиеся концентрации этих примесей приведены в таблице 3.9.

Таблица 3.9

Средние за год и максимальные концентрации загрязняющих веществ, определенные на стационарных постах в г. Ухта в 2015 году

Наименование примеси	q <sub>ср</sub> в целом по городу, в ПДК	q <sub>м</sub> , в ПДК	Номер поста, на котором зафиксирована q <sub>м</sub>
Взвешенные вещества	0,1	0,6	2
Диоксид серы	<0,1	0,1	1
Оксид углерода	0,1	1,0	1
Диоксид азота	0,6	1,3	1
Сероводород	- <sup>1</sup>	2,5	1
Формальдегид	<0,1	0,3	1
Бенз(а)пирен	0,2	1,1 <sup>3</sup>	1
Метилмеркаптан	0,03	0,1 <sup>2</sup>	2

<sup>1</sup> для данного вещества отсутствует значение ПДК<sub>СС</sub>.

<sup>2</sup> максимальная из среднесуточных концентрация примеси

<sup>3</sup> максимальная из среднемесячных концентрация примеси

*Тенденция загрязнения атмосферы за период 2011-2015 годы.* За последние пять лет понизился уровень загрязнения атмосферного воздуха взвешенными веществами и диоксидом азота (рисунок 3.56), повысился – метилмеркаптаном.

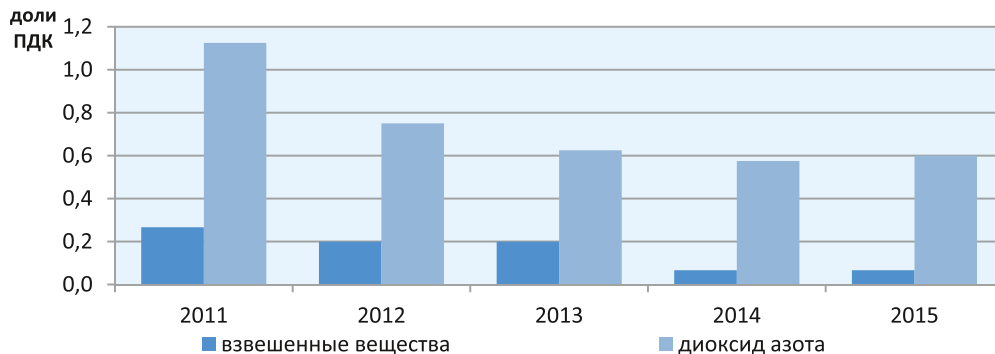


Рисунок 3.56. Изменение средних концентраций диоксида азота и взвешенных веществ в Ухте в 2011-2015 гг.



# СОСНОГОРСК

Население (2014) – 44,7 тыс. жителей  
Площадь (2014) - 16563 км<sup>2</sup> (с районом)

Промышленный центр Республики Коми.



## Сведения о сети мониторинга.

Наблюдения проводились на одном стационарном посту (ул. Ленина, 212) ведомственной службой – экоаналитической лабораторией Sosnogorskского ГПЗ.

Методическое руководство работой поста осуществлялось Филиалом ФГБУ Северное УГМС «Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Республики Коми».

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия газоперерабатывающей промышленности, теплоэнергетики, железнодорожный и автомобильный транспорт. Основной вклад в выбросы стационарных источников вносили Филиал ОАО «ТЭК-9» «Sosnogorskская ТЭЦ»; Sosnogorskское ЛПУМГ ООО «Севергазпром»; Sosnogorskский ГПЗ ООО «Газпром-переработка».

Выбросы от автотранспорта составили 5,7% антропогенных выбросов.

За пятилетний период (2010-2014гг.) количество выбросов загрязняющих веществ от промышленных источников уменьшилось на 7% (рисунок 3.57).

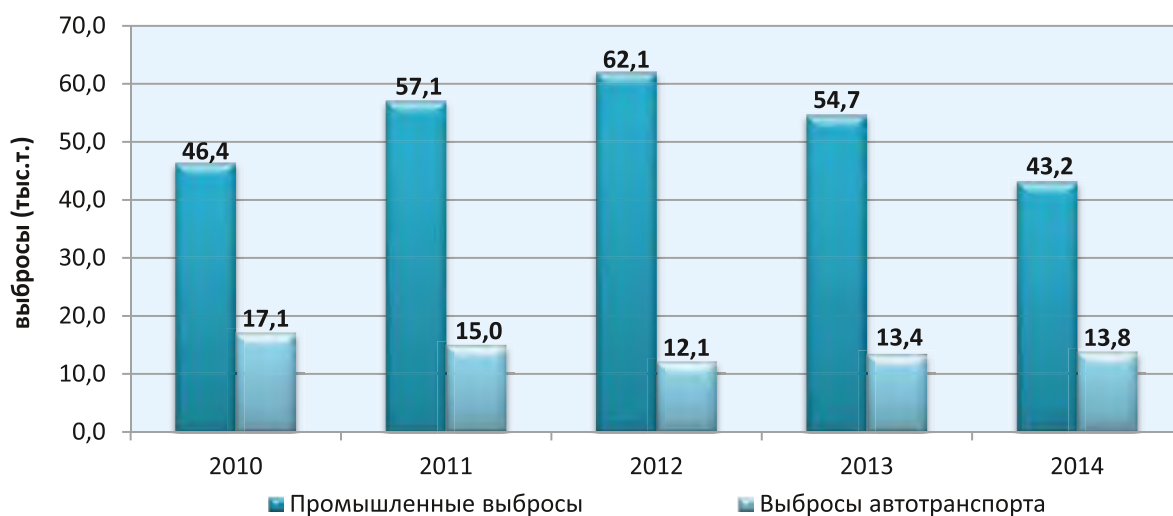


Рисунок 3.57. Изменение объема промышленных выбросов и выбросов автотранспорта в Sosnogorsке в 2010 - 2014 гг.

### Характеристика загрязнения атмосферы

По данным наблюдений, превышений санитарных норм среднегодовых концентраций всех наблюдаемых примесей в 2015 году в Сосногорске не отмечено.

Средняя за год концентрация *оксида углерода* была невелика, значительно ниже установленного норматива и составила 0,3 ПДК. С февраля по апрель на посту 1 фиксировались разовые концентрации данной примеси на уровне ПДК, а с мая по июль отмечались случаи превышения значения ПДКм.р. по содержанию оксида углерода в атмосферном воздухе: в мае - 3 случая, в июне - 2 случая, в июле - 1 случай. Максимальная из разовых концентрация данной примеси, равная 1,6 ПДК, была определена в мае и июне.

Средняя за год концентрация *сажи* была существенно ниже санитарной нормы. В мае зафиксировано повышение содержания данной примеси в атмосфере. В этом месяце определена максимальная из разовых концентрация сажи равная 0,8 ПДК, в остальные месяцы разовые концентрации были ниже 0,3 ПДК.

Среднегодовая концентрация *диоксида азота* была равна 0,7 ПДК. Среднемесячные концентрации были выше установленного норматива в январе (1,3 ПДК) и июне (1,02 ПДК). Максимальная разовая концентрация, зафиксированная в январе, близка к санитарной норме и составила 0,7 ПДК.

Концентрации *диоксида серы* были очень низкие, значительно ниже установленных нормативов (таблица 3.10).

Таблица 3.10

#### Средние за год и максимальные концентрации загрязняющих веществ, определенные на стационарном посту в г. Сосногорск в 2015 году

Наименование примеси	q <sub>ср</sub> в целом по городу, в ПДК	q <sub>м</sub> , в ПДК
Диоксид серы	0,1	0,2
Оксид углерода	0,3	1,6
Диоксид азота	0,7	0,7
Сажа	<0,1	0,8

*Тенденция загрязнения атмосферы за период 2011-2015 годы.* В атмосферном воздухе уменьшилось содержание диоксида азота (рисунок 3.58).

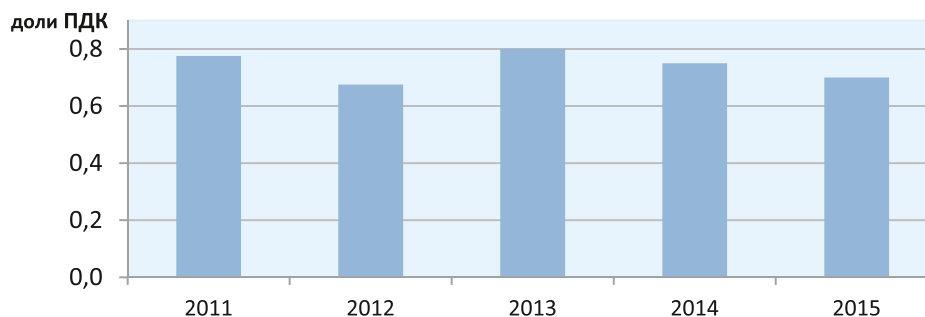


Рисунок 3.58. Изменение среднегодовых концентраций диоксида азота в Сосногорске в 2011-2015 годы

### 3.4. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В ГОРОДАХ НА ТЕРРИТОРИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФГБУ «СЕВЕРНОЕ УГМС»

Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха в 2015 году выполнена на основе обобщения 121,1 тысяч дискретных измерений концентраций примесей.

Состояние загрязнения атмосферы городов в значительной степени зависит от интенсивности выбросов антропогенного происхождения: промышленных и автотранспортных. Основными предприятиями, выбросы которых определяли уровень загрязнения атмосферы городов, были: *Северодвинск* - «Северодвинская ТЭЦ-1» и «Северодвинская ТЭЦ - 2» филиалы ОАО «ТГК-2», ОАО «ПО «Севмаш»; *Сыктывкар* - ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК»; *Череповец* - ОАО «Северсталь», ОАО «Череповецкий Азот», ОАО «Северсталь-Метиз»; *Новодвинск* – ОАО «Архангельский ЦБК»; *Архангельск* - ОАО «Архангельский ЦБК», «Архангельская ТЭЦ» филиал ОАО «ТГК-2».

В среднем за пятилетний период, начиная с 2010 г., изменения выбросов промышленных предприятий в сторону увеличения наблюдались только в Коряжме, (рисунок 3.59), в Архангельске, Воркуте, Новодвинске, Северодвинске, Сосногорске, Сыктывкаре, Ухте и Череповце отмечены отрицательные тенденции изменения промышленных выбросов. В Вологде за рассматриваемый период количество выбросов не изменилось.

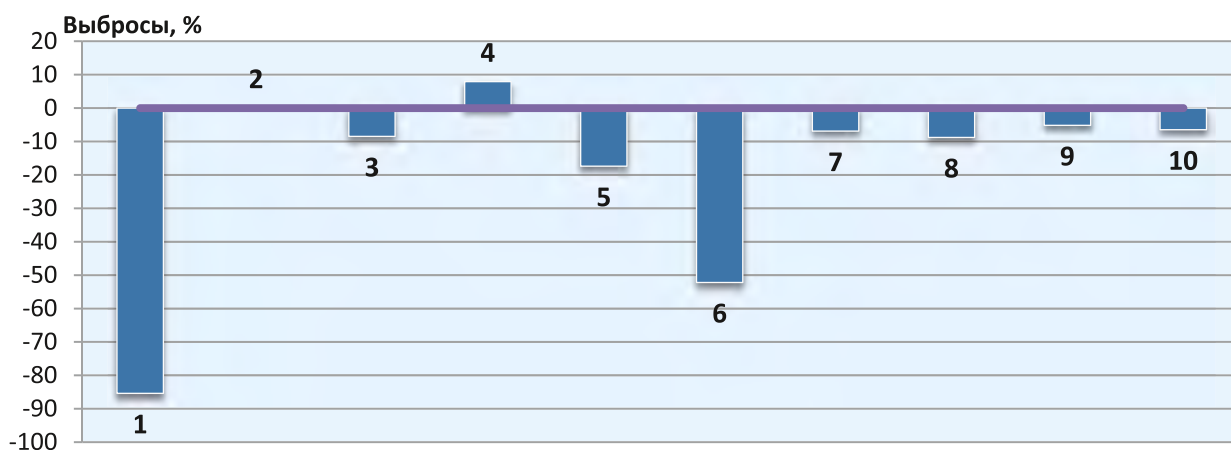
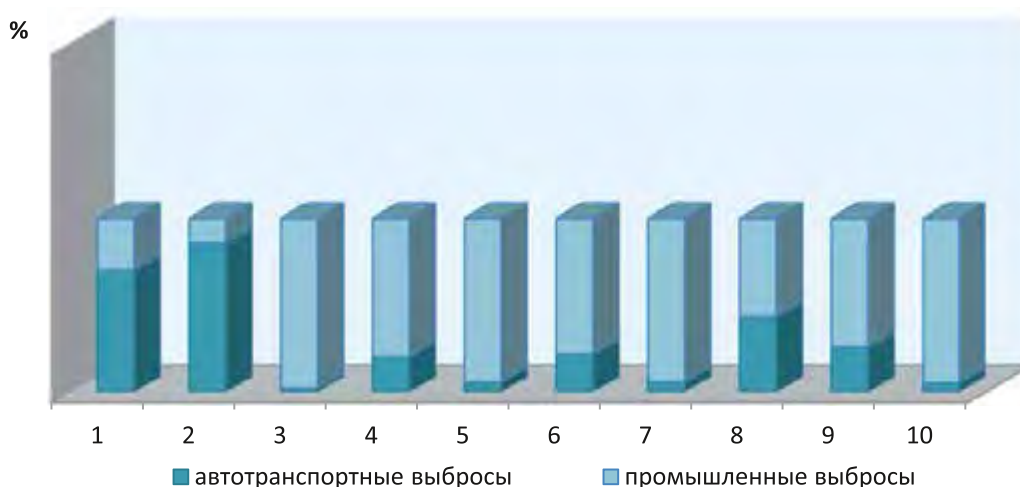


Рисунок 3.59. Тенденция изменения промышленных выбросов загрязняющих веществ в городах: 1 - Архангельск, 2 - Вологда, 3 - Воркута, 4 - Коряжма, 5 - Новодвинск, 6 - Северодвинск, 7 - Сосногорск, 8 - Сыктывкар, 9 - Ухта, 10 - Череповец за 2010-2014гг.

В последнее время значительную проблему загрязнения воздуха в большинстве городов создают выбросы автотранспорта. Они составляют от 2,0% (Воркута) до 85,9% (Вологда) суммарных антропогенных выбросов.

Соотношение выбросов автотранспорта и промышленных предприятий различно в городах на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» (рисунок 3.50).



**Рисунок 3.50. Структура выбросов в городах: 1 - Архангельск, 2 - Вологда, 3 - Воркута, 4 - Коряжма, 5 - Новодвинск, 6 - Северодвинск, 7 - Сосногорск, 8 - Сыктывкар, 9 - Ухта, 10 – Череповец.**

Анализ информации о состоянии загрязнения атмосферного воздуха показал, что в 2015 году в Архангельске и Череповце уровень загрязнения атмосферы являлся повышенным. В Вологде, Воркуте, Новодвинске, Северодвинске, Сыктывкаре, Коряжме и Ухте уровень загрязнения воздуха характеризовался как низкий, в Сосногорске уровень загрязнения атмосферы в 2015 году не определен.



**Рисунок 3.51. Уровни загрязнения атмосферы в городах на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» в 2015г.**

Основной вклад в загрязнение атмосферы в городах на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» вносили *бенз(а)пирен, формальдегид, взвешенные вещества, оксиды азота и сероводород.*

*Бенз(а)пирен* являлся одной из приоритетных примесей загрязненного воздуха городов. Средние за год концентрации его повсеместно не превышали установленный стандарт, однако среднемесячные концентрации выше нормы фиксировались в отдельные месяцы во всех городах, кроме Северодвинска и Новодвинска. Наибольшая среднегодовая концентрация была определена в Вологде и составила 1,0 ПДК. Наибольшая среднемесячная концентрация, равная 2,5 ПДК, была зафиксирована в Архангельске (в январе), Вологде (в октябре) и Череповце (в марте).

В 2015 году во всех городах происходило снижение среднегодовых концентраций бенз(а)пирена. За последние пять лет (2011 - 2015гг.) средние за год концентрации данной примеси по всем городам на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» снизились на 65% (рисунок 3.52).

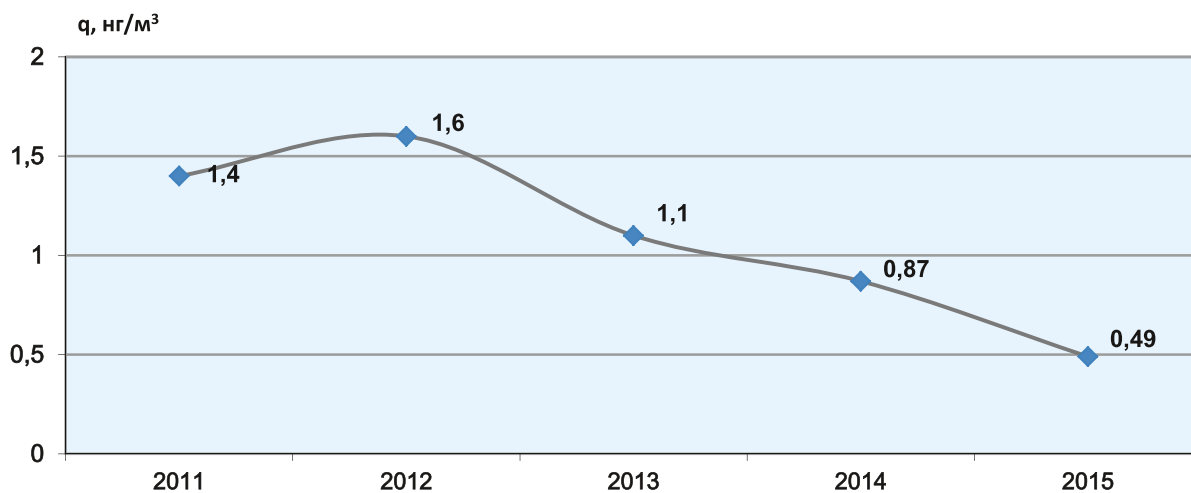
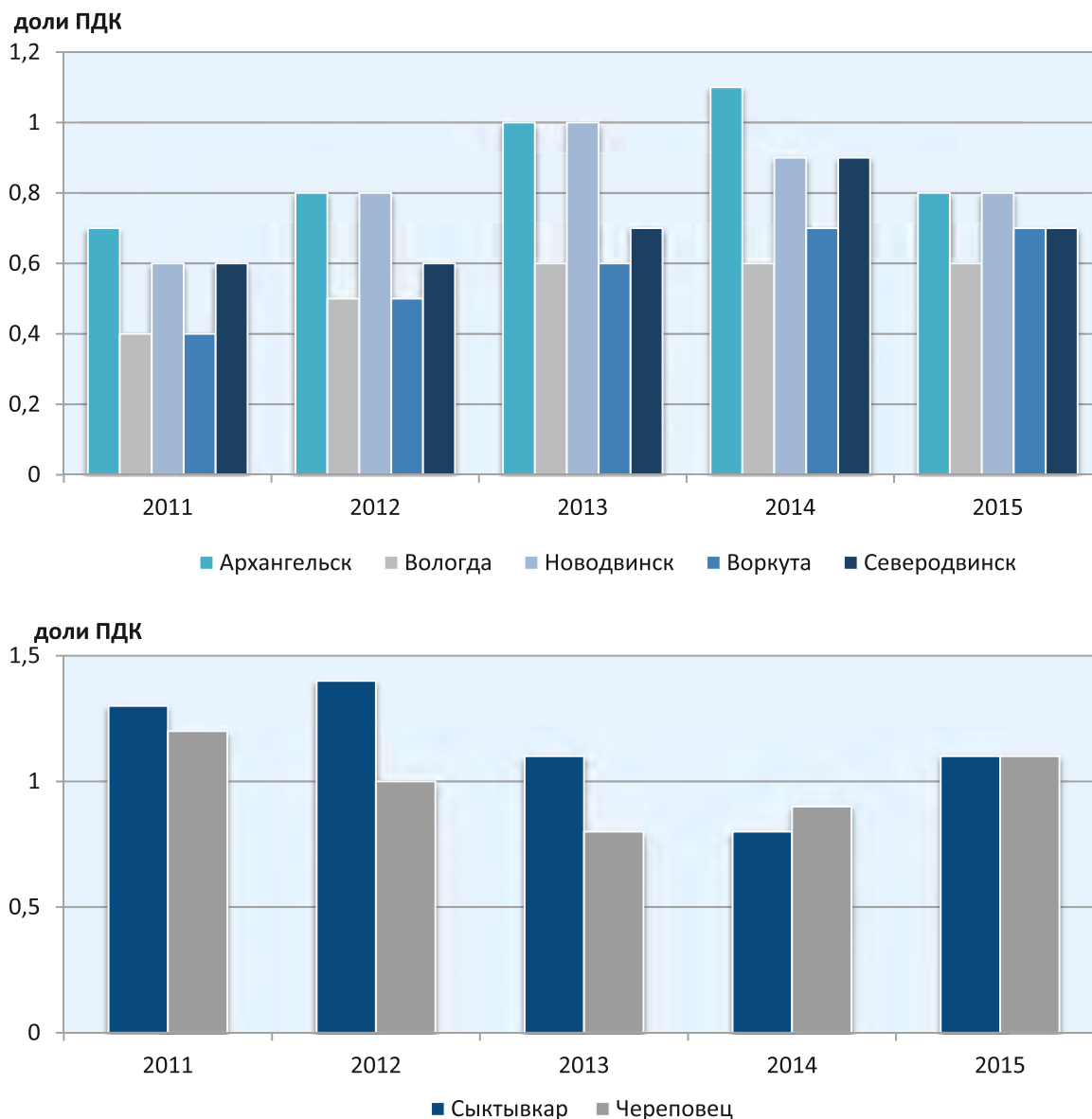


Рисунок 3.52. Среднегодовые концентрации бенз(а)пирена в городах Северного УГМС в 2011 – 2015 гг.

В воздухе городов присутствовал *формальдегид*. Наибольшая средняя за год концентрация, равная 1,1 ПДК, была зафиксирована в Сыктывкаре и Череповце, в остальных городах, где велись наблюдения, была ниже санитарной нормы. Максимальная разовая концентрация превышала установленный стандарт в 3,6 раза и была определена в Сыктывкаре в мае.

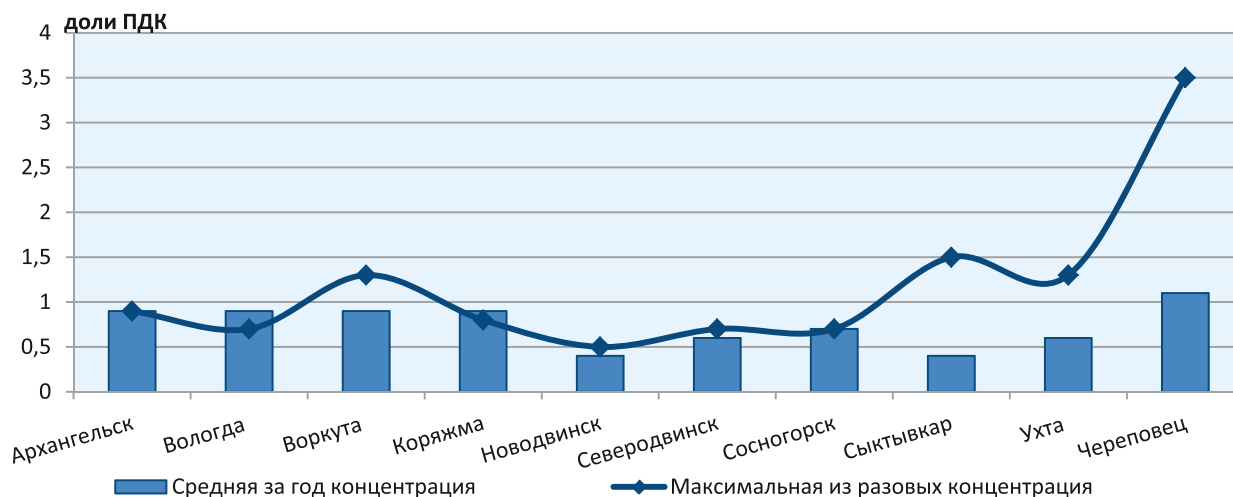
За последние пять лет (2011-2015гг.) концентрации формальдегида увеличились в Архангельске (на 14%), Вологде (на 50%), Воркуте (на 75%), Новодвинске (на 33%) и Северодвинске (на 17%), незначительное снижение содержания данной примеси произошло в атмосфере городов Сыктывкар (на 12%) и Череповец (на 8%) (рисунок 3.53).



**Рисунок 3.53. Изменение средних концентраций формальдегида в городах Северного УГМС в 2011-2015 гг.**

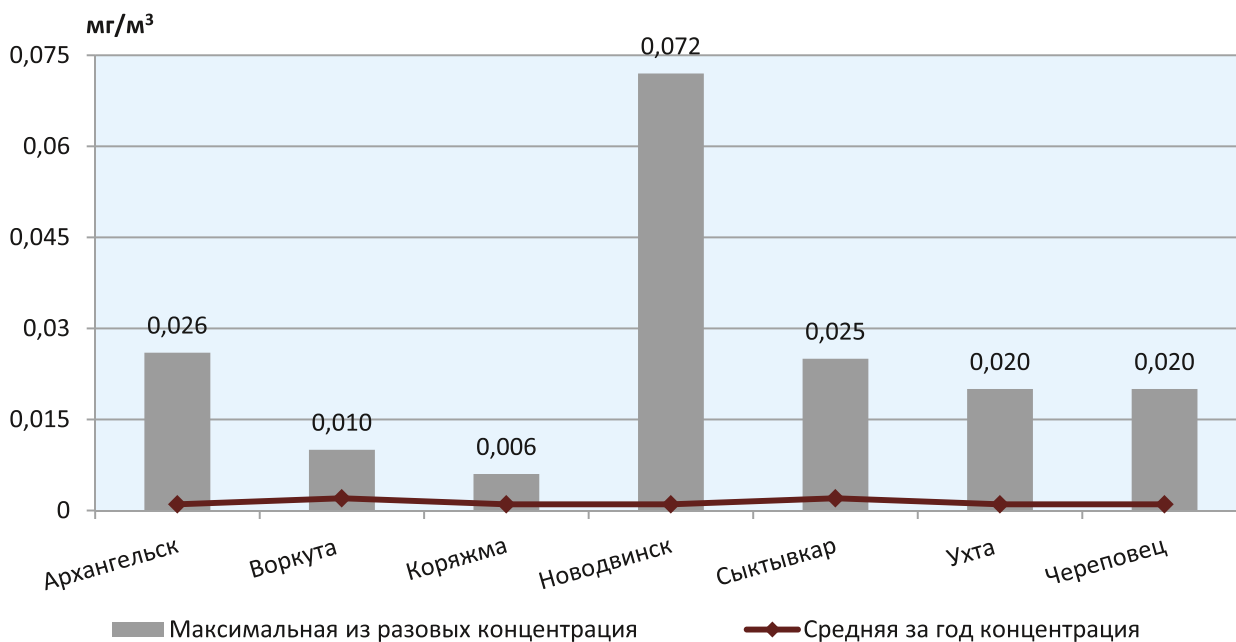
Выбросы автотранспорта и промышленных предприятий способствовали загрязнению атмосферного воздуха городов *оксидами азота*. За последние пять лет (2011 – 2015 гг.) произошло увеличение содержания диоксида азота в Воркуте, Коряжме и Череповце; оксида азота – в Воркуте.

Среднегодовые концентрации диоксида азота в Вологде, Воркуте и Коряжме были близки к значению ПДКс.с., в Череповце – в 1,1 раза выше нормы. Разовые концентрации данной примеси в 2015 году превышали санитарную норму в Воркуте, Сыктывкаре, Ухте и Череповце. Максимальная из разовых концентрация, равная 3,5 ПДК, была зафиксирована в Череповце (рисунок 3.54). Максимальная средняя за год концентрация оксида азота, равная 0,8 ПДК, была определена в Воркуте, максимальная разовая – в Архангельске и составила 1,1 ПДК.



**Рисунок 3.54. Среднегодовые и максимальные разовые концентрации диоксида азота в городах Северного УГМС в 2015 году.**

Воздух городов с предприятиями целлюлозно-бумажного производства был загрязнен *сероводородом*. Средние за год концентрации в городах, где проводились наблюдения за период с 2011 по 2015 гг. значительно не изменились. Максимальные разовые концентрации почти во всех городах (кроме Коряжмы) были выше нормы. Наибольшая разовая концентрация, равная 9,0 ПДК, была зафиксирована в Новодвинске (рисунок 3.55).

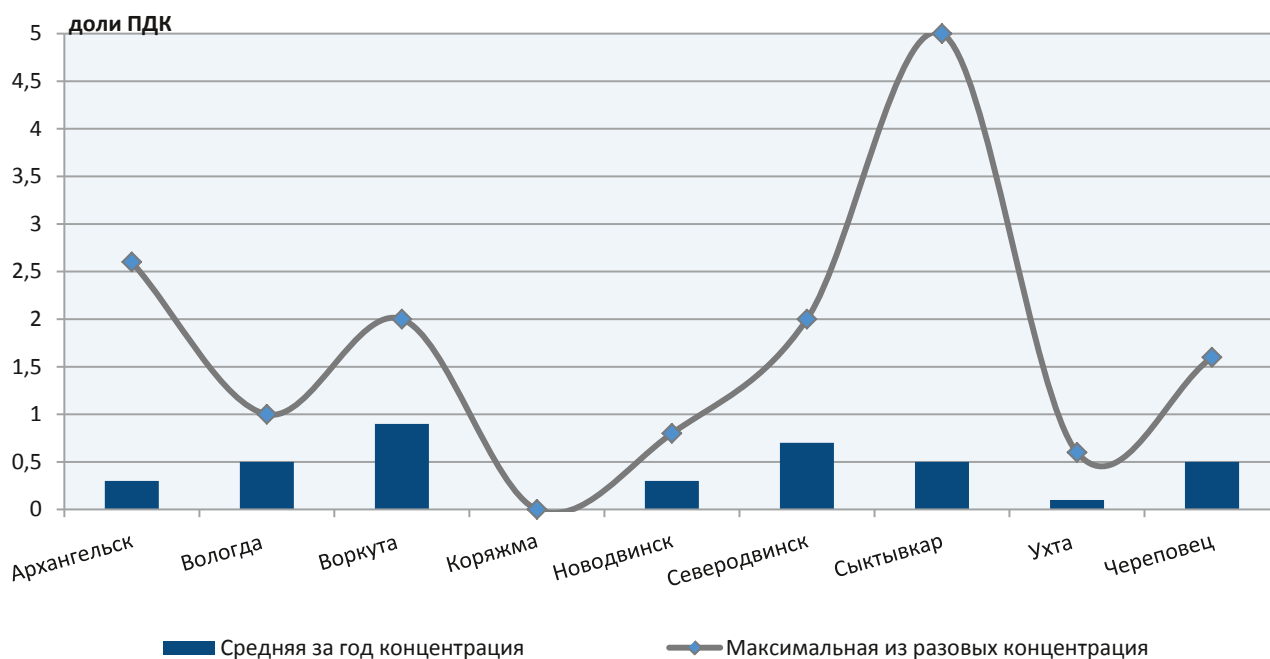


**Рисунок 3.55 Среднегодовые и максимальные разовые концентрации сероводорода в городах Северного УГМС в 2015 году.**

Как показали результаты наблюдений, в 2015 году уровень запыленности городов был различным. В Архангельске, Ухте, Новодвинске и Коряжме среднегодовые концентрации *взвешенных веществ* были значительно ниже установленного норматива. В Череповце, Сыктывкаре и Вологде средние за год концентрации составили 0,5 ПДК, в

Северодвинске – 0,7 ПДК, в Воркуте – 0,9 ПДК. Максимальные из разовых концентрации выше санитарной нормы определены в Архангельске (2,6 ПДК), в Воркуте (2,0 ПДК), Северодвинске (2,0 ПДК), в Череповце (1,6 ПДК) и Сыктывкаре (5,0 ПДК). Среднегодовые и максимальные разовые концентрации взвешенных веществ в городах на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» показаны на рисунке 3.56.

За последние пять лет (2011 – 2015 гг.) концентрации взвешенных веществ возросли только в Вологде (на 60%) и Северодвинске (на 38%). В Архангельске, Воркуте, Новодвинске, Сыктывкаре и Ухте снизился уровень запыленности атмосферного воздуха, в Череповце – существенно не изменился.



**Рисунок 3.56. Среднегодовые и максимальные разовые концентрации взвешенных веществ в городах Северного УГМС в 2015 году.**

В 2015 году средние за год концентрации *оксида углерода* и *диоксида серы* были низкими (ниже 0,5 ПДК). За последние пять лет (2011 -2015 гг.) произошло увеличение содержания оксида углерода в атмосферном воздухе Воркуты, Новодвинска и Череповца, снижение - в Вологде, Северодвинске и Сыктывкаре. За этот же период концентрации диоксида серы возросли только в Воркуте, снизились - в Архангельске и Вологде.

Концентрации *метилмеркаптана* повсеместно были низкими. Максимальная среднегодовая концентрация примеси была определена в Сыктывкаре (0,0005 мг/м<sup>3</sup>), максимальная среднесуточная, равная 0,004 мг/м<sup>3</sup>, – в Новодвинске и Сыктывкаре.

По данным Государственной наблюдательной сети в 2015 году зафиксировано 2 случая *высокого загрязнения* (10 ПДК и выше) атмосферного воздуха, один случай для бенз(а)пирена и один случай для сероводорода.



**Случаи высокого загрязнения атмосферного воздуха на территории Архангельской области в 2015 году**

Город	примесь	Дата	Пост	ПДК
Архангельск	Бенз(а)пирен	13.11.2015	№4	10,0

**Случаи высокого загрязнения атмосферного воздуха на территории Вологодской области в 2015 году**

Город	примесь	Дата	Пост	ПДК
Череповец	Сероводород	15.06.2015	№ 1а	11,1

Других случаев высокого загрязнения атмосферы вредными примесями в городах на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» не зарегистрировано.

Случаев *экстремально высокого* загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» также не зарегистрировано.

Динамика показателя ИЗА во временном отрезке с 2011 по 2015 год показывает, что во всех городах, где велись наблюдения (кроме Вологды) наметилась тенденция уменьшения уровня загрязнения атмосферы; в Вологде уровень загрязнения существенно не изменился.

Особенностями загрязнения атмосферного воздуха в городах ФГБУ «Северное УГМС» за пятилетний период (2011-2015гг.) являются:

- Количество городов, в которых уровень загрязнения атмосферы оценивался как повышенный, равнялось двум.
- Снижение на 65% содержания бенз(а)пирена в целом по всем городам, где проводились наблюдения.
- Рост уровня загрязнения воздушного бассейна оксидами азота, оксидом углерода, формальдегидом, как следствие увеличения парка автомобилей.

#### **4. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФГБУ «СЕВЕРНОЕ УГМС»**



Атмосферный воздух является самой важной жизнеобеспечивающей природной средой, а его загрязнение – мощный, постоянно действующий фактор воздействия на человека и окружающую среду. Уровень загрязнения атмосферного воздуха связан с воздействием на него загрязняющих веществ поступающих от источников выбросов вредных веществ промышленных предприятий, выбросов автотранспорта, а также процессов жизнедеятельности человека. Метеорологические условия, как известно, играют важную роль в формировании уровня загрязнения.

В ФЗ-96 «Об охране атмосферного воздуха» определено такое понятие, как «неблагоприятные метеорологические условия», а именно, метеорологические условия, способствующие накоплению вредных (загрязняющих) веществ в приземном слое атмосферного воздуха.

Так, работы по прогнозу загрязнения воздуха в ФГБУ «Северное УГМС» в 2015 году проводились в 5 прогностических подразделениях для 10 городов: в Центре по мониторингу загрязнения окружающей среды (ЦМС) ФГБУ «Северное УГМС» – для гг. Архангельск, Новодвинск, Северодвинск, Коряжма; в Филиале ФГБУ Северное УГМС «Коми ЦГМС» – для гг. Сыктывкар, Сосногорск; в Филиале ФГБУ Северное УГМС «Вологодский ЦГМС» – для гг. Вологда и Кадуй; в Филиале ФГБУ Северное УГМС «ГМБ Череповец» – для г. Череповец; в АМСГ Воркута – для г. Воркута.

Предупреждения о неблагоприятных метеорологических условиях передавались на 33 предприятия.

#### **Основные метеорологические условия, способствующие загрязнению атмосферного воздуха**

Загрязнение воздуха в городе находится в зависимости от синоптической ситуации. Синоптическая ситуация характеризуется в общем виде сложным комплексом метеорологических параметров и отражает многообразие процессов, происходящих в атмосфере.

Содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе зависит от ряда факторов, а именно: *величины источника выброса, высоты источника выброса,*

температуры расстояния от источника выброса, метеорологических условий (направление, скорость ветра, влажность, атмосферное давление, стратификация атмосферы, солнечная радиация и др.)



Так, зависимость уровня загрязнения воздуха в городе от направления ветра в ряде случаев является достаточно простой. Если предприятия располагаются на окраине или за пределами города, то концентрации в городских кварталах растут при переносе выбрасываемых примесей со стороны источников выбросов. Неблагоприятные направления ветра могут выявляться и при равномерном расположении источников на территории города за счет различных

эффектов наложения выбросов.

В отдельных городах, имеющих форму, близкую к прямоугольнику или эллипсу, загрязнение воздуха повышено, когда ветер направлен вдоль этого прямоугольника или большой оси эллипса.

В условиях города выявляется наличие двух максимумов загрязнения воздуха в зависимости от скорости ветра на уровне флюгера: при штиле и при скорости ветра около 4 - 6 м/с, что связано с действием двух классов источников - высоких и низких. Максимум при штиле более четко проявляется при наличии приземной инверсии, максимум при умеренном ветре - при ее отсутствии.

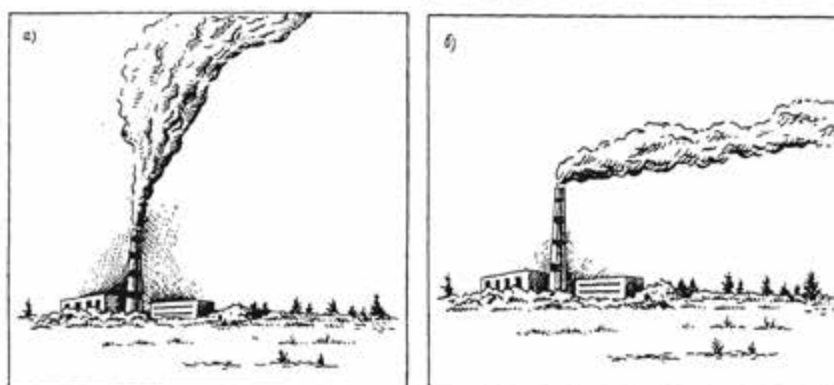


Рисунок 4.1. Дымовые факелы при слабом (а) и сильном (б) ветре

Концентрация примесей у земли убывает и при очень сильных ветрах, однако это происходит за счет быстрого переноса примесей в горизонтальном направлении (рисунок 4.1). В результате наибольшие концентрации примесей в приземном слое формируются при некоторой скорости, которую называют «опасная».



Большое прямое и косвенное влияние на содержание примесей в атмосфере оказывает температура воздуха. В зависимости от температуры меняется расход топлива на обогрев помещений, и следовательно концентрация вредных выбросов в атмосфере. Скорость фотохимических реакций существенно возрастает при повышении температуры.

Фактор, который играет определенную роль в рассеивании примесей в атмосферном воздухе – температурная стратификация, или распределение температуры по высоте.

При устойчивой стратификации (положительная вертикальная разность температур) загрязнение воздуха в городе уменьшается с усилением скорости ветра.

При неустойчивой стратификации (отрицательная вертикальная разность температур) максимум загрязнения отмечается при скоростях ветра, близких к опасным для различных групп источников.

Когда с увеличением высоты температура повышается, градиент температуры отрицательный и атмосферные условия определяются как инверсия. Так, максимальные концентрации наблюдаются при штиле и приземной инверсии, а минимальные – при отсутствии инверсионных слоев, когда создаются условия хорошего перемешивания воздушной массы.

К аномальным метеорологическим условиям, при которых значительно возрастает опасность загрязнения воздуха, относятся туманы.

Накопление примесей в атмосфере усиливается в условиях тумана. В туманах происходит поглощение примесей каплями, наблюдается эффект аккумуляции примесей из выше- и нижележащих слоев. За счет создания значительных градиентов концентраций (вне капель) происходит перенос примесей из окружающего пространства в область тумана. В связи с этим суммарная концентрация примесей возрастает. Значительную

опасность представляет расположение над туманом факелов дыма, которые под воздействием указанного эффекта распространяются в приземный слой воздуха.

Туманы, содержащие частицы дыма и вредных веществ, получили название смогов. С наличием смогов связаны периоды особо опасного загрязнения воздуха, сопровождающегося ростом заболеваемости населения. Различают смоги, связанные с осаджением вредных веществ на каплях тумана и образующиеся в результате фотохимических реакций вредных веществ.



Метеорологические явления, такие как осадки вымывают примеси из атмосферы.

Воздух наиболее чист сразу после выпадения осадков. В первые 12 ч после их выпадения повторяемость высоких концентраций ниже, чем в последующие часы и в среднем. Анализ данных о концентрациях примесей в течение 4 ч после окончания осадков показывает,

что степень очищения воздуха зависит от количества осадков - чем больше их выпадает, тем чище воздух.

При непосредственном переносе выбросов со стороны объектов эффект вымывания примесей из воздуха проявляется в меньшей степени.

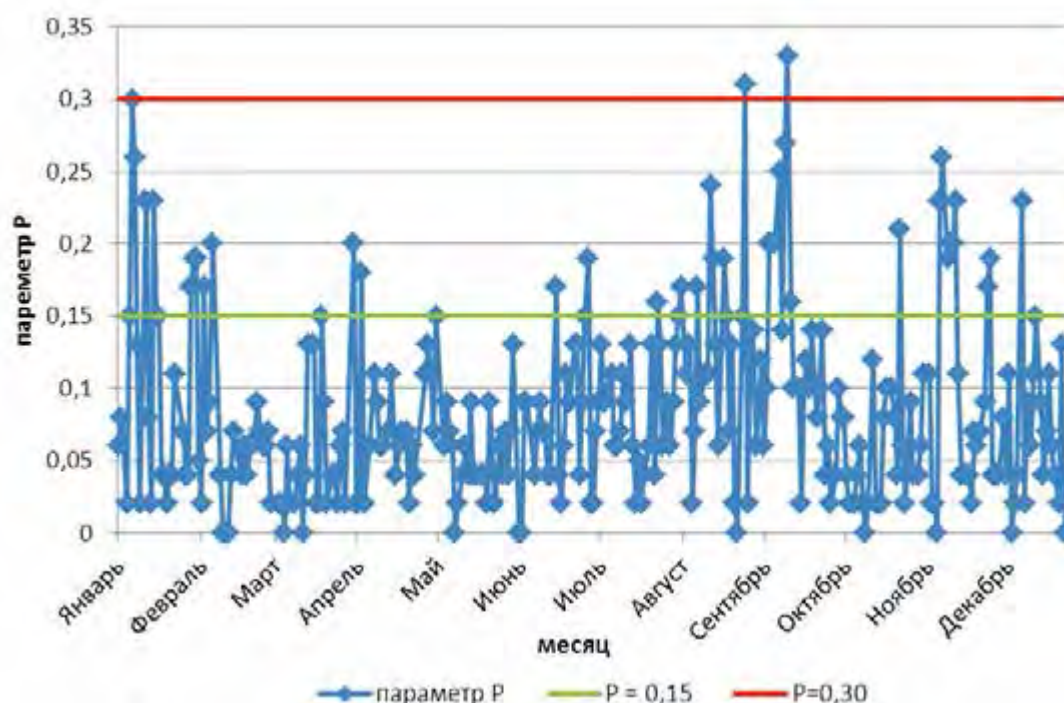
Важную роль в формировании уровня загрязнения воздуха играет интенсивность солнечной радиации. При высокой интенсивности солнечной радиации в атмосфере происходят фотохимические реакции, обуславливающие формирование различных вторичных продуктов, которые часто обладают более токсичными свойствами, чем вещества, поступающие от источников выбросов.

#### **Прогноз загрязнения воздуха от отдельных источников и по городу в целом**

В ФГБУ «Северное УГМС», ежедневно осуществляется прогнозирование НМУ, способствующих накоплению вредных веществ в приземном слое атмосферы, согласно РД 52.04.306-92 «Охрана природы. Атмосфера. Руководство по прогнозу загрязнения воздуха» и методическим пособием ГГО им. А.И. Воейкова Росгидромета «Система прогноза и предотвращения высоких уровней загрязнения воздуха в городах» и составляется два вида прогнозов НМУ: в целом по городу и для отдельных источников.

**Прогноз в целом по городу.** Данный вид прогнозирования уровня загрязнения атмосферного воздуха главным образом относится к многочисленным низким источникам, рассредоточенным по территории города. Основанием для составления предупреждения о НМУ в целом по городу является ожидаемое повышенное значение интегрального показателя загрязнения воздуха (параметр Р).

На рисунке 4.2 представлены ежедневные значения интегрального показателя параметра Р за 2015г. в г. Архангельске. Для города характерно пониженное загрязнение атмосферного воздуха ( $P \leq 0,15$ ), повышенное и относительно высокое загрязнение отмечается в осенне – зимний период. Это связано с увеличением числа приземных инверсий в дневной период, а также с возрастанием количества выбрасываемых загрязняющих веществ в отопительный сезон года.



**Рисунок 4.2. Значения интегрального показателя параметра Р за 2015 году в г. Архангельск**

Прогнозы в целом по городу составлялись: в ЦМС ФГБУ «Северное УГМС» для г. Архангельск, в Филиале ФГБУ Северное УГМС «ГМБ Череповец» для г. Череповец, в АМСГ Воркута для г. Воркута. В ЦМС ФГБУ «Северное УГМС» прогнозы составлялись с использованием статистических схем прогноза по параметру Р, в АГМС Воркута – с использованием синоптических правил, в Филиале ФГБУ Северное УГМС «ГМБ Череповец» - по методу множественной линейной регрессии.



**Прогноз для отдельных источников** охватывает отдельные источники или группы источников предприятия. При этом учитываются особенности распространения выбросов в атмосфере. Прогнозы НМУ для отдельных источников выбросов составляются с учетом заранее установленных комплексов НМУ. Для каждого источника характерны

свойственные ему комплексы НМУ. Прогноз данного комплекса для каждого источника индивидуально является основанием к составлению предупреждения о наступлении НМУ.

Для того чтобы установить комплекс НМУ для каждого источника определяется неблагоприятный интервал скорости ветра, устанавливается неблагоприятное направление ветра, учитывающее перенос со стороны источника на жилые кварталы, а также направление, при котором имеет место наибольшее наложение выбросов ряда источников. При прогнозе НМУ также учитываются явления погоды, синоптическая ситуация, определяется неблагоприятное положение инверсии. Также используются данные о параметрах выбросов источников и их расчетные характеристики.

Таким образом, прогнозы НМУ для отдельных источников, предупреждения о НМУ и рекомендации по режиму работы составляются для каждого источника или группы источников отдельно взятого предприятия.

В 2015 г. во всех прогностических подразделениях использовался в оперативной работе метод прогноза загрязнения воздуха для отдельных источников, все источники разделены на группы и установлены комплексы НМУ.

Прогнозы загрязнения воздуха в ФГБУ «Северное УГМС» составлялись ежедневно – два раза в день: уточненный прогноз в период 6<sup>00</sup>-11<sup>00</sup> часов, основной прогноз в 12<sup>00</sup>-15<sup>00</sup> часов.

### **Работа с предприятиями**

Предприятия на договорной основе получают предупреждения о наступлении или сохранении неблагоприятных метеорологических условий.

При получении прогнозов все предприятия должны выполнять мероприятия по регулированию выбросов в периоды неблагоприятных метеорологических условия. В общем случае за счет регулирования выбросов должно быть обеспечено снижение

концентраций вредных веществ в воздухе при работе по первому режиму на 15-20%, по второму на 30-40%, по третьему на 50% и более.

В 2015 году прогнозами НМУ обслуживались следующие предприятия:

Филиал ФГБУ Северное УГМС «ГМБ Череповец»: ЗАО «Череповецкая спичечная фабрика «ФЭСКО», ЗАО «Череповецкий фанеро-мебельный комбинат», ОАО «Северсталь», Управление промышленной безопасности, ОАО «РЖД» Вологодское отделение, ОАО «Энергометаллургмонтаж», Департамент природных ресурсов Вологодской области;

Филиал ФГБУ Северное УГМС «Вологодский ЦГМС»: ОАО Череповецкая ГРЭС, ОАО «ОГК-2» Череповецкая ГРЭС, МУП «Вологдагортеплосеть», ОАО «ТГК - 2» - «Вологодская ТЭЦ», Филиал ОАО «РЖД» Северная железная дорога, МУП ЖКХ «Вологдагорводоканал»;

Филиала ФГБУ Северное УГМС «Коми ЦГМС»: ОАО «Монди СЛПК» (г. Сыктывкар), Сосногорский ГПЗ-филиал ООО «Газпромпереработка» (до 31.01.2015г) (г. Сосногорск);

ЦМС ФГБУ «Северное УГМС»: г. Архангельск (Филиал ОАО «ТГК-2» Архангельская ТЭЦ, ОАО «Архангельская РЭБ флота», ОАО «Архангельский морской торговый порт», ОАО «Кузнецовский КСКМ», ОАО «ЛДК -3»); г. Северодвинск (Филиал ОАО «ТГК-2» Северодвинская ТЭЦ-1, Филиал ОАО «ТГК-2» Северодвинская ТЭЦ-2, ОАО «ЦС «Звездочка», ОАО «ПО «Севмаш»); г. Новодвинск (ОАО «Архангельский ЦБК»); г. Коряжма (Филиал ОАО «Группа «Илим» г. Коряжма).

Оправдываемость прогнозов о НМУ в целом по ФГБУ «Северное УГМС» составила 98 %.

Соответственно, метеорологические условия играют большую роль в формировании уровня загрязнения в городах. Изучение влияния метеорологических условий необходимо для предотвращения высокого и экстремально высокого загрязнения в городе, а также для предупреждения неблагоприятного воздействия вредных веществ на здоровье населения. Для решения практических задач прогноза загрязнения воздуха нужен анализ материалов наблюдений в каждом городе в отдельности. Также очень важно вовремя и правильно организовывать мероприятия по регулированию выбросов в периоды неблагоприятных метеорологических условий на предприятиях.



## 5. СОДЕРЖАНИЕ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В АТМОСФЕРЕ

К парниковым газам относятся атмосферные газы, которые поглощают и излучают радиацию в том же инфракрасном диапазоне, что и поверхность земли, атмосфера и облака. Основными парниковыми газами являются: диоксид углерода (углекислый газ), метан, закись азота, тропосферный озон и водяной пар. Существует также ряд других парниковых газов, имеющих чисто антропогенное происхождение. Диоксид углерода является наиболее важным по влиянию на климат парниковым газом. За последние 250 лет отмечается беспрецедентный по скорости рост концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере, после 1750г. его содержание увеличилось на 35%. Метан является вторым по значимости после углекислого газа парниковым газом, концентрации которого, за тот же период, выросли на 1000 млрд<sup>-1</sup>. Однако за последние 15 лет наблюдается замедление роста содержания метана.

Среднее содержание метана  $\text{CH}_4$  в современной атмосфере оценивается как 1,8 ppm (*parts per million*, частей на миллион). И хотя это в 200 раз меньше, чем содержание в ней углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ), в расчете на одну молекулу газа парниковый эффект от метана — то есть его вклад в рассеивание и удержание тепла, излучаемого нагретой солнцем Землей — существенно выше, чем от  $\text{CO}_2$ . Кроме того, метан поглощает излучение Земли в тех «окошках» спектра, которые оказываются прозрачными для других парниковых газов. (Без парниковых газов —  $\text{CO}_2$ , паров воды, метана и некоторых других примесей — средняя температура на поверхности Земли была бы всего  $-23^\circ\text{C}$ , а сейчас она около  $+15^\circ\text{C}$ ).

Судя по анализу пузырьков воздуха, запечатанных во льдах Антарктиды, содержание метана за последние 400 тысяч лет демонстрировало колебания, практически совпадающие с колебаниями содержания углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) и изменениями температуры, хотя механизмы образования этих газов, так же как механизмы изъятия их из атмосферы, совершенно разные. Метан образуется прежде всего в результате деятельности бактерий-метаногенов, в ходе реакций, необходимых им для получения энергии. Метаногены, представители древней группы археобактерий, почти всегда участвуют в разложении органического вещества, если оно происходит в анаэробных условиях (то есть в отсутствие кислорода). Поэтому основные места образования метана — это болота, мусорные свалки, рисовые поля, кишечник жвачных животных и кишечник термитов.

Кроме того, метан высачивается на дне океана через трещины земной коры, выделяется в немалом количестве при горных разработках и при сжигании лесов.

К естественным источникам двуокиси углерода в атмосфере относятся вулканические извержения, сгорание органических веществ в воздухе и дыхание представителей животного мира (аэробные организмы). Также углекислый газ производится некоторыми микроорганизмами в результате процесса брожения, клеточного дыхания и в процессе перегнивания органических останков в воздухе. К антропогенным источникам эмиссии  $\text{CO}_2$  в атмосферу относятся: сжигание ископаемых и неископаемых энергоносителей для получения тепла, производства электроэнергии, транспортировки людей и грузов. К значительному выделению  $\text{CO}_2$  приводят некоторые виды промышленной активности, такие, например, как производство цемента и утилизация газов путём их сжигания в факелах.

Растения преобразуют получаемый углекислый газ в углеводы в ходе фотосинтеза, который осуществляется посредством пигмента хлорофилла, использующего энергию солнечного излучения. Получаемый газ, кислород, высвобождается в атмосферу Земли и используется для дыхания гетеротрофными организмами и другими растениями, формируя таким образом цикл углерода.

На территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» на гидрометеорологической станции Новый Порт проводятся наблюдения за содержанием диоксида углерода ( $\text{CO}_2$ ) и метана ( $\text{CH}_4$ ). Станция Новый Порт расположена на побережье Обской губы на



полуострове Ямал на расстоянии 80-250 км от крупнейших в РФ Ябурского, Уренгойского, Заполярного и ряда менее крупных месторождений природного газа (рисунок 5.1). Данные измерений на станции Новый Порт отражают влияние техногенных выбросов парниковых газов на месторождения природного газа и нефти на севере Западной Сибири.

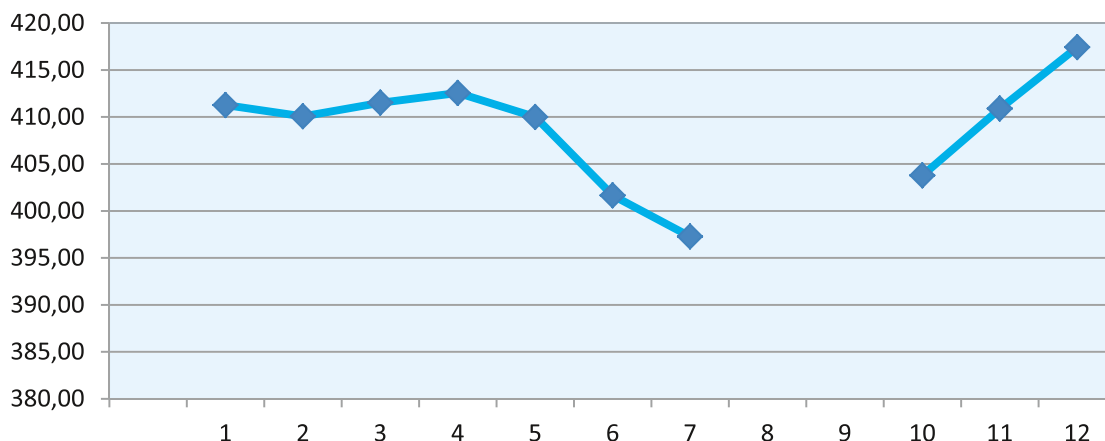
**Рисунок 5.1. Схема расположения основных газовых месторождений и станции Новый Порт**

Отбор проб воздух на станции выполняется при направлении ветра из секторов месторождений природного газа ежемесячно в течение 3-5 дней. Анализ проб выполняется в аналитической лаборатории ФГБУ «ГГО им. Воейкова» на содержание углекислого газа и метана. Измерения скорости и направление ветра проводились на метеорологической площадке станции Новый Порт, где отбирались и пробы воздуха. Отбор проб проводился при скорости ветра 3-11 м/с. При более низких и более высоких скоростях ветра отборы проб

воздуха не проводились. Так в августе и сентябре по этим причинам проб отобрано не было.

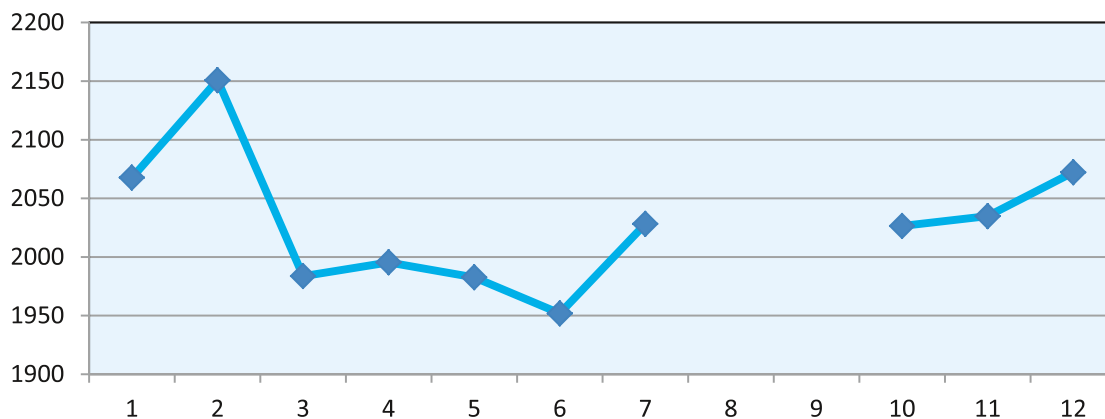
Данные по концентрациям углекислого газа и метана по станциям Новый порт и Териберка предоставлены ФГБУ «ГГО им. Воейкова».

В годовом ходе концентраций CO<sub>2</sub> (рисунок 5.2) прослеживается некоторое снижение его содержания, наблюдаемое в весенне-летний период, что обусловлено увеличением высоты слоя перемешивания.



**Рисунок 5.2. Среднемесячные концентрации CO<sub>2</sub> на станции Новый Порт в 2015 году**

Максимальное содержание CO<sub>2</sub> в воздухе отмечалось в январе (412,0 млн<sup>-1</sup>) и декабре (417,43 млн<sup>-1</sup>) 2015 года. Минимальное содержание CO<sub>2</sub> в воздухе на станции Новый Порт наблюдалось в июле (397,27 млн<sup>-1</sup>).



**Рисунок 5.3. Среднемесячные концентрации CH<sub>4</sub> на станции Новый Порт в 2015 году**

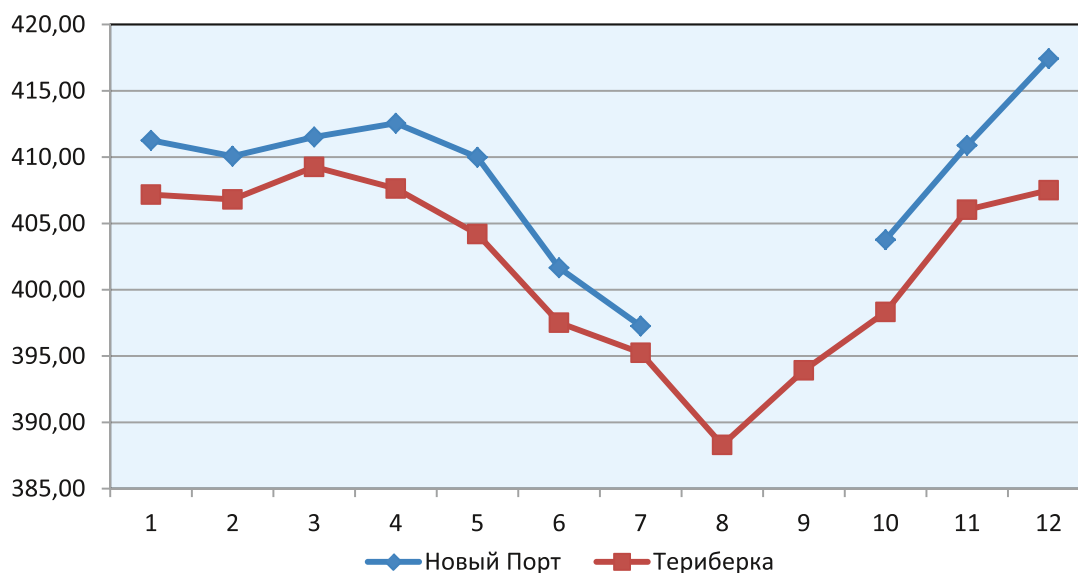
Изменения концентраций CH<sub>4</sub> в атмосфере в различные сезоны определяются изменяющимся соотношением интенсивности процессов его образования и разрушения. Основным механизмом изъятия метана из атмосферы является окисление его в верхних слоях атмосферы гидроксильным радикалом (ОН), который образуется под действием солнечного света из озона и паров воды. В весенне-летний период (в условиях более яркого солнечного излучения), процесс окисления происходит с максимальной

активностью, в результате чего мы наблюдаем снижение содержания метана в атмосфере в это время.

Максимальное содержание  $\text{CH}_4$  в воздухе отмечалось в феврале 2015 года (2150,80 млрд<sup>-1</sup>). Минимальное содержание  $\text{CH}_4$  в воздухе на станции Новый Порт наблюдалось в июне (1951,90 млрд<sup>-1</sup>) (рисунок 5.3).

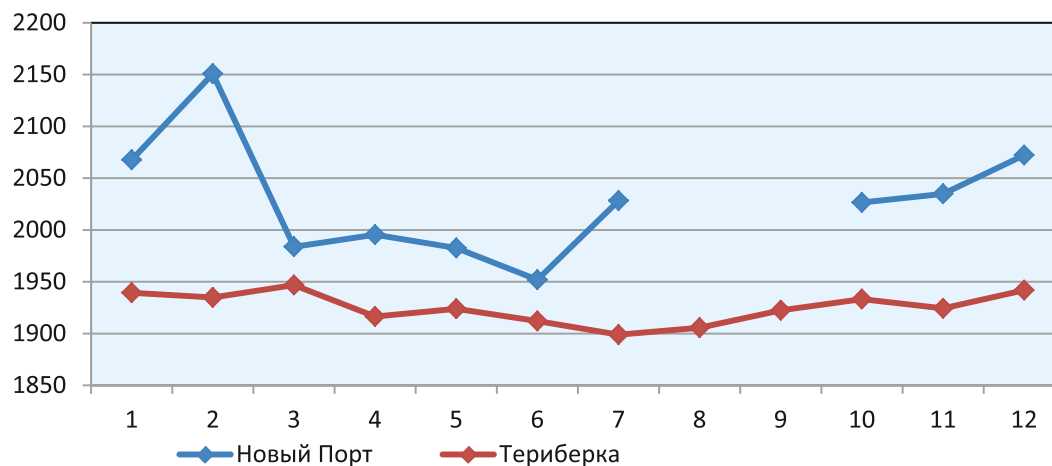
Результаты мониторинга углекислого газа и метана, полученные на станции Новый Порт, сравнивались с фоновым уровнем содержания, в качестве которого используются данные, полученные на станции Териберка (Кольский полуостров) (рисунок 5.4).

Среднемесячные концентрации углекислого газа на станции Новый Порт практически ежемесячно превышали фоновые концентрации (станция Териберка) (рисунок 5.4).



**Рисунок 5.4. Среднемесячные концентрации  $\text{CO}_2$  на станции Новый Порт и Териберка в 2015 году**

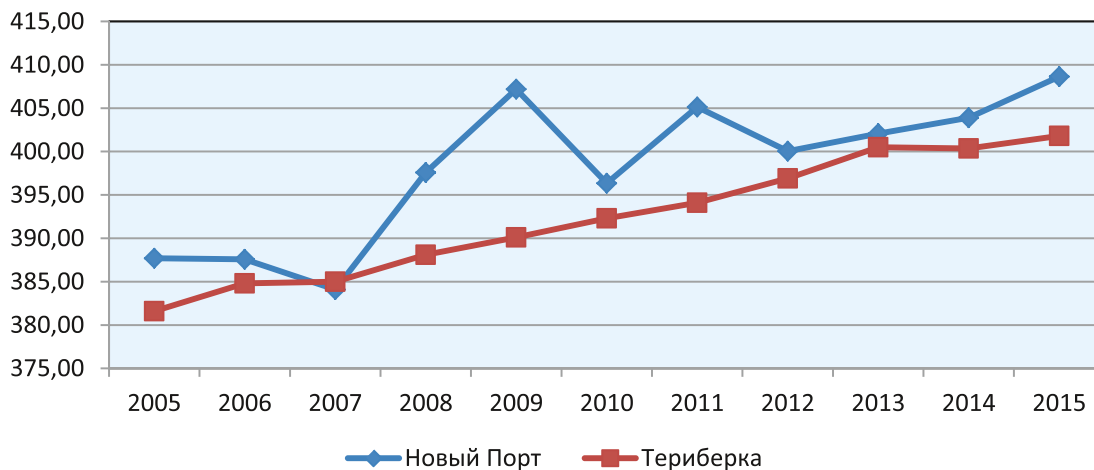
Среднемесячные концентрации метана на станции Новый Порт ежемесячно в 2015 году превышали фоновые концентрации (станция Териберка) (рисунок 5.5).



**Рисунок 5.5. Среднемесячные концентрации  $\text{CH}_4$  на станции Новый Порт и Териберка в 2015 году**

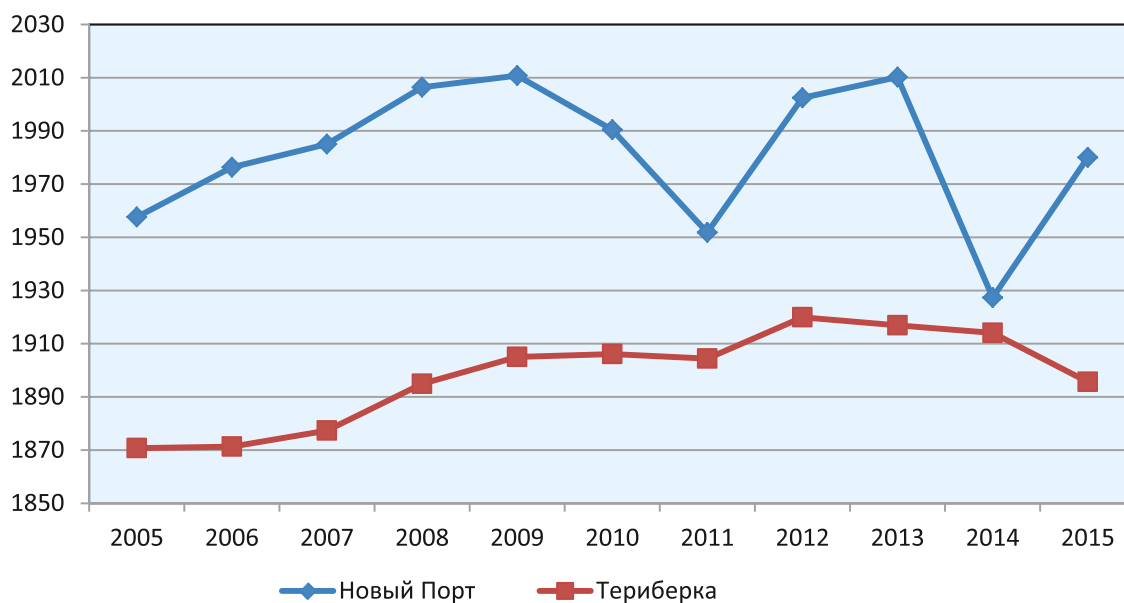
Многолетние данные наблюдений в Арктическом регионе на станции Териберка отражают глобальное изменение концентраций рассматриваемых газов и, по заключению специалистов ФГБУ «ИГКЭ», согласуются с данными зарубежных станций фонового мониторинга для аналогичных широтных зон.

На основе сравнений результатов измерений концентраций  $\text{CO}_2$  для обеих станций (рисунок 5.6) можно сделать вывод, что среднегодовые концентрации  $\text{CO}_2$  за период 2005-2015 годы на ст. Новый Порт практически ежегодно превышают среднегодовые концентрации на станции Териберка (на 1-17  $\text{млн}^{-1}$ ). Причиной этого превышения является антропогенная эмиссия  $\text{CO}_2$  – результат сжигания попутного (нефтяного) газа в факелах на нефтегазовых и нефтяных месторождениях Западной Сибири, расположенных в среднем течении р. Обь.



**Рисунок 5.6. Среднегодовые концентрации CO<sub>2</sub> на станциях Новый Порт и Териберка (2005 – 2015 гг.)**

Результаты измерений концентрации метана в пробах приземного слоя атмосферы, отобранные на станции Новый Порт, за период 2005-2015 г. показывают, что на севере Западной Сибири эмиссия метана с территории основных газовых месторождений приводит к существенному превышению концентрации метана над фоновым уровнем (станция Териберка). Превышение среднегодового фона метана в среднем составляет 84,3 млрд<sup>-1</sup> (рисунок 5.7).



**Рисунок 5.7. Среднегодовые концентрации CH<sub>4</sub> на станциях Новый Порт и Териберка (2005 – 2015 гг.)**

## 6. ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ И СНЕЖНОГО ПОКРОВА

### 6.1. ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ

Ионный состав атмосферных осадков является важнейшей характеристикой ионного состава атмосферы. Химический состав осадков отображает все основные уровни круговорота веществ в природе: глобальный, региональный и локальный. Глобальный уровень объединяет ландшафтно-географические зоны и поступление на сушу циклических солей, региональный – включает осадки в природных и экономико-географических регионах, локальный – города и промышленные центры [Свистов, Полищук, Першина, 2009].

По результатам многолетних наблюдений за химическим составом и кислотностью осадков в рамках Росгидромета были определены критерии качественной оценки состояния окружающей среды по данным о химическом составе атмосферных осадков (таблица 6.1) [Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в РФ за 2011 год, Росгидромет, 2012].

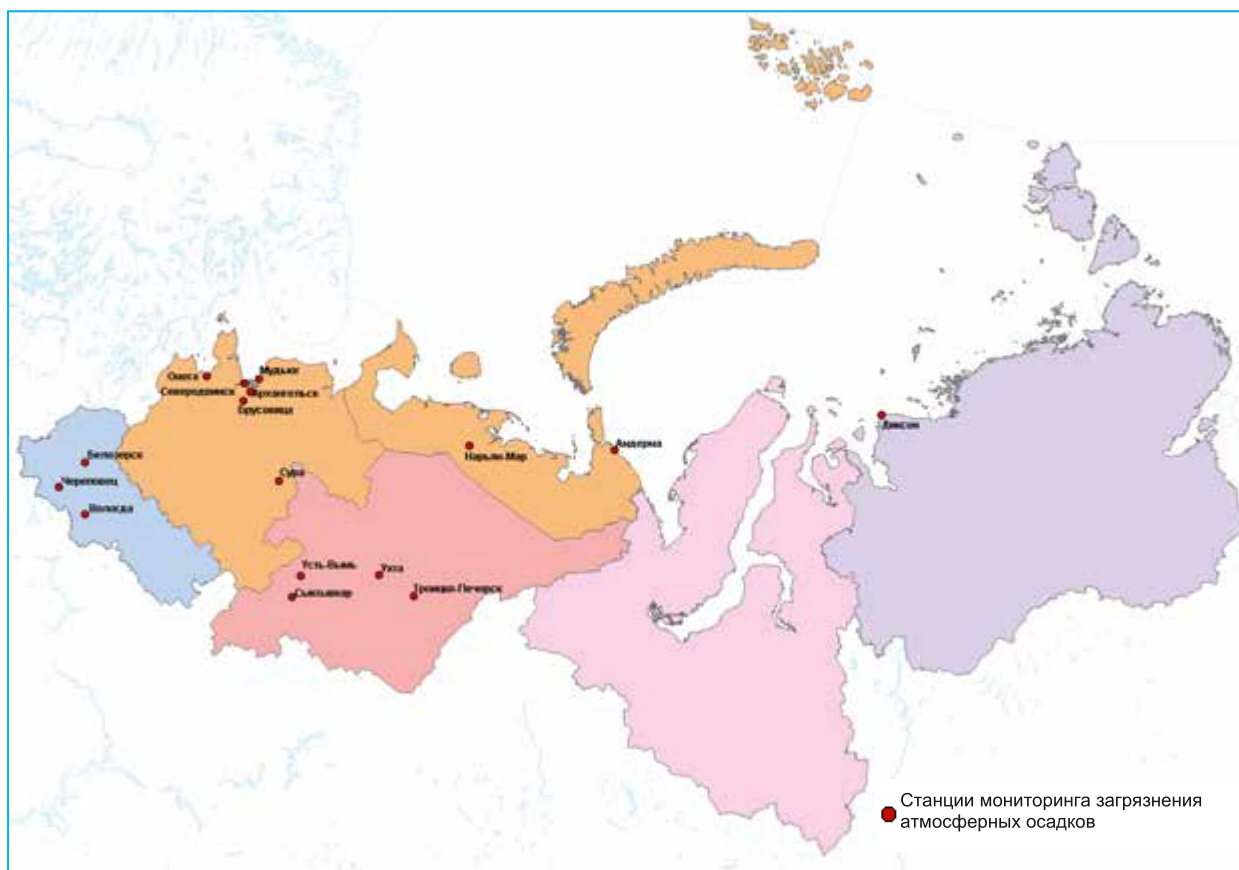
Таблица 6.1

#### Качественная оценка состояния окружающей среды по данным о химическом составе атмосферных осадков

Показатель	Баллы					
	0	1	2	3	4	5
Минерализация, мг/л	≤3	≤15	≤30	≤50	≤100	>100
pH	5,5-6,5	5,5-5,0 6,5-7,0	5,0-4,5 7,0-7,5	4,5-4,0 7,5-8,0	4,0-3,5 8,0-8,5	<3,5 >8,5
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	≤1,0	≤3	≤5	≤7	≤10	>10
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	≤0,1	≤1	≤2	≤4	≤7	>7
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	≤0,1	≤0,5	≤1	≤2	≤5	>5
Возможные изменения флоры и фауны	Отсутствуют	Слабые	Угнетение роста	Угнетение роста и гибель		Гибель

На территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» наблюдения за химическим составом атмосферных осадков проводятся на базе 16 метеостанций (рисунок 6.1), включая 8 станций на территории Архангельской области и Ненецкого автономного округа, 3 станции Вологодской области, 4 станции Республики Коми, а также метеостанцию Диксон.

Кроме того, на территории ФГБУ «Северного УГМС» осуществляет деятельность одна станция фонового мониторинга Глобальной службы атмосферы (ГСА) ВМО – Усть-Вымь (Республика Коми).



**Рисунок 6.1. Расположение станций мониторинга загрязнения атмосферных осадков на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС»**

В зависимости от периода отбора пробы осадков могут быть суммарные и единичные.

*Месячные (суммарные)* пробы осадков отбираются на всех станциях, кроме станции фонового мониторинга и станции Амдерма. Период отбора проб на станции фонового мониторинга составляет 7 суток.

*Единичная проба* отбирается в период отдельного дождя или снегопада. Наблюдения за кислотностью единичных осадков проводятся на 7 метеостанциях: Архангельск, Северодвинск, Амдерма, Вологда, Череповец, Сыктывкар, Ухта.

Химический анализ проб атмосферных осадков, за исключением станции фонового мониторинга, выполнялся в лаборатории мониторинга загрязнения атмосферного воздуха ЦМС ФГБУ «Северное УГМС». В каждой пробе атмосферных осадков определялось содержание основных ионов (ионов аммония, калия, натрия, магния, кальция и сульфат-, нитрат-, хлорид-, гидрокарбонат-ионов) и две интегральные характеристики – водородный показатель pH и удельная электропроводность. На станции Усть-Вымь определялись также концентрации цинка.



### 6.1.1. ИОННЫЙ СОСТАВ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ ПО ТЕРРИТОРИЯМ СУБЪЕКТОВ РФ В ПРЕДЕЛАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФГБУ «СЕВЕРНОЕ УГМС» В СРАВНЕНИИ С ДАННЫМИ СТАНЦИИ ФОНОВОГО МОНИТОРИНГА

Пространственная динамика химического состава атмосферных осадков дает некоторое представление о влиянии природных и антропогенных факторов на качественные характеристики осадков.

По общему содержанию ионов (минерализации) осадки можно подразделить на осадки с малой минерализацией – фоновые (до 15 мг/л), средней – региональные (15-30 мг/л), повышенной – импактные (30-50 мг/л) и высокой – городские (более 50 мг/л).

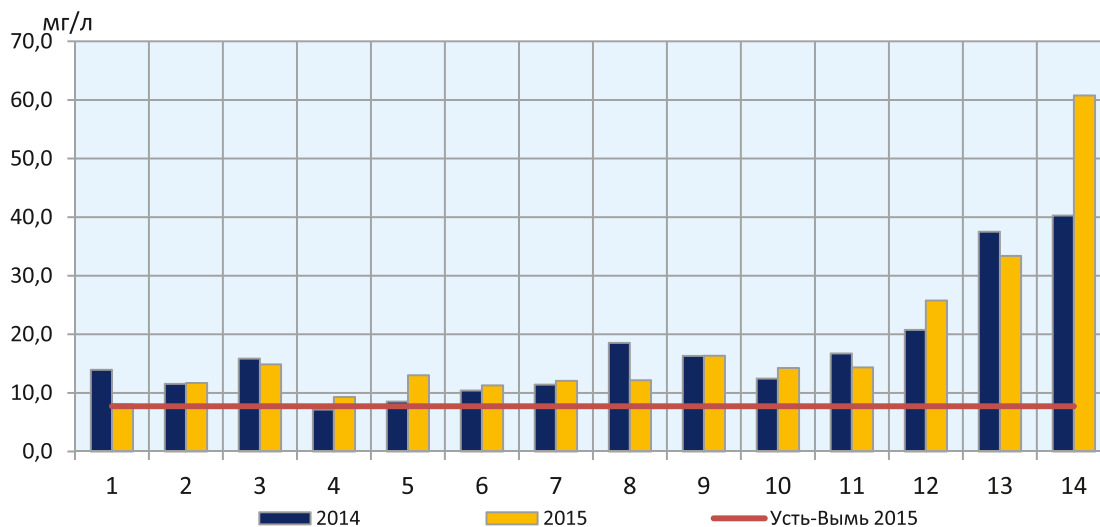


Рисунок 6.2. Минерализация атмосферных осадков в 2014–2015 гг. по станциям: 1 – Архангельск, 2 – Северодвинск, 3 – Мудьюг, 4 – Брусовица, 5 – Онега, 6 – Сура, 7 – Нарьян-Мар, 8 – Белозерск, 9 – Череповец, 10 – Вологда, 11 – Ухта, 12 – Сыктывкар, 13 – Троицко-Печорск, 14 – Диксон

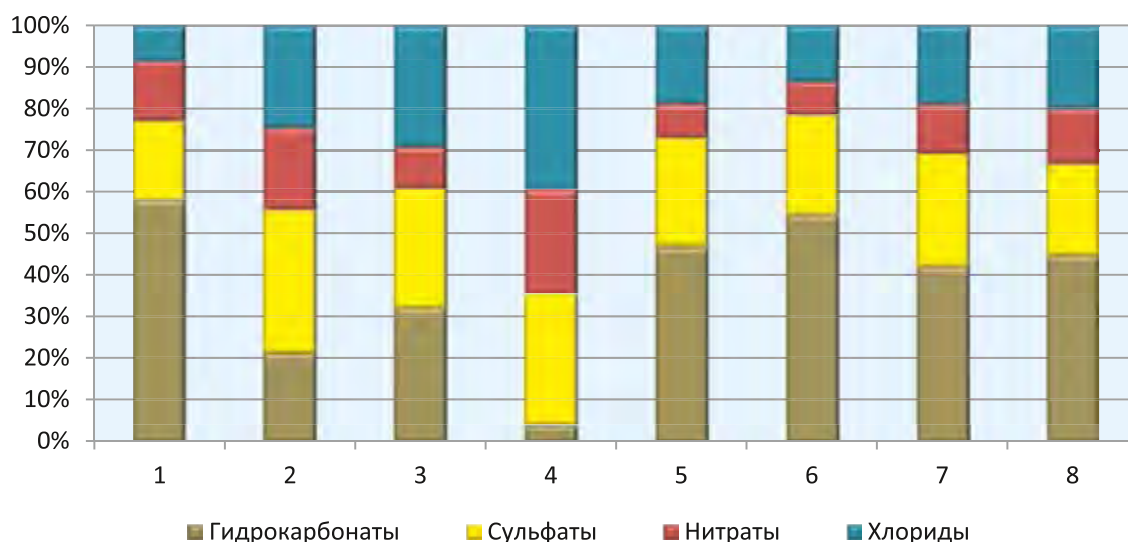
## АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ И НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ

В большинстве случаев осадки, выпадающие на территории субъекта в течение последних лет, имеют низкую минерализацию: (менее 15 мг/л). Повышенное содержание ионов в осадках (до 15,87-30,31 мг/л) отмечается в феврале–мае. В 2015 году отмечено снижение средневзвешенного значения минерализации на станции Архангельск до 8,06 мг/л (рисунок 6.2), на фоне роста минерализации в 2014 году с 10,61 мг/л до 13,95 мг/л. Некоторое увеличение среднего за год содержания ионов отмечено в районе Онеги до 13,01 мг/л и Брусовицы до 9,30 мг/л. Повышенные значения минерализации атмосферных осадков сохраняются в районе островной станции Мудьюг: 7,07-29,82 мг/л, где на ионный состав осадков оказывают влияние морские аэрозоли.

В зависимости от преобладающих анионов можно судить о факторах формирования ионного состава атмосферных осадков рассматриваемых станций.

В 2015 году значимых изменений в ионном составе осадков Архангельской области не наблюдалось. Для станции фоновый мониторинга, а также станций Брусовица, Сура, Онега и Нарьян-Мар, преобладающим является гидрокарбонат-ион (42-58 %), т.е. в основном загрязнение атмосферных осадков формируется за счет пыли, как природного, так и антропогенного происхождения. По данным прошлых исследований высокая доля гидрокарбонат-ионов на станции Онега связана с переносом терригенного материала с территории разрабатываемых месторождений Мурманской области.

Влияние морских аэрозолей на состав атмосферных осадков прослеживается на станции Мудьюг и в Северодвинске (рисунок 6.3), где велика доля хлорид-ионов (29-39 %). В районе Северодвинска кроме того значима роль сульфат-иона – 29%, источником которого кроме морских аэрозолей являются промышленные предприятия, и гидрокарбонат-иона – 29%. В районе Архангельска основным является сульфат-ион (34 %), что позволяет судить об антропогенном загрязнении атмосферы в районе данной станции.



**Рисунок 6.3. Доля основных анионов на станциях Архангельской области и фоновой станции в 2015 г.: 1 – фоновая станция Усть-Вымь – Архангельск, 3 – Северодвинск, 4 – Мудьюг, 5 – Брусовица, 6 – Онега, 7 – Сура, 8 – Нарьян-Мар**

Преобладающим катионом практически повсеместно является ион кальция 29-46%, за исключением станций Северодвинск и Мудьюг, где за счет влияния морских аэрозолей велика доля ионов натрия 34-37%.

Средневзвешенное содержание сульфат-иона в 2015 году было практически одинаково по всей территории Архангельской области: 1,73-2,74 мг/л, что соответствует зоне экологической нормы. Увеличение данного показателя относительно прошлого года

отмечено в районе Онеги в 1,6 раза за счет повышенных концентраций сульфатов в сентябре-октябре (4,88-5,02 мг/л). Разовые высокие значения концентраций сульфат-ионов в осадках в результате дальнего переноса определены в весенний период в Нарьян-Маре (6,36 мг/л), Сура (7,32 мг/л), на Мудьюге (9,41 мг/л), при этом среднее за год значение осталось на уровне прошлого года.

Максимальное среднее за год содержание хлорид-ионов (4,23 мг/л) и ионов натрия (1,65 мг/л) остается характерным для островной станции Мудьюг, расположенной в непосредственной близости от природного источника данного иона. Повышенные значения концентраций данных ионов сохраняются на приморской станции Северодвинск: 2,30 мг/л для хлорид-ионов, 1,40 мг/л для ионов натрия. Концентрации хлорид-ионов на остальных станциях были на уровне 1,24-1,67 мг/л в среднем за год, ионов натрия – 0,69-1,04 мг/л.

В 2015 году наблюдались изменения в содержании гидрокарбонат-ионов практически на всей территории. Увеличение содержания данного иона практически в 2 раза произошло на станциях Онега (до 5,01 мг/л), Брусовица (до 3,09 мг/л), Северодвинск (до 2,54 мг/л). Снижение концентраций почти в 3 раза в среднем за год отмечен в Архангельске (до 1,18 мг/л) и на Мудьюге (до 0,41 мг/л).

Согласно критериям Росгидромета (таблица 6.1) средневзвешенное содержание нитратов на острове Мудьюг соответствует зоне экологического кризиса: 2,50 мг/л. Здесь же в весенний период определено и максимальное значение: 7,24-8,41 мг/л. Зоной экологического риска по данному показателю можно назвать район Нарьян-Мара (1,13 мг/л) и Архангельска (1,11 мг/л). На остальной территории средняя за год концентрация нитратов находилась в пределах 0,54-0,93 мг/л.

На всей территории Архангельской области в разной степени наблюдалось снижение содержания аммоний-иона до уровня 0,07-0,24 мг/л. Более чем в 6 раз концентрация снизилась в атмосферных осадках на станциях Архангельск и Сура, почти в 1,5 раза – в районе Онеги и Северодвинска. На фоне этого отмечен рост среднего за год содержания данного иона на станции Нарьян-Мар в 1,8 раза. Высокое содержание иона аммония (0,48-0,89 мг/л) практически на всех станциях отмечено в мае.

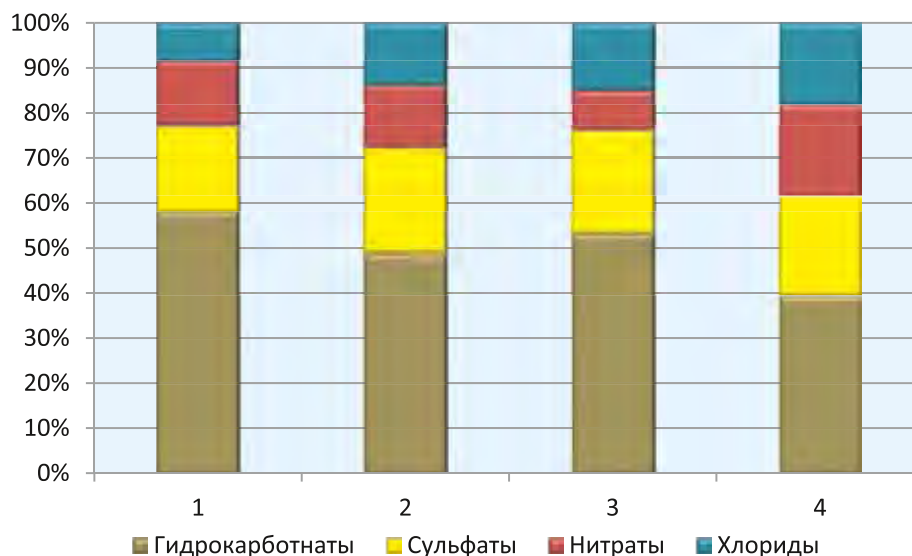
Средневзвешенное содержание ионов калия на основной территории Архангельской области и НАО составило 0,27-0,59 мг/л. На станции Мудьюг, где в январе было зафиксировано максимальное содержание калия (4,50 мг/л), среднее значение равнялось 1,16 мг/л.

Концентрации ионов кальция в среднем за год составили 1,01-1,49 мг/л, ионов магния – 0,31-0,52 мг/л.

## ВОЛОГОДСКАЯ ОБЛАСТЬ

В 2015 году средневзвешенная величина минерализации осадков на территории Вологодской области осталась практически на уровне прошлого года: 12,15-16,35 мг/л. Максимальное содержание ионов в осадках в районе Белозерска (21,91 мг/л) и Череповца (48,59 мг/л) определено в марте, при минимальном количестве осадков за месяц. На станции Вологда максимум (46,54 мг/л) отмечен в июне из-за большой запыленности и загазованности атмосферного воздуха.

Как и в прошлые годы в ионном составе атмосферных осадков Вологодской области преобладающим ионом является гидрокарбонат-ион (рисунок 6.4), доля сульфат-ионов повсеместно составляет 22-24%, хлоридов – 14-18%. В ионном составе атмосферных осадков станции Вологда также велик вклад нитратов – 20%, при 9-14 % на остальной территории.



**Рисунок 6.4.** Доля основных анионов на станциях Вологодской области и фоновой станции в 2015 г.: 1 – фоновая станция Усть-Вымь, 2 – Белозерск, 3 – Череповец, 4 – Вологда

В атмосферных осадках континентальных станций Вологодской области среди катионов преобладают ионы кальция, их доля в ионном составе осадков составляла 42-44%, в тоже время несколько увеличился вклад ионов натрия до 23-31 % и снизилась доля ионов магния до 8-13%. Доля ионов калия в 2015 году составляла 13-18%.

Вследствие снижения содержания сульфатов в атмосферных осадках станции Белозерск в 1,6 раза и Череповец в 1,3 раза средневзвешенные значения концентрации данного иона на всей территории были примерно на одном уровне: 2,05-2,68 мг/л. Схожая ситуация наблюдается и с содержанием ионов магния. Среднегодовая концентрация данного иона уменьшалась в 2,9 раза на станции Белозерск и в 2,3 раза на станции Череповец и составила 0,40-0,55 мг/л в целом по территории Вологодской области.

Высокое содержание сульфатов, значительно отличающееся от концентраций в другие месяцы, наблюдалось в марте на станции Череповец (11,02 мг/л) и Белозерск (6,10 мг/л). Причиной этому послужили сложившиеся метеоусловия, не способствующие рассеиванию загрязнения воздуха в этот месяц (длительные приземные инверсии, сохраняющиеся низкие скорости ветра). Небольшие, но продолжительные осадки, как следствие, выпадали более концентрированными.

Максимальные концентрации ионов кальция также были определены в Череповце (8,16 мг/л) и Белозерске (4,08 мг/л) в марте при средних значениях по Вологодской области 1,5-2,03 мг/л.

Среднегодовое содержание хлоридов и ионов натрия в осадках Вологодской области было невелико: 1,21-1,81 мг/л и 1,08-1,42 мг/л. В результате влияния дальнего переноса морских аэрозолей повышенные концентрации хлоридов, а также ионов натрия, были определены в сентябре и июне в районе Вологды (5,02-5,97 мг/л для хлоридов, 3,84-3,91 мг/л для ионов натрия), в июле на станции Череповец (5,69 мг/л и 4,62 мг/л соответственно).

Наибольшая для субъекта загрязненность атмосферных осадков гидрокарбонатами сохраняется в районе Череповца: 6,14 мг/л, при максимальной концентрации 19,25 мг/л в марте. В районе Вологды, на фоне прошлогоднего снижения содержания гидрокарбонатов, в 2015 году отмечен рост концентрации данного иона почти в 2 раза до 3,97 мг/л в среднем за год. На станции Белозерск средневзвешенное значение для данного иона составило 4,26 мг/л.

В 2015 году в осадках на всей территории Вологодской области произошло снижение содержания форм азота. Среднегодовая концентрация аммоний-иона в осадках на станциях Белозерск и Вологда снизилась более чем в 6 раз до 0,03 мг/л, на станции Череповец в 2,8 раза до 0,39 мг/л.

Средневзвешенное значение концентрации нитратов повсеместно снизилось всего лишь в 1,3-1,4 раза до 1,01-2,03 мг/л. Максимум содержания нитрат-ионов (10,22 мг/л) был определен в июне в Вологде. Повышенные значения отмечены также в Белозерске (6,06 мг/л) и Череповце (5,02 мг/л) в феврале.

В отчетном году практически в 3 раза возросло содержание ионов калия в атмосферных осадках станции Череповец и составило 0,88 мг/л. На остальной территории отмечено снижение концентрации калия в 1,4 раза до 0,49-0,57 мг/л. Высокое содержание калия в осадках наблюдалось в июне на станциях Череповец (3,06 мг/л) и Вологда (1,97 мг/л).

## РЕСПУБЛИКА КОМИ

Наблюдения за химическим составом атмосферных осадков на территории Республики Коми проводятся ФГБУ «Северное УГМС» на трех станциях: Сыктывкар, Ухта и Троицко-Печорск. Кроме суммарных ежемесячных проб осадков на станциях Сыктывкар и Ухта в оперативном порядке в единичных пробах в период отдельного дождя или снегопада измеряется величина рН.

По данным мониторинга загрязнения атмосферных осадков на территории Республики Коми значительного изменения величины минерализации осадков в 2015 г. не наблюдалось. Как и в прошлом году, минимальное средневзвешенное значение данного показателя определено на станции Ухта: 14,36 мг/л, максимальное на станции Троицко-Печорск: 37,51 мг/л.

Максимальные концентрации большинства определяемых веществ в осадках и, как следствие, сумма ионов на станции Сыктывкар отмечены в октябре, при максимальном за год количестве осадков, на станции Троицко-Печорск – в марте, при минимальном количестве осадков. На станции Ухта максимальное содержание сульфатов, нитратов, ионов аммония и натрия определено в апреле, хлоридов, гидрокарбонатов, ионов кальция и магния – в ноябре.

В ионном составе атмосферных осадков всех станций Республики Коми преобладающим ионом неизменно остается гидрокарбонат-ион (53-73%), что характерно для континентального типа осадков. Доля сульфат-ионов составила 14-24%, хлоридов – 9-16%. На станции Ухта в 2015 году увеличился вклад нитрат-ионов в ионный состав атмосферных осадков с 6% до 13%.

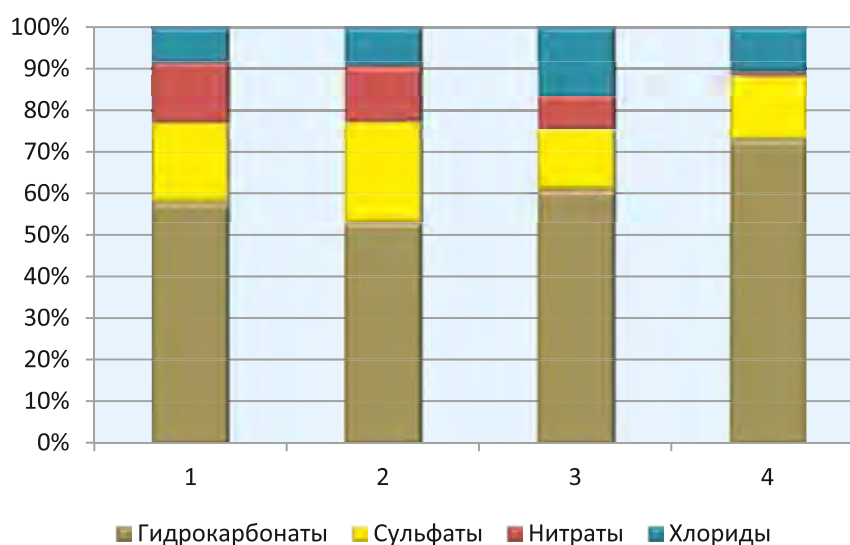


Рисунок 6.5. Доля основных анионов на станциях Республики Коми и фоновой станции в 2015 г.: 1 – фоновая станция Усть-Вымень, 2 – Ухта, 3 – Сыктывкар, 4 – Троицко-Печорск

В 2015 году преобладающим катионом на станции Сыктывкар стал ион натрия – 34%. Таким образом, можно предположить, что в 2015 году значительную роль в формировании ионного состава атмосферных осадков в данном районе играл такой фактор как дальний перенос, а выпадение осадков было связано с прохождением морских воздушных масс. На станциях Ухта и Троицко-Печорск основной вклад в ионный состав осадков, как и в прошлые года, вносили ионы кальция: 47-57%. Минимальный вклад, как и в прошлом году, вносят ионы аммония – 2-9%. Доля ионов магния и калия составила 12-18%.

Средневзвешенное за год содержание сульфатов в атмосферных осадках на территории Республики Коми составило 2,52-3,76 мг/л. При этом концентрация данного иона по сравнению с прошлым годом увеличилась в 1,2 раза на станции Сыктывкар и снизилась в 1,4 раза на станции Троицко-Печорск. Повышенное содержание сульфатов на всей территории региона характерно для холодного периода года.

Содержание хлорид-ионов в атмосферных осадках в 2015 году увеличилось в 2 раза на станции Сыктывкар и в 1,2 раза на станции Троицко-Печорск и составило 2,57-2,99 мг/л в среднем за год. В районе Ухты содержание данного иона наоборот снизилось в 1,6 раза до 0,97 мг/л. Учитывая тот факт, что максимальная концентрация хлоридов отмечалась при высоком содержании ионов натрия в осадках, можно говорить о влиянии дальнего переноса морских аэрозолей воздушными массами в отдельные периоды.

Повышенное средневзвешенное содержание гидрокарбонатов сохраняется в районе станций Сыктывкар и Ухта: 11,22-17,92 мг/л. Снижение концентрации данного иона отмечено в районе Ухты в 1,4 раза до 5,51 мг/л. Так как повышенные концентрации гидрокарбонатов наблюдаются на рассматриваемой территории в холодный период года, то можно говорить об антропогенном источнике данного иона.

В 2015 году наблюдались заметные изменения в содержании нитратов в атмосферных осадках. Снижение содержания нитрат-ионов в 2,5 раза было зарегистрировано на станции Троицко-Печорск и составило 0,31 мг/л в среднем за год. На станциях Ухта и Сыктывкар средневзвешенное значение концентрации данного иона наоборот возросло в 2 раза до уровня 1,37-1,51 мг/л. В районе Ухты содержание другой формы азота: аммоний-иона, уменьшилось более чем в 4 раза до 0,08 мг/л. На остальной территории содержание аммоний-иона осталось практически на уровне прошлого года: 0,50-0,66 мг/л. Таким образом, на станциях Ухта и Троицко-Печорск общее содержание азота осталось практически на уровне прошлого года, изменились лишь его формы, а вот в районе Сыктывкара наблюдалось увеличение содержания азота в атмосферных осадках.

В 2015 году отмечено увеличение в 2,6-3,0 раза содержания «морских» катионов (натрий, калий) в атмосферных осадках Сыктывкара, в результате средневзвешенные концентрации данных ионов здесь были максимальными для региона. Концентрация натрия составила 2,54 мг/л (0,57-1,61 мг/л на остальной территории) и калия – 1,35 мг/л (0,47-1,02 мг/л). Наибольшее содержание натрия и калия в осадках г. Сыктывкар было определено в октябре, в месяц с максимальным количеством осадков, при очень высоком содержании других «морских ионов»: хлоридов, сульфатов, ионов магния.

Распределение содержания ионов кальция по территории в 2015 году не изменилось: высокое содержание данного иона характерно для станции Троицко-Печорск – 4,16 мг/л. На станциях Сыктывкар и Ухта средневзвешенные концентрации равнялись 1,50 мг/л и 2,26 мг/л соответственно. Высокое содержание кальция повсеместно было характерно для марта.

Средневзвешенные значения ионов магния находились на уровне 0,61-1,55 мг/л.

## СЕВЕР КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

В зону ответственности ФГБУ «Северное УГМС» входит северная часть Красноярского края. На данной территории расположена одна станция мониторинга загрязнения атмосферных осадков – Диксон.

Содержание ионов в атмосферных осадках, выпадающих в районе Диксона, и, как следствие значения минерализации осадков, меняются год от года.

В 2015 году произошло увеличение данного показателя в 1,5 раза до 60,77 мг/л. При этом процентное соотношение ионов практически не изменилось: преобладающим анионом в составе осадков данной станции остается хлорид-ион (42 %), катионом – ионы натрия (43 %). Вклад гидрокарбонат-ионов в ионный состав осадков составил 35 %, сульфат-ионов – 19 %, доля нитрат-ионов невелика – 4%. Среди катионов значима также роль ионов калия – 28 %. Таким образом, значительный вклад в ионный состав атмосферных осадков данной территории вносят морские аэрозоли природного происхождения.

В то время как в прошлом году отмечалось снижение концентраций практически всех ионов в осадках станции Диксон, в 2015 году наблюдалось их увеличение. Средневзвешенное содержание ионов калия увеличилось в 3,1 раза до 5,89 мг/л, почти в 2 раза возросло содержание гидрокарбонатов (13,95 мг/л), ионов натрия (9,01 мг/л), нитратов (1,59 мг/л), ионов аммония (0,74 мг/л). Незначительно, но увеличилось содержание хлоридов до 16,87 мг/л, сульфатов до 7,48 мг/л, ионов кальция 3,25 мг/л.



В течение года ионный состав атмосферных осадков данной территории также не постоянен: в отдельные месяцы могут наблюдаться очень большие концентрации отдельных ионов. Так в январе отмечен рост содержания сульфатов (14,93 мг/л), хлоридов (46,27 мг/л), ионов кальция (10,85 мг/л) и магния (3,95 мг/л).

Кроме этого, очень высокие концентрации всех ионов, кроме нитратов, наблюдались в ноябре.

### **6.1.2. КИСЛОТНОСТЬ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ**

В системе мониторинга загрязнения окружающей среды особое значение имеет изучение кислотности осадков. Особую опасность для экосистем представляют кислые осадки.

Наблюдения за кислотностью единичных проб атмосферных осадков проводились на 2 станциях Архангельской области (Архангельск, Северодвинск), одной станции НАО (Амдерма), 2 станциях Вологодской области (Вологда, Череповец) и 2 станциях Республики Коми (Сыктывкар, Ухта). Кроме того, определялся уровень рН всех ежемесячных проб осадков.

На территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» уровень рН в 84-96% пробах осадков соответствует значениям экологической нормы (7,0-5,5 ед. рН).

На территории Вологодской области увеличилось число случаев с уровнем рН в диапазоне 7,0-7,5 ед. рН, при котором происходит угнетение роста флоры: 14 %. Кроме того, зафиксировано 3 случая выпадения атмосферных осадков с уровнем рН, при котором может наблюдаться не только угнетение, но и гибель флоры и фауны (7,5-8,0 ед. рН) в сентябре на станции Вологда и 1 случай в июне на станции Череповец.

На станциях Республики Коми также зафиксировано значительное количество случаев (12-14% проб) увеличения рН осадков до уровня, когда наблюдается угнетение роста флоры и фауны, но значений уровня рН, при котором происходит гибель флоры и фауны (7,5-8,0 ед.рН), в 2015 году не зарегистрировано.

Защелачивание атмосферных осадков (рН ниже 5,0 ед.рН) было определено в 8 пробах станций Архангельской области.

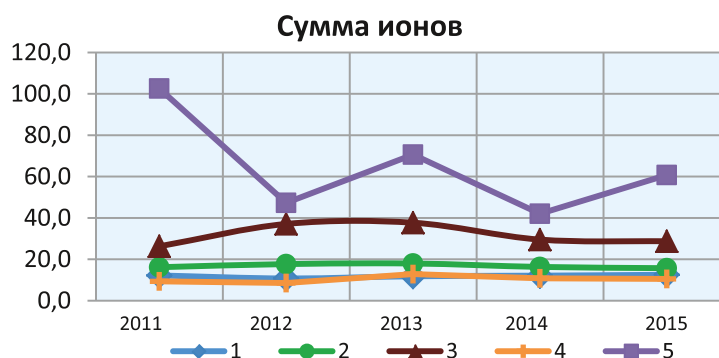
Уровень рН среднемесячных проб осадков в большинстве своем соответствует экологической норме (5,0-7,0 ед. рН).

На станции Троицко-Печорск уровень рН атмосферных осадков по-прежнему сдвинут в щелочную сторону и составляет 6,22-7,62 ед. рН, что связано с антропогенным загрязнением атмосферы.

### 6.1.3. ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ИОННОГО СОСТАВА АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ

Временная динамика значений определяемых показателей за последние пять лет приведена на рисунках 6.6-6.12.

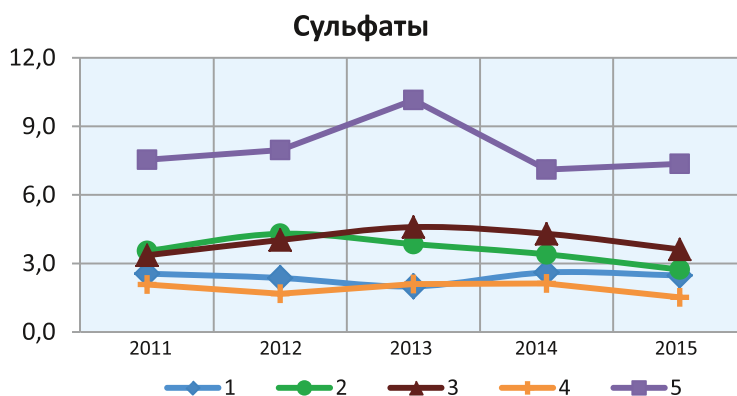
Несмотря на снижение в последние годы минерализации осадков на станции Диксон (рисунок 6.6), ее значения все равно остаются максимальными среди рассматриваемых регионов (42,01-70,63 мг/л), при этом значения имеют большой разброс. Повышенное общее содержание ионов характерно и для осадков территории Республики Коми, где значения более стабильны и находились в пределах 26,38-37,69 мг/л. Минерализация осадков, выпадающих на территории Вологодской (15,71-17,96 мг/л) и Архангельской (10,73-12,52 мг/л) областей, приближена к уровню фоновой станции (8,53-12,85 мг/л).



**Рисунок 6.6. Временная динамика минерализации осадков, мг/л:**  
 1 – Архангельская область, 2 – Вологодская область, 3 – Республика Коми,  
 4 – станция фонового мониторинга Усть-Вышь, 5 – Диксон

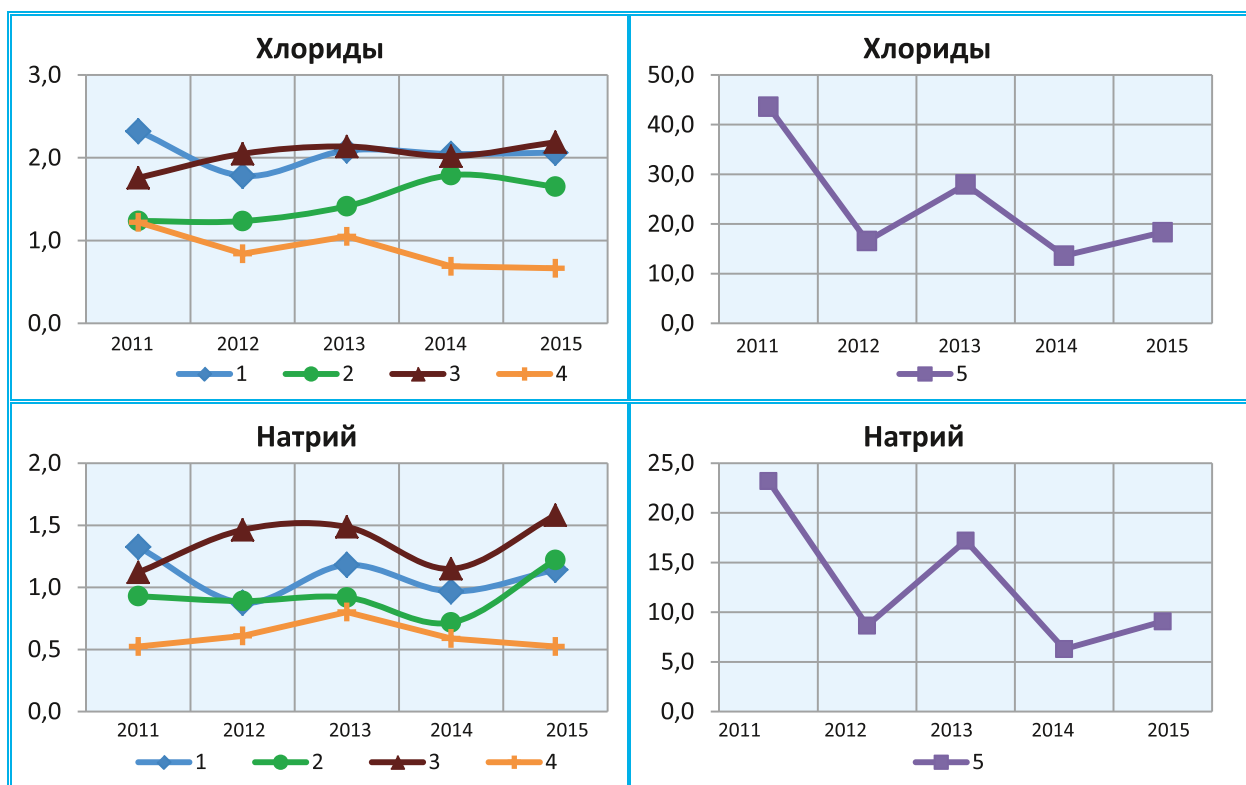
Вследствие влияния морских аэрозолей, в течение всего рассматриваемого периода высокое содержание сульфатов (рисунок 6.7), хлоридов и ионов натрия (рисунок 6.8.) наблюдается на станции Диксон, что определяет и временной ход общей суммы ионов. Значительная вариабельность концентраций данных ионов может говорить о непостоянстве влияния источника и большом вкладе дальнего переноса.

В районе станции Диксон среднее содержание сульфатов составляло 7,11-10,15 мг/л, тогда как в атмосферных осадках на остальной территории концентрации данного иона изменялись в пределах 2,00-4,59 мг/л, на фоновой станции – 1,51-2,12 мг/л. Практически повсеместно в последние годы прослеживается тенденция к снижению содержания сульфатов в осадках.



**Рисунок 6.7. Временная динамика сульфат-ионов в атмосферных осадках, мг/л:**  
 1 – Архангельской области, 2 – Вологодской области, 3 – Республики Коми,  
 4 – станции фонового мониторинга Усть-Вымь, 5 – Диксона

Концентрации хлоридов на большей части рассматриваемой территории составляли 1,24-2,32 мг/л (рисунок 6.8), на фоновой станции – 0,67-1,22 мг/л. На станции Диксон содержание хлоридов за последние 5 лет снизилось с 43,60 мг/л в 2011 году до 13,62-27,96 мг/л в 2012-2015 гг.



**Рисунок 6.8. Временная динамика хлоридов и ионов натрия в атмосферных осадках, мг/л:**  
 1 – Архангельской области, 2 – Вологодской области, 3 – Республики Коми,  
 4 – станции фонового мониторинга Усть-Вымь, 5 – Диксона

Изменение содержания ионов натрия в осадках хорошо согласуется с динамикой содержания хлорид-ионов (рисунок 6.8) и связано это с общим источником данных ионов – морскими аэрозолями. Высокое содержание ионов натрия наблюдается на станции

Диксон и варьирует в пределах от 6,29 мг/л до 23,20 мг/л. Концентрации натрия на станции Усть-Вымь составляли 0,52-0,82 мг/л, на территории Архангельской, Вологодской области, Республики Коми – 0,72-1,58 мг/л.

Высокие концентрации гидрокарбонатов в атмосферных осадках (12,16-20,53 мг/л) на протяжении всех 5 лет сохраняются на территории Республики Коми (рисунок 6.9). В 2011 г. и в 2015 г. увеличение содержания гидрокарбонатов до 13,39-16,38 мг/л наблюдалось на станции Диксон. На станциях Вологодской и Архангельской области, а также Усть-Вымь средние значения концентраций гидрокарбонатов изменялись в пределах 2,09-4,98 мг/л.

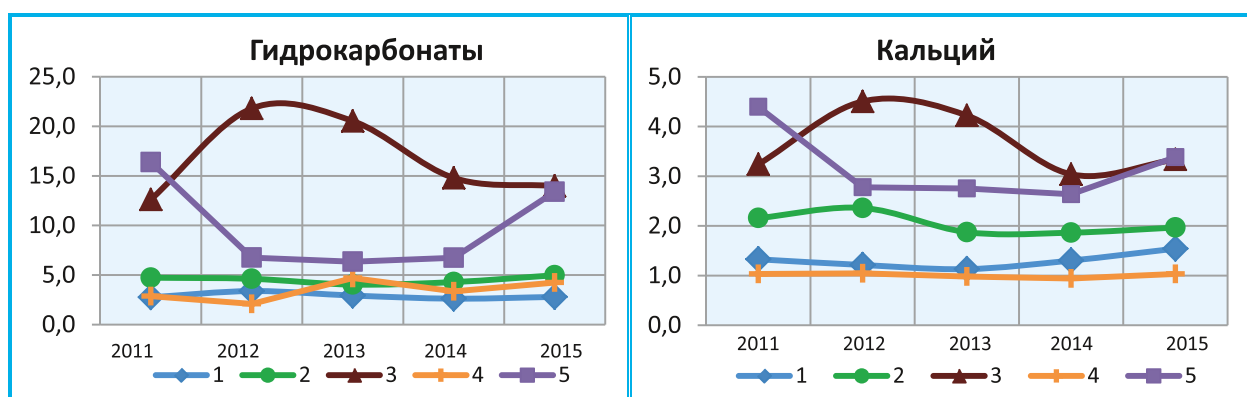
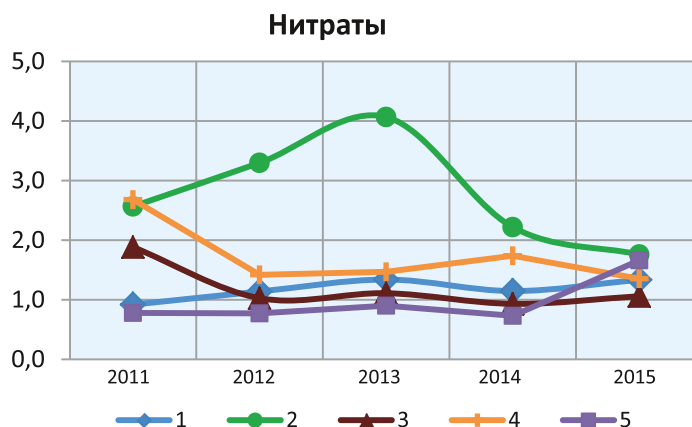


Рисунок 6.9. Временная динамика гидрокарбонатов и кальция в атмосферных осадках, мг/л: 1 – Архангельской области, 2 – Вологодской области, 3 – Республики Коми, 4 – станции фонового мониторинга Усть-Вымь, 5 – Диксона

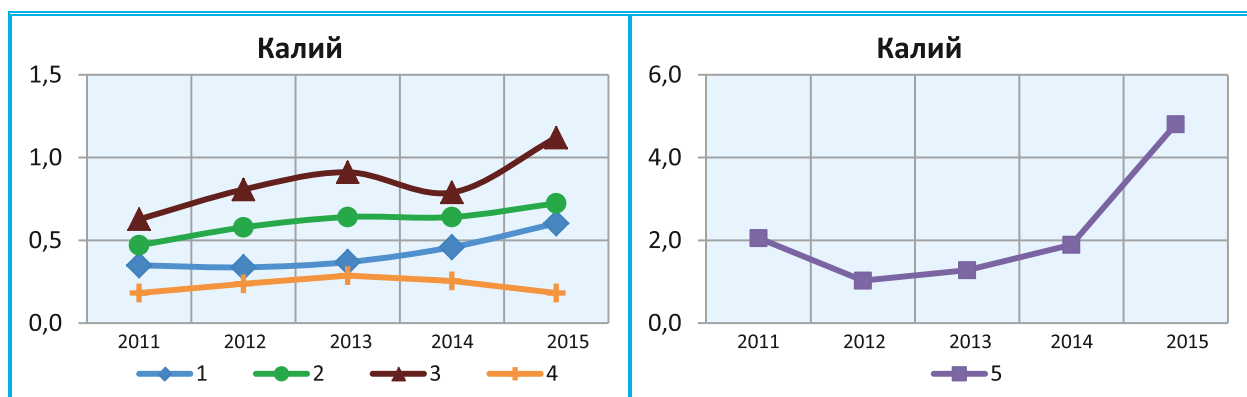
Из графиков на рисунке 6.9 видно, что содержание гидрокарбонат-ионов и ионов кальция в осадках сходно как в пространстве, так и во времени. Высокое содержание ионов кальция за последние 5 лет также наблюдается на территории Республики Коми (3,04-4,51 мг/л) и Севере Красноярского края (2,64-4,40 мг/л). Данный факт, скорее всего, связан с повышенной запыленностью атмосферы. Содержание кальция в осадках на территории Архангельской области в среднем за последние 5 лет составляло 1,13-1,54 мг/л. Чуть выше содержание кальция на более континентальных станциях Вологодской области – 1,86-2,36 мг/л. Минимальные концентрации ионов кальция: 0,94-1,05 мг/л, определены на фоновой станции.

Повышенное содержание нитратов характерно для территории Вологодской области: 2,22-3,30 мг/л, но в последние годы здесь отмечено снижение концентрации данного иона до уровня остальной территории: 0,73-1,88 мг/л (рисунок 6.10)



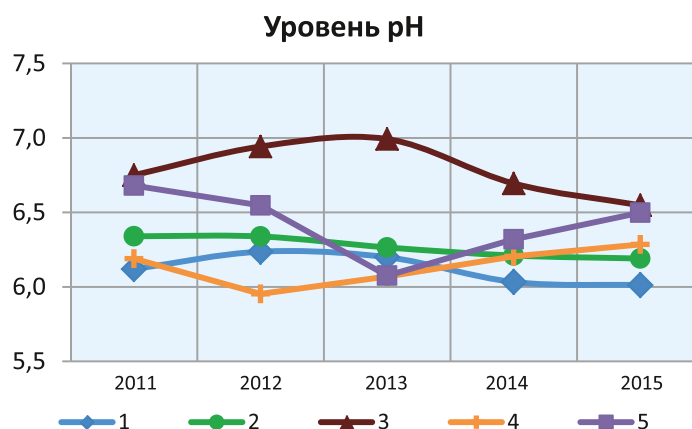
**Рисунок 6.10. Временная динамика нитратов в атмосферных осадках, мг/л:**  
 1 – Архангельской области, 2 – Вологодской области, 3 – Республики Коми,  
 4 – станции фонового мониторинга Усть-Вымь, 5 – Диксона

Тенденция к росту содержания калия в осадках наблюдается на всей рассматриваемой территории, за исключением станции фонового мониторинга (рисунок 6.11). Среднее для территории Республики Коми значение концентрации данного иона возросло с 0,63 мг/л до 1,12 мг/л, для Вологодской области – с 0,47 мг/л до 0,72 мг/л, для Архангельской области – с 0,35 мг/л до 0,60 мг/л. На станции Диксон рост значений наблюдался с 2012 года в интервале от 1,03 мг/л до 4,81 мг/л.



**Рисунок 6.11. Временная динамика калия в атмосферных осадках, мг/л:**  
 1 – Архангельской области, 2 – Вологодской области, 3 – Республики Коми,  
 4 – станции фонового мониторинга Усть-Вымь, 5 – Диксона

За последние 5 лет средние значения уровня pH осадков не выходили за пределы экологической нормы (5,5-7,0 ед. pH) (рисунок 6.12). Устойчивая тенденция к закислению осадков наблюдается на территории Вологодской области. Снижение уровня pH в последние годы отмечается также на станциях Архангельской области и Республики Коми.



**Рисунок 6.12. Временная динамика уровня pH атмосферных осадков, ед. pH:**  
 1 – Архангельской области, 2 – Вологодской области, 3 – Республики Коми,  
 4 – станции фонового мониторинга Усть-Вымь, 5 – Диксона

#### **6.1.4. АТМОСФЕРНЫЕ ВЫПАДЕНИЯ СЕРЫ И АЗОТА НА ТЕРРИТОРИИ ФГБУ «СЕВЕРНОЕ УГМС»**

Поступление веществ на подстилающую поверхность зависит как от концентраций веществ, так и от количества осадков. Используя данные о концентрациях ионов и годовую сумму осадков, для каждой станции была рассчитана величина влажных выпадений серы и азота на квадратный километр (рисунок 6.13).

Общая величина минеральных выпадений за год на рассматриваемой территории изменяется в интервале от 5,3 т/км<sup>2</sup> в районе станции Архангельск до 25,2 т/км<sup>2</sup> в районе станции Троицко-Печорск, где наблюдалось снижение данного показателя в 1,2 раза. Высокие значения влажных выпадений кроме района Троицко-Печорска, характерны также для станций Диксон (23,51 т/км<sup>2</sup>), Сыктывкар (17,94 т/км<sup>2</sup>) и Череповец (12,43 т/км<sup>2</sup>).

По данным многолетних исследований подразделений Росгидромета для фоновых территорий значение влажных выпадений серы составляет 0,3-0,5 т/км<sup>2</sup> в год. На фоновой станции Усть-Вымь значение влажных выпадений серы было ниже общероссийских фоновых значений и как в прошлом году равнялось 0,24 т/км<sup>2</sup>.

На большей части территории Архангельской области в 2015 году значение величины влажных выпадений серы соответствовали значениям фоновых районов: 0,33-0,50 т/км<sup>2</sup>. На станции Онега данный показатель превысил фоновое значение, вследствие увеличения выпадений серы в 2,2 раза до 0,57 т/км<sup>2</sup>. Скорее всего, это связано с некоторым развитием производства в городе и ростом выбросов загрязняющих веществ.

На территории Вологодской области высокое значение выпадений серы сохраняется в районе станции Череповец: 0,68 т/км<sup>2</sup>. На станции Белозерск количество серы,

поступающей на подстилающую поверхность с осадками, снизилось до уровня станции Вологда: 0,40-0,41 т/км<sup>2</sup>.

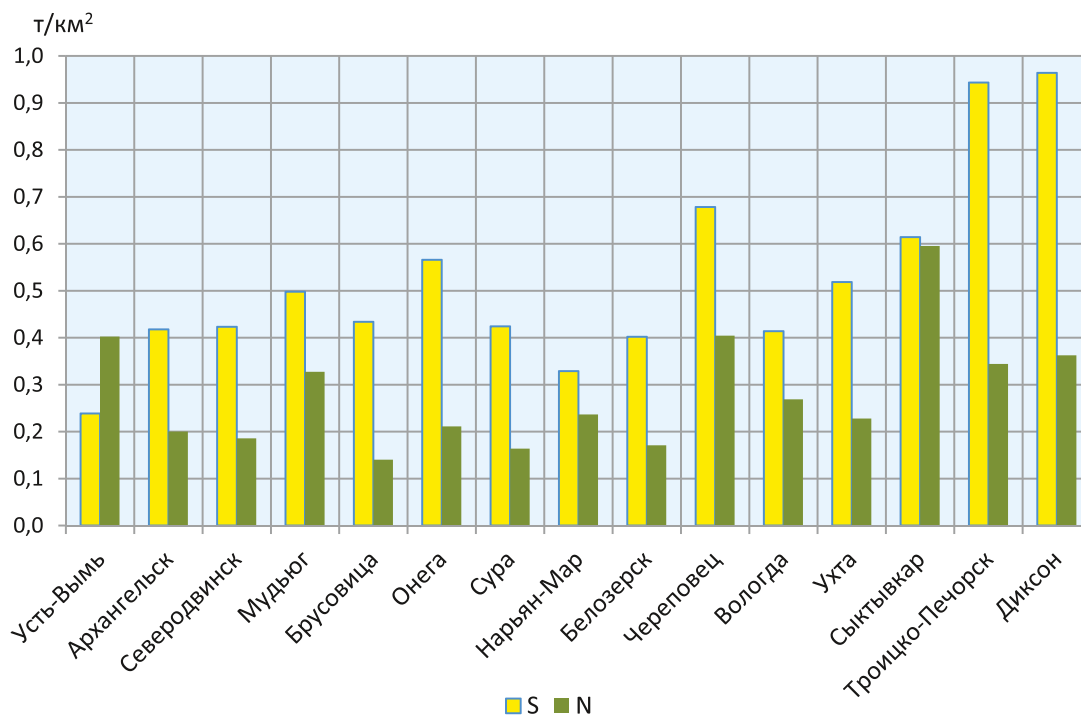


Рисунок 6.13. Величина влажных выпадений серы и азота за 2015 год по станциям.

В 2015 году отмечено снижение влажных выпадений серы на станции Троицко-Печорск, при этом значение все же оставалось максимальным для всей рассматриваемой территории: 0,94 т/км<sup>2</sup>. В районе Сыктывкара и Ухты величина влажных выпадений серы увеличилась в 1,2-1,3 раза до 0,52-0,61 т/км<sup>2</sup> и превышала значения для фоновых районов.

Высокая нагрузка серы на подстилающую поверхность, как и в прошлые годы, характерна для станции Диксон: 0,96 т/км<sup>2</sup> в год, что является следствием влияния морских аэрозолей.

Уровень критической нагрузки на лесные и водные экосистемы для атмосферных выпадений суммарного азота составляет 0,3 т/км<sup>2</sup> в год, в тоже время на фоновой станции Усть-Вымь этот показатель из года в год превышает данное значение и в 2015 году составил 0,40 т/км<sup>2</sup>.

Практически на всей рассматриваемой территории в 2015 году отмечено в большей или меньшей степени снижение величины влажных выпадений азота. Несмотря на это незначительное превышение уровня критической нагрузки все же отмечено на станции Череповец (0,40 т/км<sup>2</sup>), Троицко-Печорск (0,34 т/км<sup>2</sup>) и Мудьюг (0,33 т/км<sup>2</sup>). Рост выпадений азота наблюдался в районе станций Сыктывкар с 0,43 т/км<sup>2</sup> до 0,60 т/км<sup>2</sup>, Диксон – с 0,18 т/км<sup>2</sup> до 0,36 т/км<sup>2</sup> и Нарьян-Мар – с 0,15 т/км<sup>2</sup> до 0,24 т/км<sup>2</sup>.

## 6.2. ЗАГРЯЗНЕНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА

В зоне ответственности ФГБУ «Северного УГМС» мониторинг загрязнения снежного покрова проводится на 51 станции (рисунок 6.14).

Территориально станции мониторинга загрязнения снежного покрова расположены на территории Архангельской, Вологодской областей, Ненецкого автономного округа, севера Ямало-Ненецкого автономного округа, севера Красноярского края (Таймырский полуостров).



**Рисунок 6.14. Расположение станций мониторинга загрязнения снежного покрова на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС»**

Пробы отбирались в период максимального влагозапаса. Химический анализ проб снежного покрова выполняется в лаборатории мониторинга загрязнения атмосферного воздуха ЦМС ФГБУ «Северное УГМС».

В рамках государственного мониторинга загрязнения снежного покрова в пробах снега определяются концентрации сульфатов, хлоридов, гидрокарбонатов, нитратов, ионов аммония, натрия, калия, кальция, магния, электропроводность, а также значения уровня рН.



### **6.2.1. ИОННЫЙ СОСТАВ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ПО ТЕРРИТОРИЯМ СУБЪЕКТОВ РФ В ПРЕДЕЛАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФГБУ «СЕВЕРНОЕ УГМС»**

Загрязнение снежного покрова может осуществляться разными путями: ветровой перенос и осаждение из атмосферы твердых пылевых частиц и сажи (механическое загрязнение); вымывание осадками и осаждение из атмосферы аэрозольных загрязняющих веществ; растворение осадками находящихся в атмосфере газообразных загрязняющих веществ и осаждение их на снежный покров с твердыми и жидкими атмосферными осадками (химическое загрязнение). Кроме того, снежный покров не является инертной средой, он участвует в газообмене с прилегающим воздухом.

В зимний период поверхность суши и морей покрыта льдом и снегом, поэтому влияние природных (терригенного и морского) локальных и региональных источников поступления химических веществ исключается. Таким образом, определяющее воздействие на химический состав снежного покрова оказывают местные антропогенные источники и дальний перенос аэрозолей.

Одним из интегральных критериев антропогенного загрязнения снежного покрова, как и атмосферных осадков, является величина удельной электропроводности. Помимо прямой зависимости проводимости растворов от суммы основных ионов и кислотности, на нее оказывают влияние растворенные в воде органические соединения и различного вида газы.

## **АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ**

На территории Архангельской области отбор проб снежного покрова производится на 14 станциях (рисунок 6.14). В том числе к Архангельской области административно относится геофизическая полярная обсерватория им. Э.Т. Кренкеля, расположенная на острове Хейса архипелага Земля Франца-Иосифа.

Учитывая значения удельной электропроводности, в 2015 году на территории Архангельской области наибольшее загрязнение снежного покрова сохраняется в районе Каргополя (42,1 мкСм/см) и Верхней Тоймы (41,4 мкСм/см). Загрязнение снежного покрова на данных станциях в большей степени определено гидрокарбонат-ионами (18,50-15,93 мг/л), а также содержанием ионов калия в районе Каргополя (2,00 мг/л) и ионов кальция на станции Верхняя Тойма (4,45 мг/л).

На основной территории Архангельской области содержание гидрокарбонатов находилось в пределах 9,44-2,70 мг/л, ионов калия – 0,20-1,36 мг/л, кальция – 0,66-2,70 мг/л.

Относительно чистым можно назвать снег в районе станции Яренск (значение удельной электропроводности – 12,1 мкСм/см). Несмотря на то, что в 2015 году здесь, а также на станции Сура, определено максимальное содержание ионов аммония: 1,18 мг/л. Талые воды с таким содержанием аммоний-иона могут негативно сказаться на состоянии водных объектов, т.к. данная концентрация превышает допустимую для водоемов рыбохозяйственного значения в 2,4 раза.

Низкое содержание иона аммония (0,01 мг/л) наблюдалось в снежном покрове станций Верхняя Тойма, Двинской Березник, Коноша, Шангалы.

По данным большей части станций содержание сульфатов в снежном покрове составляло 1,17-2,06 мг/л. Чуть выше значения в районе Котласа (2,41 мг/л) и Яренска (3,09 мг/л).

Максимальное содержание сульфатов (3,76-3,87 мг/л) определено в снеге станций Койнас и Сура, где также наблюдается высокое содержание хлоридов (2,76-4,91 мг/л) и ионов натрия (1,80-2,01 мг/л). Загрязнение снега хлоридами (4,42 мг/л) и ионами натрия (2,62 мг/л) определено также в районе Двинского Березника. Причиной такого рода загрязнения является дальний перенос морских аэрозолей воздушными массами.

В среднем значения концентраций хлоридов в снежном покрове Архангельской области находились на уровне 0,06-1,02 мг/л, ионов натрия – 0,34-1,31 мг/л.

Содержание в снеге нитратов сильно изменяется в пространстве. Значения ниже предела обнаружения (0,05 мг/л) в 2015 году были определены на островной станции Кренкеля и самой северной станции Мезень. Максимальное содержание нитратов – 5,10 мг/л, зафиксировано на станции Двинской Березник. Это выше в 27 раз, чем в прошлом году. На остальной территории концентрации нитратов составляли 0,70-2,74 мг/л.

Содержание иона магния изменялось в пределах 0,18-1,08 мг/л, за исключением станции Койнас, где концентрация равнялась 1,62 мг/л,

## НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ

В 2015 году на территории НАО пробы снежного покрова были отобраны на 7 станциях (рисунок 6.14).

Высокое значение электропроводности на территории округа в 2015 году определено на станции Микулкин (107,2 мкСм/см), где зафиксированы максимальные концентрации хлоридов (27,65 мг/л), ионов натрия (14,54 мг/л), кальция (2,26 мг/л), калия (1,24 мг/л), магния (1,55 мг/л), что связано с переносом морских аэрозолей с незамерзающей части Баренцева моря.

Практически такое же содержание ионов магния было определено и в снежном покрове станции Нарьян-Мар: 1,54 мг/л. На остальной территории концентрации данного иона находились на уровне 0,26-0,66 мг/л.

На большей части станций НАО концентрации сульфатов в снежном покрове составляли 2,58-3,69 мг/л. Пониженное содержание сульфатов (1,13-1,28 мг/л) наблюдалось в 2015 году на станциях Шойна и Бугрино. В снежном покрове островной станции Бугрино в 2015 году минимальным было также содержание хлоридов (0,76 мг/л), ионов натрия (0,70 мг/л), кальция (0,47 мг/л), магния (0,26 мг/л).

Концентрации нитратов в снежном покрове изменялись в интервале от 0,09 мг/л на станции Канин Нос до 1,96 мг/л на станции Хорей-Вер.

Содержание калия в большинстве проб составляло 0,25-0,78 мг/л, кальция – 0,52-1,65 мг/л, хлоридов – 3,23-7,79 мг/л, гидрокарбонатов – 2,26-4,84 мг/л.

Пониженное содержание гидрокарбонатов было определено на станциях Хорей-Вер (0,01 мг/л) и Амдерма (0,90 мг/л).

В большинстве своем концентрации иона аммония в 2015 г. не превышали 0,04 мг/л, за исключением станций Нарьян-Мар и мыс Микулкин, где концентрации равнялись 0,38 мг/л и 0,54 мг/л соответственно.

## ВОЛОГОДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Отбор проб снежного покрова на территории Вологодской области осуществляется на 6 станциях (рисунок 6.14).

По результатам определения электропроводности проб снежного покрова наиболее чистым снег можно считать в районе станции Белозерск, где значение данного показателя было минимальным для территории Вологодской области (11,90 мкСм/см). Здесь же определены минимальные концентрации сульфатов (1,27 мг/л), гидрокарбонатов (0,51 мг/л), ионов магния (0,19 мг/л), иона аммония (0,13 мг/л), ионов калия (0,11 мг/л), при максимальной концентрации хлоридов (1,18 мг/л).

Наиболее загрязненным является снег в районе Череповца (значение удельной электропроводности 34,20 мкСм/см), за счет максимально высокого содержания гидрокарбонатов (9,91 мг/л), ионов кальция (3,50 мг/л), нитратов (2,13 мг/л), высокого содержания ионов магния (0,83 мг/л). В тоже время на данной станции определены минимальные концентрации хлоридов (0,24 мг/л) и ионов натрия (0,37 мг/л).

На станции Тотыма преобладающим анионом является сульфат-ион, где его концентрация составила 4,38 мг/л. На остальной территории содержание сульфатов было на уровне 1,27-2,66 мг/л.

Преобладание сульфатов среди анионов характерно также для Вологды и Белозерска вследствие низкого содержания гидрокарбонатов: 0,51-1,67 мг/л. В пробах снежного покрова других станций концентрации гидрокарбонатов составляли 3,34-5,14 мг/л.

На станции Тотьма также определена максимальная концентрация ионов магния – 0,96 мг/л, при 0,19-0,33 мг/л на большей части станций.

В среднем содержание нитратов в снежном покрове Вологодской области в 2015 г. находилось на уровне 1,00-1,58 мг/л, ионов натрия – 0,43-0,83 мг/л, иона аммония – 0,26-0,52 мг/л. В основном содержание ионов кальция в снежном покрове составляло 0,93-2,18 мг/л.

Концентрации калия по территории области изменялись от 0,11 мг/л на станции Белозерск до 0,67 мг/л на станции Устюжна.

Низкое содержание иона аммония в отчетном году было определено в пробе снега со станции Белозерск (0,13 мг/л), высокое – в районе станции Бабаево (1,06 мг/л).

## РЕСПУБЛИКА КОМИ

В Республике Коми пробы снежного покрова отбираются на 11 станциях (рисунок 6.14).

В 2015 году минимальное значение электропроводности (11,60 мкСм/см) было определено в пробе снежного покрова со станции Петрунь, расположенной на северо-востоке РК.

В 2015 году наиболее загрязненным оказался снег в районе Ухты, где определено максимальное значение электропроводности (43,20 мкСм/см) и концентраций гидрокарбонатов (13,10 мг/л), ионов натрия (3,92 мг/л), магния (0,68 мг/л). В прошлые годы наиболее загрязненным считался снег в районе станций Сыктывкар и Троицко-Печорск.

Содержание аммоний-иона на территории субъекта в рассматриваемом году было незначительно и в большинстве проб не превышало 0,05 мг/л. Повышенное содержание данного иона (0,39 мг/л) наблюдалось на станциях Израель и Усть-Уса. Высокое содержание форм азота зафиксировано на станции Окунев Нос, где концентрация аммоний-иона составила 2,65 мг/л, нитрат-иона – 2,61 мг/л (при среднем значении 0,94 мг/л).

Максимальная концентрация сульфатов (3,40 мг/л) была определена на станции Израель. Минимальное содержание данного иона (0,63 мг/л), а также ионов кальция (0,12 мг/л) зафиксированы на станции Кожим Рудник.

В среднем концентрации сульфатов в снежном покрове Республики Коми находились на уровне 1,31-3,08 мг/л, гидрокарбонатов – 1,60-6,87 мг/л, ионов натрия – 0,22-1,59 мг/л, ионов кальция – 0,63-2,34 мг/л.

Максимум хлоридов (2,32 мг/л) и ионов калия (1,22 мг/л) зафиксирован в снежном покрове Сыктывкара. Аналитическое отсутствие хлоридов было определено в пробе, поступившей из Троицко-Печорска. На остальной территории содержание хлоридов равнялось – 0,19-0,88 мг/л, ионов калия – 0,24-0,67 мг/л.

Повышенное содержание магния, кроме станции Ухта, определено в снежном покрове в районе станции Кожим Рудник: 0,61 мг/л. В остальных пробах концентрации данного иона находились в пределах 0,18-0,38 мг/л.

## **СЕВЕР ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА И КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

В зоне ответственности ФГБУ «Северное УГМС» расположено 3 станции Ямало-Ненецкого автономного округа и 8 станций Красноярского края (рисунок 6.14), на которых производится отбор проб снежного покрова.

На данной территории прослеживается влияние двух источников сульфатов в снежном покрове: природный – дальний перенос морских аэрозолей воздушными массами, и антропогенный – выбросы предприятий Заполярного филиала ПАО «ГМК «Норильский никель» и местных источников. О влиянии природного фактора можно говорить при высоких концентрациях хлоридов и ионов натрия.

Высокое содержание в снежном покрове сульфатов природного происхождения определено на станциях Диксон (1,95 мг/л), Известий ЦИК (1,76 мг/л), Марресалья (1,63 мг/л). Содержание хлоридов здесь составляло 8,41-15,13 мг/л, ионов натрия – 3,60-7,14 мг/л.

Антропогенное загрязнение снежного покрова сульфатами характерно для станций Хатанга (2,70 мг/л) и Стерлегова (1,36 мг/л), где концентрация хлоридов равнялась всего лишь 0,74-0,97 мг/л. Антропогенный характер загрязнения подтверждается и высокими концентрациями гидрокарбонатов: 10,17 мг/л на станции Хатанга и 6,21 мг/л на станции Стерлегова. По данным большинства станций содержание гидрокарбонатов находилось на уровне 0,64-4,11 мг/л.

Низкие концентрации сульфатов (0,12-0,64 мг/л) определены на станциях Новый Порт, Сеяха, Визе, Фёдорова.

На большей части территории содержание иона аммония в снежном покрове было незначительным (0,01 мг/л). Концентрации, отличные от 0,01 мг/л, определены на станции Стерлегова (0,15 мг/л) и Визе (0,19 мг/л).

Высокое содержание нитрат-ионов в снежном покрове наблюдалось на станции Новый Порт (2,96 мг/л), континентальной станции Хатанга (2,13 мг/л) и островной станции Визе (0,91 мг/л). В снежном покрове большей части прибрежной территории концентрации нитратов были ниже 0,31 мг/л.

За исключением станции Диксон содержание ионов калия в 2015 году составляло 0,08-0,54 мг/л, ионов магния – 0,15-0,59 мг/л. На указанной станции концентрация ионов калия равнялась 1,50 мг/л, ионов магния – 1,18 мг/л.

Согласно значениям электропроводности наиболее чистым можно считать снег в районе станций Новый Порт (7,2 мкСм/см) и Визе (10,10 мкСм/см). Максимальное загрязнение имеет снежный покров станции Диксон, где значение электропроводности составило 178,8 мкСм/см. На станции Диксон загрязненными являются также и атмосферные осадки. Связано это с высоким содержанием ионов морского происхождения (хлориды, сульфаты, ионы натрия, калия, магния).

### **6.2.2. ТЕНДЕНЦИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СНЕЖНОГО ПОКРОВА ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ**

Изменения значений концентраций химических веществ в снежном покрове субъектов, расположенных в зоне ответственности ФГБУ «Северное УГМС» в период 2011-2015 гг. приведены на графиках (рисунок 6.15–6.18).

Как видно из графиков в пространственном отношении в течение всего периода концентрации хлоридов и ионов натрия были намного выше на территории Ненецкого, Ямало-Ненецкого автономных округов и севере Красноярского края.

В последние годы отмечается тенденция к повсеместному снижению содержания в снежном покрове хлоридов. Наиболее это заметно на территории севера Красноярского края, где концентрация хлоридов за последние 5 лет снизилась почти в 5 раз.

Тенденции в изменении содержания сульфатов очень сходны на территории Ненецкого, Ямало-Ненецкого автономных округов и севере Красноярского края, где концентрации меняются год от года в диапазоне 0,68-3,89 мг/л. Данные изменения в большинстве своем определены гидрометеорологическими условиями и дальним переносом сульфатов в составе морских аэрозолей.

Несмотря на снижение содержания гидрокарбонат-ионов в снежном покрове Архангельской области с 11,56 мг/л до 6,66 мг/л, концентрации здесь остаются все же

максимальными в сравнении с остальной рассматриваемой территорией. Концентрации гидрокарбонатов в снежном покрове других субъектов за последние 5 лет составляли 2,07-6,02 мг/л.

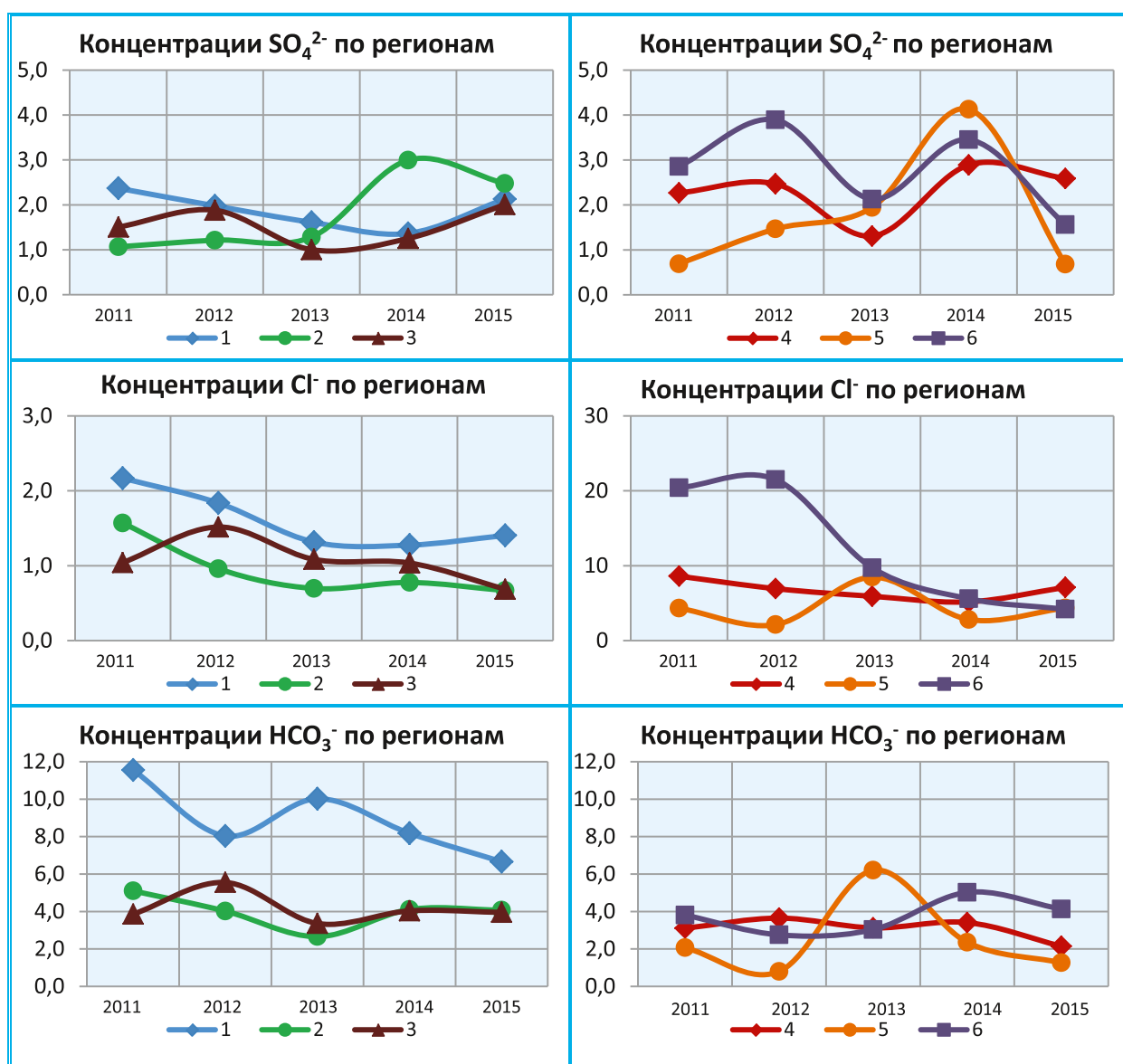
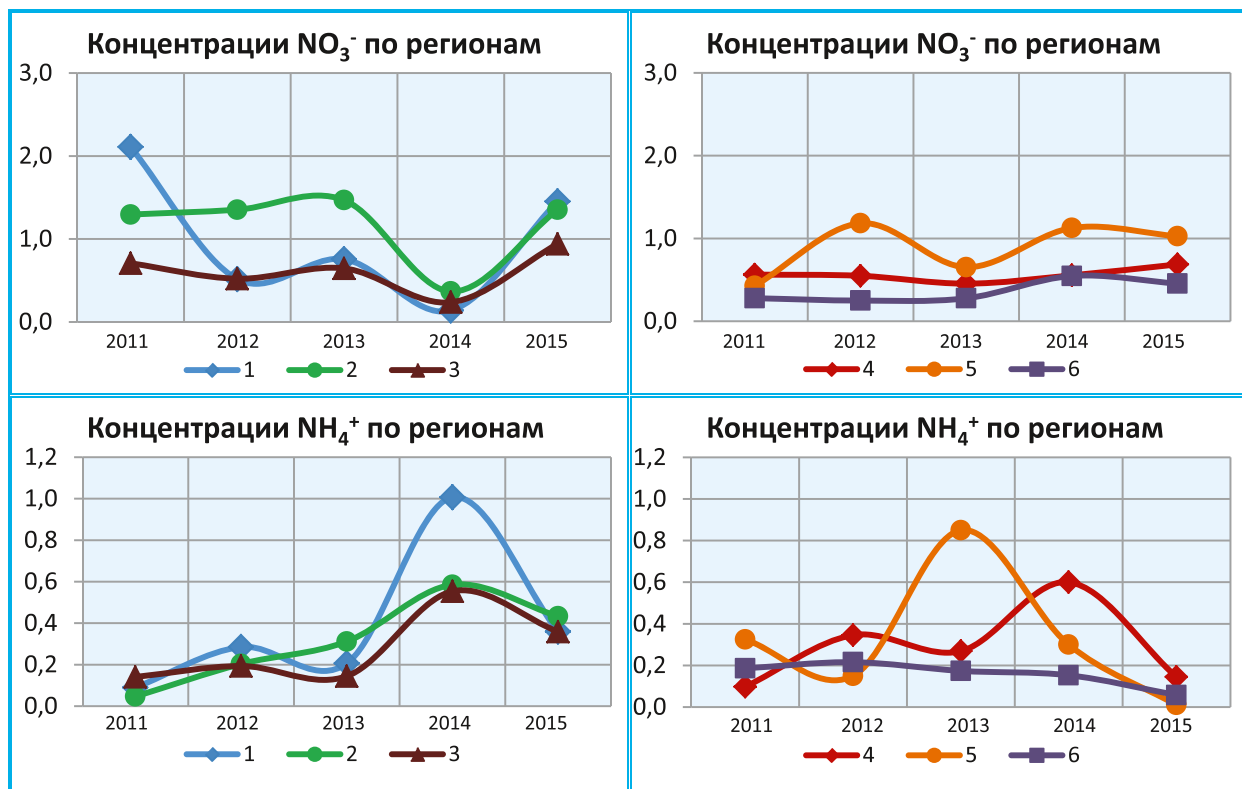


Рисунок 6.15. Временная динамика концентраций основных анионов в снежном покрове в 2011-2015 гг., мг/л: 1 – Архангельская область, 2 – Вологодская область, 3 – Республика Коми, 4 – Ненецкий АО, 5 – Ямало-Ненецкий АО, 6 – Север Красноярского края

Концентрации аммоний-иона и нитратов имеют между собой обратную зависимость. В годы, когда наблюдалось увеличение содержания иона аммония, отмечено снижение содержания нитратов. Например, в 2013 г. на территории Архангельской, Вологодской областей, Республики Коми, в 2014 г. на станциях Ненецкого, Ямало-Ненецкого автономных округов и севере Красноярского края. В целом содержание нитратов за последние 5 лет в снежном покрове рассматриваемой территории изменялось в интервале 0,14-2,11 мг/л, иона аммония – 0,05-1,01 мг/л.



**Рисунок 6.16. Изменения концентраций форм азота в снежном покрове в 2011-2015 гг., мг/л:**  
 1 – Архангельская область, 2 – Вологодская область, 3 – Республика Коми,  
 4 – Ненецкий АО, 5 – Ямало-Ненецкий АО, 6 – Север Красноярского края

Значительное снижение содержания в снеге ионов натрия (с 10,18 мг/л до 2,22 мг/л), также как и хлоридов, отмечено в последние годы на станциях Красноярского края. На территории Ненецкого и Ямало-Ненецкого АО концентрации ионов натрия изменялись в пределах 1,05-5,39 мг/л. На остальной территории среднее по субъектам содержание данного иона за последние 5 лет не превышало 1,61 мг/л.

Концентрации калия в 2011-2015 гг. изменялись в интервале 0,19-1,04 мг/л, при этом прослеживается некая тенденция к снижению концентраций на территории Ненецкого и Ямало-Ненецкого автономных округов. Межгодовая динамика содержания ионов калия на территории севера Красноярского края имеет большие сходства с изменениями концентраций иона аммония и гидрокарбонат-иона: снижение концентраций на фоне значительного их роста в 2013 году.

Относительно повышенное содержание ионов кальция, как и гидрокарбонат-ионов, характерно для территории Архангельской области, несмотря на снижение концентраций с 3,43 мг/л до 1,94 мг/л. Высокое содержание данного иона наблюдалось в 2014 году на Таймырском полуострове: 2,83 мг/л.



Высокое содержание магния за последние 5 лет отмечалось в 2011-2012 гг. и в 2014 г. на севере Красноярского края (1,49-1,61 мг/л). При этом в 2014 г. рост содержания магния в снеге отмечался на всей территории (рисунок 6.17).

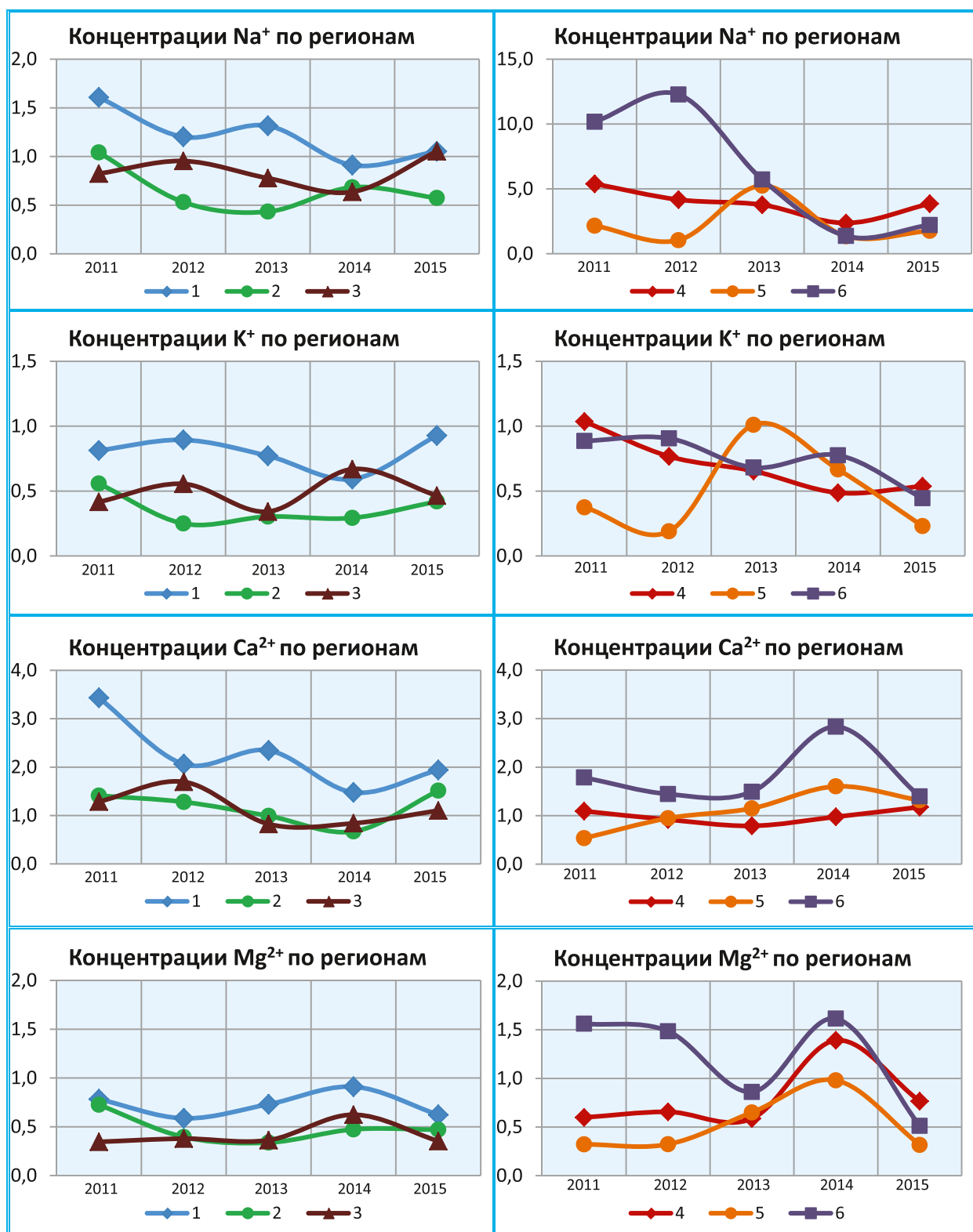


Рисунок 6.17. Изменения концентраций основных катионов в снежном покрове в 2011-2015 гг., мг/л: 1 – Архангельская область, 2 – Вологодская область, 3 – Республика Коми, 4 – Ненецкий АО, 5 – Ямало-Ненецкий АО, 6 – Север Красноярского края

### 6.2.3. КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА И ИХ ДИНАМИКА ЗА ПОСЛЕДНИЕ 5 ЛЕТ

Снежный покров является наглядным индикатором процессов закисления окружающей среды. Фоновым уровнем проявления слабокислой реакции среды считают значения рН 5,6-6,8 ед. рН, что соответствует концентрации водородных ионов в равновесном водном растворе при среднем содержании двуокиси углерода в атмосфере.

Основное антропогенное влияние на уровень рН талых вод снежного покрова оказывают процессы, связанные с промышленным производством и сжиганием ископаемых видов топлива. Вблизи ТЭЦ и котельных, как правило, рН снега имеет более высокие значения, что связано с выпадением зольных частиц, содержащих соединения гидрокарбонатов калия, кальция, магния, повышающих рН снеговой воды.

Практически на всей рассматриваемой территории уровень рН талых вод снежного покрова находился в интервале фоновых значений. Значения рН несколько выше фонового уровня отмечены на станциях Сопочная Карга (6,87 ед. рН), Кренкеля (6,91 ед. рН), Ухта (6,97 ед. рН). Закисление снежного покрова в 2015 году наблюдалось лишь в районе станции Канин Нос НАО (5,04 ед. рН), за счет повышенного содержания хлоридов.

В 2012 году был отмечен рост уровня рН снежного покрова на территории Вологодской области и Республики Коми с 5,71-5,82 ед. рН до 6,27-6,38 ед. рН. С 2013 года значения данного показателя на территории указанных субъектов, а также Архангельской области сохраняются на уровне 6,12-6,47 ед. рН.

За последние 5 лет значения уровня рН на территории Ненецкого, Ямало-Ненецкого автономных округов и севера Красноярского края находились в пределах 5,90-6,41 ед. рН. В тоже время в 2012-2013 годах на станциях Ямало-Ненецкого округа наблюдалось снижение значений данного показателя до уровня 5,63-5,82 ед. рН.

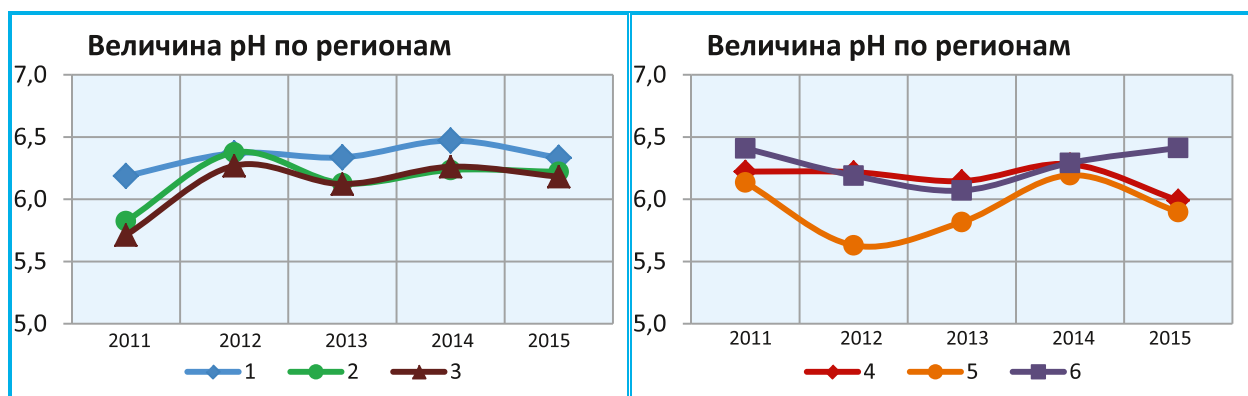


Рисунок 6.18. Изменение уровня рН снежного покрова в 2011-2015 гг., ед. рН: 1 – Архангельская область, 2 – Вологодская область, 3 – Республика Коми, 4 – Ненецкий АО, 5 – Ямало-Ненецкий АО, 6 – Север Красноярского края

## 7. РАДИАЦИОННАЯ ОБСТАНОВКА

В 2015 году оценка радиационной обстановки, на территории Архангельской и Вологодской областей, Ненецкого автономного округа (НАО), Республики Коми и северной части Таймырского района Красноярского края осуществлялась по данным наблюдений государственной наблюдательной сети ФГБУ «Северное УГМС». Мониторинг радиоактивного загрязнения осуществлялся посредством:

- Архангельской территориальной автоматизированной системы контроля радиационной обстановки (АТ АСКРО) - 25 пунктов наблюдения;
- ежедневного измерения мощности дозы гамма-излучения на местности – 86 пунктов наблюдения;
- ежедневного отбора и последующего лабораторного анализа проб радиоактивных аэрозолей приземной атмосферы, отобранных при помощи воздухо-фильтрующей установки (ВФУ) - 7 пунктов наблюдения;
- ежедневного отбора проб и последующего лабораторного анализа радиоактивных выпадений на подстилающую поверхность с суточной экспозицией с помощью горизонтального планшета – 22 пункта наблюдения;
- отбора в 2 пунктах проб речной воды в основные гидрологические фазы и ежемесячного отбора в 3 пунктах проб атмосферных осадков для анализа содержания трития;
- отбора в 4 пунктах проб поверхностных вод суши в основные гидрологические фазы для анализа содержания стронция-90;
- отбора в 4 точках Белого моря морской воды для контроля содержания стронция-90;
- отбора в 10 точках Двинского залива Белого моря проб донных отложений для контроля содержания цезия-137 (рисунок 7.1).

В течение года проводился оперативный контроль радиационной обстановки в 30-км и 100-км зонах вокруг радиационно-опасных объектов г. Северодвинска. Отбирались и анализировались пробы снега, почвы, растительности, проводились маршрутные гамма-съемки.



Рисунок 7.1. Расположение пунктов радиационного мониторинга  
ФГБУ «Северное УГМС»

Оперативный контроль гамма-излучения проводился Архангельской территориальной автоматизированной системой контроля радиационной обстановки (АТ АСКРО), введенной в промышленную эксплуатацию 5 сентября 2011 года.

В Центр сбора и обработки информации радиационного мониторинга (ЦСОИ) ФГБУ «Северное УГМС» каждые 15 минут с 25 постов автоматического контроля мощности дозы гамма-излучения и 2 автоматических метеокомплексов, установленных в 100-км зоне вокруг радиационно-опасных объектов г. Северодвинска, поступали данные о радиационной и метео обстановках.

Организована в режиме он-лайн передача режимной информации с автоматических датчиков гамма-излучения системы АТ АСКРО на сервер UNIMAS ГИАЦ ЕГАСКРО г.Обнинск и сервер СЗ РИАЦ ЕГАСКРО. Данные об уровнях гамма-излучения АТ АСКРО помещаются в ЕСИМО.

В целом весь год система работала в штатном режиме. Сбои в работе устранялись оперативно. В 2015 году проведена поверка всех автоматических датчиков (рисунок 7.2).



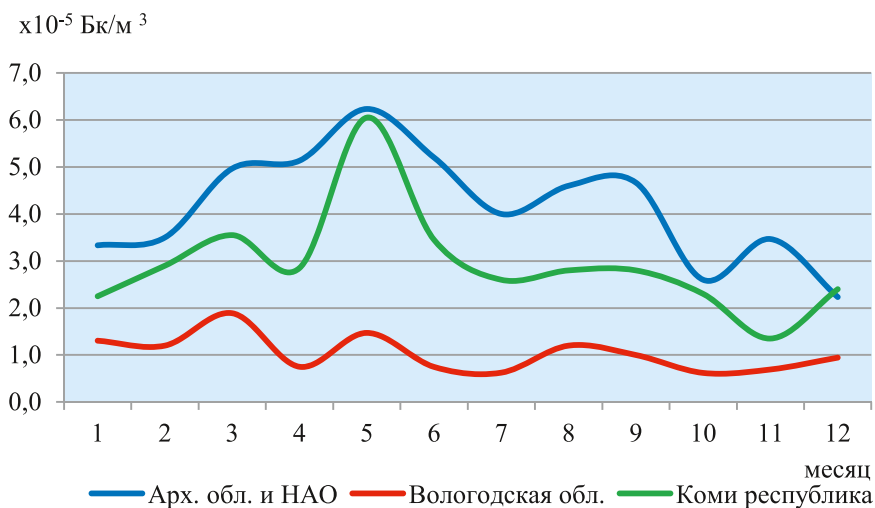
Рисунок 7.2. Расположение пунктов АТ АСКРО.

**7.1. РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРИЗЕМНОГО СЛОЯ ВОЗДУХА**

Наблюдение за концентрацией радионуклидов в приземной атмосфере проводилось путем ежедневного отбора проб радиоактивных аэрозолей и проб радиоактивных выпадений.

По данным наблюдений среднегодовая концентрация суммарной бета-активности ( $\Sigma\beta$ ) радиоактивных аэрозолей приземной атмосферы в 2015 году составляла на территории Архангельской области и НАО  $4,2 \times 10^{-5}$  Бк/м<sup>3</sup>, в Вологодской области -  $4,1 \times 10^{-5}$  Бк/м<sup>3</sup>, в Республике Коми –  $3,0 \times 10^{-5}$  Бк/м<sup>3</sup>. На севере Таймырского района Красноярского края среднегодовая концентрация суммарной бета-активности ( $\Sigma\beta$ ) радиоактивных аэрозолей приземной атмосферы составляла  $11,1 \times 10^{-5}$  Бк/м<sup>3</sup>.

Среднегодовая объемная суммарная бета-активность радионуклидов аэрозолей по территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» за 2015 год составила  $4,8 \times 10^{-5}$  Бк/м<sup>3</sup>, что ниже средневзвешенного значения объемной активности  $\Sigma\beta$  в воздухе приземного слоя атмосферы за 2015 год на территории России ( $16,0 \times 10^{-5}$  Бк/м<sup>3</sup>).



**Рисунок 7.3. Среднемесячные концентрации суммарной бета-активности в 2015 году**

Среднегодовые объемные активности цезия-137 в атмосферном воздухе в Архангельске, Северодвинске, Нарьян-Маре, Вологде, Сыктывкаре и Ухте в 2015 году изменялись в пределах  $(2,0 - 6,6) \times 10^{-7}$  Бк/м<sup>3</sup>. Наибольшие концентрации цезия-137 наблюдались во втором квартале 2015 года.

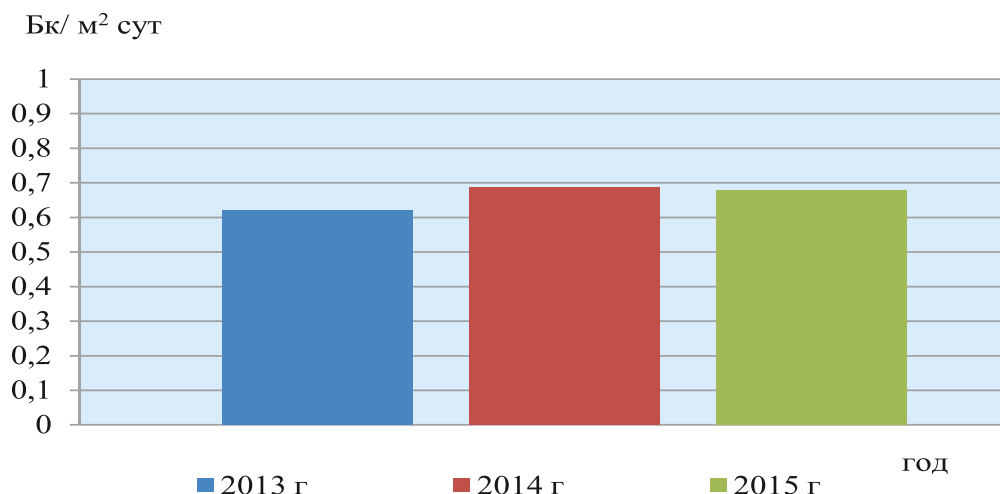
Объемная концентрация стронция-90 приземного слоя атмосферы в 2015 году в среднем составляла  $0,45 \times 10^{-7}$  Бк/м<sup>3</sup> и была на восемь порядков ниже допустимой объемной активности этого радионуклида во вдыхаемом воздухе для населения ( $DOA_{нас} = 2,7$  Бк/м<sup>3</sup> по НРБ-99/2009).

В течение года на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» зарегистрировано 5 случаев кратковременного повышения суммы бета-активных аэрозолей приземной атмосферы. Превышения суточных значений суммарной бета-активности аэрозолей приземной атмосферы.

активности аэрозолей составляли от 5,2 до 14,9 раз. Повышенное содержание долгоживущих бета-активных аэрозолей определялось наличием в пробах в основном космогенного радионуклида бериллия-7. Объемная активность цезия-137 в пробах повышенной активности была на 7 порядков ниже допустимых объемных активностей цезия-137 во вдыхаемом воздухе для населения по НРБ-99/2009.

Среднегодовое значение суммарной бета-активности радиоактивных выпадений на подстилающую поверхность по территории ФГБУ «Северное УГМС» в 2015 году составило 0,68 Бк/м<sup>2</sup> сутки и на протяжении последних трех лет практически не меняется (рисунок 7.4.).

Выпадения <sup>137</sup>Cs по территории ответственности ФГБУ «Северное УГМС» в 2015 году в среднем составили 0,40 Бк/м<sup>2</sup>.



**Рисунок 7.4. Среднегодовые значения радиоактивных выпадений с 2013 по 2015 гг.**

В г.Мезень 7 и 13 июня и в г.Воркута 8 июня наблюдались случаи повышенного содержания долгоживущих радионуклидов в радиоактивных выпадениях. Превышения составили 12,0, 10,3, 12,7 раз соответственно.

## **7.2 РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД**

Радиационный мониторинг загрязнения поверхностных вод суши в 2015 году проводился согласно утвержденной программе. В поверхностных водах определялось содержание стронция-90 и трития в основные гидрологические фазы: зимняя межень, весеннее половодье (подъем, пик, спад), летняя межень, перед ледоставом.

Усредненные объемные активности стронция-90 в водах рек Северная Двина, Онега, Печора, Мезень, Хатанга оставались на уровне прошлых лет и составили 4,73 мБк/л, что примерно в 1057 раз ниже Уровня вмешательства в питьевой воде для населения ( $УВ_{нас}$  стронция-90=5,0 Бк/кг) по НРБ-99/2009.

Концентрация трития в р. Северная Двина (в/п Соломбала), р. Печора (пр. Городецкий Шар) мало отличалась от прошлогодних значений и составила 1,43 Бк/л и 1,25 Бк/л соответственно.

### 6.3. РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ МЕСТНОСТИ

По данным ежедневных измерений на 86 гидрометеорологических станциях и 25 постах АТ АСКРО, мощность дозы гамма-излучения на местности в течение 2015 года была в пределах колебаний естественного фона и составляла 0,06-0,19 мкЗв/ч.

В 2015 году на 6 станциях, находящихся в 100-км зоне, на изотопный анализ были отобраны 6 проб почвы. Гамма-спектрометрический анализ показал, что удельная активность  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  в почве во всех точках была ниже фоновых значений (таблица 7.2). Концентрация  $\text{Cs}^{137}$  - была ниже чувствительности прибора.

Таблица 7.2

Содержание радионуклидов в 5-см слое почвы в 100-км зоне  
вокруг РОО г. Северодвинска

№ точки отбора на схеме	Место отбора пробы	Дата отбора	МЭД гамма-излучения в точке отбора на высоте, мкЗв/ч		Удельная активность, Бк/кг			
			1 м	10 см	$\text{Cs}^{137}$	$\text{Ra}^{226}$	$\text{Th}^{232}$	$\text{K}^{40}$
1	М-2 Архангельск (фоновая)	19.08.2015	0,12	0,10	<3	9,55	10,31	226
2	МГ-2 Северодвинск	14.07.2015	0,08	0,09	<3	<7	<8	277
3	Мг-2 Онега	25.08.2015	0,11	0,11	<3	7,52	<8	396
4	М-2 Холмогоры	18.08.2015	0,08	0,08	<3	8,18	<8	210
5	МГ-2 Мудьюг	05.08.2015	0,09	0,08	<3	<7	<8	260
6	МГ-2 Унский маяк	15.06.2015	0,11	0,11	<3	<7	<8	280,7

### 7.4. РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ МЕСТНОСТИ В 30-КМ ЗОНЕ ВОКРУГ РОО Г.СЕВЕРОВДВИНСКА

Радиационный мониторинг 30-км зоны вокруг радиационно-опасных объектов (РОО), расположенных в г.Северодвинске, включая район хранения радиоактивных отходов Миронова Гора проводился в 2015 году посредством ежемесячной гамма-съемки



местности и маршрутных обследований в зимний период с отбором проб снега и в летний период с отбором проб растительности и почвы на передвижной радиометрической лаборатории.

Гамма-съёмка местности проводилась по пяти маршрутам вдоль проезжих дорог расположенных в 30-км зоне вокруг РОО г.Северодвинска. Ежемесячная гамма-съёмка местности проводилась по заранее утвержденному маршруту передвижной радиометрической лабораторией, при скорости движения автомобиля не более 40 км/ч. ПРЛ оснащена дозиметрической установкой «Гамма-сенсор», которая каждые 100 с, производит измерения гамма-фона. Гамма-съёмка местности показала, что на всех маршрутах уровень гамма-излучения не превышал 0,12 мкЗв/ч, что соответствует природному гамма-фону. Схема маршрута на рисунке 7.5.

Маршрутное обследование в зимний и летний периоды проводилась с отбором проб объектов окружающей среды (снега, почвы, растительности) (рисунок 7.6).

Плотность загрязнения снежного покрова суммой долгоживущих  $\beta$ -активных радионуклидов находилась в интервале от 0,17 Бк/м<sup>2</sup> до 1,78 Бк/м<sup>2</sup>.



Рисунок 7.5. Схема маршрута проведения гамма-съёмки местности в 30-км зоне вокруг РОО г. Северодвинска

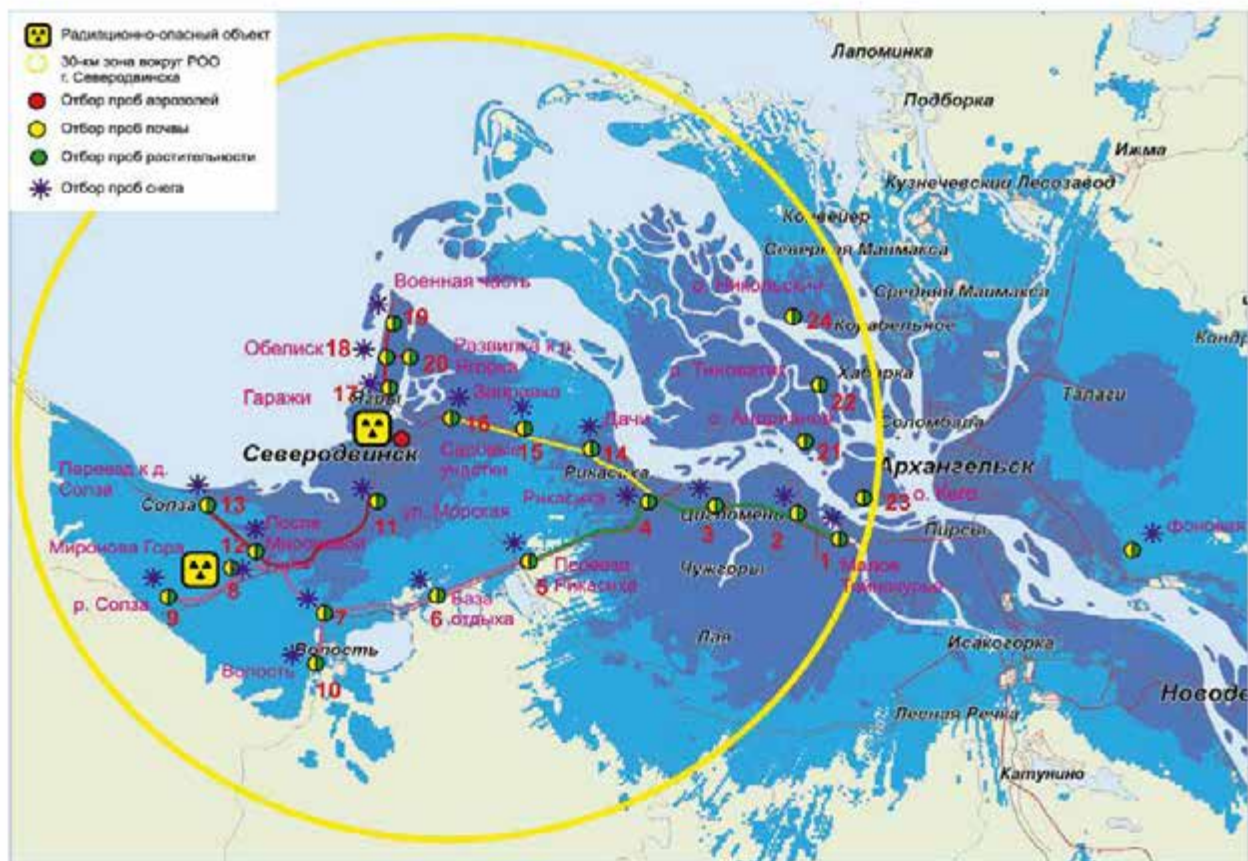


Рисунок 7.6. Карта-схема отбора проб объектов окружающей среды.

В результате маршрутного обследования в летний период было отобрано по 25 проб почвы и растительности. Отбор проб почвы и растительности проведен в точках, совпадающих с точками отбора проб снега. Фоновые пробы почвы и растительности были взяты в районе метеостанции М-2 Архангельск, расположенной за пределами 30-км зоны вокруг РОО г. Северодвинска (рисунок 7.6).

Значения мощности дозы гамма-излучения на местности находились в интервале в 0,07 – 0,18 мкЗв/ч на высоте 1 м и 10 см, что не превышает значений естественного гамма-фона.

В почве определялась удельная активность радионуклидов:  $^{40}\text{K}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ . Гамма-спектрометрический анализ показал, что в почве присутствовали в основном естественные радионуклиды. В 73% проб  $^{137}\text{Cs}$  был ниже чувствительности прибора.  $^{137}\text{Cs}$  обнаружен в 7 точках: «Цигломень» - Точка 2, «Лайский Док» - Точка 3, «Развилка к р.Ягорка» - Точка 20, «о.Андреанов» – Точка 25 и «о. Никольский» - Точка 26, как и в прошлом году в Точке 13 «Переезд у д.Солза» и Точке 18 «Обелиск».

Активность  $^{137}\text{Cs}$  находилась в пределах от 3,19 Бк/кг («о.Андреанов») до 7,62 Бк/кг («Цигломень»).

Удельная активность  $^{226}\text{Ra}$  в 8 пробах была ниже чувствительности прибора, в 16 пробах колебалась от 7,86 Бк/кг до 19,71 Бк/кг.

Удельная активность  $^{232}\text{Th}$  в 13 пробах была ниже чувствительности прибора. В остальных пробах, его активности была от 8,31 до 25,25 Бк/кг.

Наибольшие значения удельной активности природного радионуклида  $^{40}\text{K}$  как и в прошлые годы наблюдались в точке 10 «Волость» – 615,00 Бк/кг. В остальных пробах содержание  $^{40}\text{K}$  было в пределах от 149,10 Бк/кг до 409,00 Бк/кг.

При оценке содержания в почве радионуклидов в качестве критерия использовали расчетную величину - эффективная удельная активность  $A_{\text{эфф}}$ . По результатам маршрутного обследования 2015 года  $A_{\text{эфф}}$  не превышает безопасного уровня, равного 370 Бк/кг, согласно Норм радиационной безопасности (НРБ-99/2009).

Отобранные пробы растительности анализировались на содержание в них долгоживущих  $\beta$ -активных радионуклидов и изотопный состав.

Гамма-спектрометрический анализ проб растительности показал, что удельная активность  $\text{Ra}^{226}$  ниже чувствительности прибора.  $\text{Th}^{232}$  обнаружен в трех пробах растительности.  $\text{Cs}^{137}$  обнаружен в 7 точках. Его удельная активности не превысила 10,82 Бк/кг в точке 13 «Переезд у д. Солза». Активность  $\text{K}^{40}$  по всей зоне обследования не превысила 681 Бк/кг, что ниже прошлогодних значений.

Таким образом, радиационная обстановка на территории ФГБУ «Северное УГМС» была стабильной, содержание радионуклидов технического происхождения в атмосферном воздухе, почве, поверхностных водах суши и моря было ниже допустимых значений, установленных нормами радиационной безопасности и не представляло опасности для населения. Изменений в уровнях радиоактивного загрязнения в районе расположения радиационно-опасных объектов г. Северодвинска, не произошло.

Таблица 7.3.

**Радиоактивность объектов окружающей среды на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» за 2014-2015 годы**

Объект наблюдений, радионуклид	Единицы измерений	2014 г.	2015 г.	Допустимые уровни
Воздух				ДОА <sub>нас</sub> Бк/м <sup>3</sup>
<i>Объемная активность радионуклидов в приземной атмосфере</i>				
$\sum\beta$	10 <sup>-5</sup> Бк/м <sup>3</sup>	5,0	4,8	-
$^{137}\text{Cs}$	10 <sup>-7</sup> Бк/м <sup>3</sup>	6,2	4,1	27
$^{90}\text{Sr}$	10 <sup>-7</sup> Бк/м <sup>3</sup>	0,46	0,45	2,7
<i>Радиоактивные атмосферные выпадения</i>				
$\sum\beta$	Бк/м <sup>2</sup> сутки	0,69	0,68	-
<i>Объемные активности радионуклидов в атмосферных осадках</i>				
$^3\text{H}$	Бк/л	1,58	1,36	
Вода				УВ
<i>Объемная активность радионуклидов в речной воде</i>				Бк/л
$^{90}\text{Sr}$	мБк/л	5,8	4,73	5
$^3\text{H}$	Бк/л	1,52	1,34	7700

## 8. КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Для составления данного раздела Обзора использованы результаты наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в воде водных объектов, выполненных ФГБУ «Северное УГМС» в 2015 году на территории Республики Коми, Архангельской, Вологодской областей и Ненецкого автономного округа (рисунок 8.1). Раздел содержит обобщение и оценку качества поверхностных вод указанных территорий с использованием статистических методов обработки гидрохимической информации и методики комплексной оценки качества вод.

Размещение пунктов наблюдений и отбор проб воды на водных объектах в зоне ответственности ФГБУ «Северное УГМС» организованы в соответствии с РД 52.24.309 -2011 «Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод». В зависимости от размера, степени загрязненности и хозяйственного значения водных объектов все пункты государственной наблюдательной сети разделены на 4 категории. Пробы воды отбирались с учетом категории пункта: еженедельно (пункты 1-ой категории), ежемесячно (пункты 3-ей категории) и в основные фазы гидрологического режима (пункты 4-ой категории). Пункты наблюдений 2-ой категории на территории ответственности ФГБУ «Северное УГМС» отсутствуют.

Отборы проб воды на реках приурочивались к основным фазам водного режима (зимняя и летняя межень, подъем, пик и спад весеннего половодья, осенний паводок, перед ледоставом), на водоемах – к основным гидрологическим ситуациям (наиболее низкий уровень и наибольшая толщина льда, начало весеннего наполнения, максимальное наполнение, наиболее низкий уровень в летне-осенний период).

Всего в 2015 году в створах государственной наблюдательной сети отобрано и проанализировано 1442 пробы, в которых выполнено 43571 (включая визуальные) определений по 52 показателям качества воды и ингредиентам.

Химический анализ проб воды выполнялся по РД 52.24...2005-2011 и методикам, включенным в «Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды» 1996 г. и Изменениям № 2 к нему по состоянию на 01.10.2009 г.

В 2015 г. все лаборатории на территории ответственности ФГБУ «Северное УГМС» перешли на газохроматографический метод определения фенолов в поверхностных водах. Летучие фенолы определялись только в 1 квартале 2015 г. в КЛМС Филиала ФГБУ Северное УГМС «Вологодский ЦГМС».

В отчетном году на территории ответственности Филиала ФГБУ Северное УГМС «Коми ЦГМС» временно прекращены наблюдения за содержанием хлорорганических пестицидов в воде.

Статистическая обработка и обобщение первичных гидрохимических данных осуществлялась на базе программного средства «Гидрохим ПК» (версия 3, вариант 1) для Windows с включением UKISV-сеть.

При оценке загрязненности поверхностных вод использованы «Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения», утвержденные приказом Федерального агентства по рыболовству от 18.01.2010 г. № 20, зарегистрированных в Минюсте РФ от 09.02.2010 г. № 16326.

Для оценки качества поверхностных вод использовался метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям, согласно РД 52.24.643-2002, разработанному ФГБУ «ГХИ» и введенному в действие в 2004 году. Расчет комплексных оценок за 2015 год проводился с использованием уточненного и дополненного «Списка ингредиентов и показателей качества поверхностных вод с учетом загрязняющих веществ для расчета комплексных оценок на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС». Данный список был согласован с ФГБУ «Гидрохимический институт».

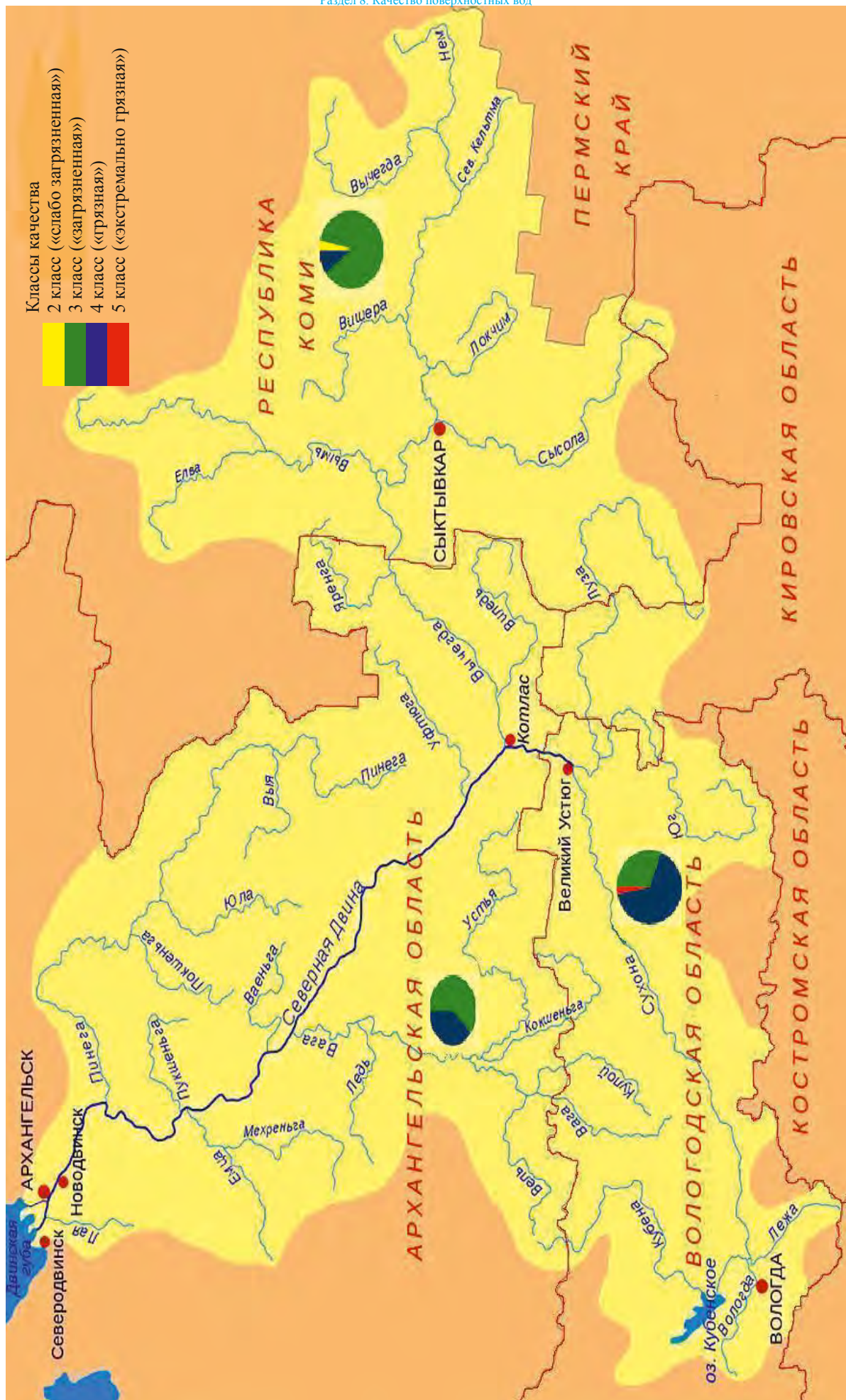


Рисунок 8.1. Карта-схема качества поверхностных вод на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» в 2015 г.

ОБОЗНАЧЕНИЯ НА КАРТАХ-СХЕМАХ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ПО КОМПЛЕКСНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ	
	1-й класс качества – условно чистая;
	2-й класс качества – слабо загрязненная;
	3-й класс качества – загрязненная;
	4-й класс качества – грязная;
	5-й класс качества – экстремально грязная

Проведена классификация степени загрязненности воды, т.е. условное разделение всего диапазона состава и свойств воды водных объектов в условиях антропогенного воздействия на различные интервалы с постепенным переходом от «условно чистой» к «экстремально грязной». При этом были использованы следующие классы качества воды: 1-й класс – «условно чистая»; 2-й класс – «слабо загрязненная»; 3-й класс: разряд а) – «загрязненная», разряд б) – «очень загрязненная»; 4-й класс: разряды а) и б) – «грязная», разряды в) и г) – «очень грязная»; 5-й класс – «экстремально грязная». В том случае если перечень веществ для расчета комплексных

оценок для описываемого пункта контроля изменялся, сравнение качества воды водного объекта за текущий и предшествующий год не проводилось.

Раздел содержит сведения о случаях аварийного, экстремально высокого и высокого загрязнения водных объектов в период наблюдений и характеристику загрязнения отдельных водных объектов.

### **8.1. КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СУШИ ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ**

Описываемая территория обычно называется Северным краем и занимает северо-восточную окраину Европейской территории России. На севере она омывается Белым и Баренцевым морями. С запада на восток Северный край простирается от г.Каргополь до Уральских гор и включает в себя бассейны рек Онега, Северная Двина, Мезень, Печора и Кара, а также много сотен малых рек, впадающих в Белое и Баренцево моря между устьями Онеги и Кары. Территория Северного края представляет собой огромную лесистую равнину. Речная сеть густая и развита сравнительно равномерно, что связано с избыточным увлажнением и относительно однообразными природными условиями. В зону ответственности ФГБУ «Северное УГМС» входят бассейны рек Онега, Северная Двина, Мезень, Печора и Волга, а также реки побережья Белого и Баренцева морей.

Река Северная Двина, крупнейшая судоходная река Европейского Севера России, образуется от слияния р. Сухоны и р. Юг, берущих начало в Вологодской области. Протекает в направлении с юга на север и впадает в Двинскую губу Белого моря, образуя широкую многорукавную дельту. Длина реки составляет 744 км, площадь водосбора 357 тыс.км<sup>2</sup>. По величине бассейна Северная Двина занимает пятое место среди рек Европейской части России. Сток Северной Двины составляет около трети общего речного стока в Баренцево и Белое моря.

Гидрографическая сеть бассейна хорошо развита: насчитывается 61878 рек и ручьев общей длиной 206248 км. Главные притоки – Сухона, Юг, Вычегда, Вага, Пинега.

Северная Двина – типичная равнинная река с плавным продольным профилем, сравнительно небольшими уклонами и широкой долиной, пойма которой достигает 10 км и более. При впадении в Белое море Северная Двина образует большую дельту с многочисленными рукавами площадью около 900 км<sup>2</sup>. В дельте Северной Двины хорошо выражены приливно-отливные течения, которые распространяются на 90 км вверх, вплоть до устья р. Пинега. В формировании гидрологического режима р.Северная Двина существенную роль играет направление течения реки с юга на север. Весеннее таяние, начинающееся на юге, в верховьях обуславливает образование паводка, продвижение

которого совпадает с направлением течения реки. Гидрологический режим Северной Двины характеризуется высоким весенним половодьем, сравнительно низкой летней меженью с дождевыми паводками и низкими уровнями зимой.



**Рисунок 8.2. Процентное распределение створов наблюдений бассейна р. Северная Двина по классам качества воды в 2015 г.**

Комплексная оценка качества вод с учетом наиболее характерных ингредиентов и показателей качества воды свидетельствовала о том, что большинство створов в бассейне р. Северная Двина относятся к категории «загрязненные» (3-ий класс качества разряды «а» и «б») доля которых от общего количества створов составила 58 % (рисунок 8.2).



В отчетном году практически в 2 раза до 40,6 % (в 2014 г. – 24,3 %) выросло количество водных объектов характеризующихся как «грязные» (4-й класс качества разряды «а» и «б»). Водных объектов, оцениваемых как «слабо загрязненные» (2-ой класс качества) в отчетном году не отмечено. В предшествующем году к этой категории была отнесена р.Вычегда, в черте д.Гавриловка. Районом хронического экстремально высокого загрязнения продолжала оставаться р.Пельшма. Вода реки, по-прежнему, характеризуется как «экстремально грязная» (5-ый класс качества), при этом значения основных комплексных показателей загрязнения несколько увеличились (рисунок 8.3).



Условные обозначения класса качества воды:

- 1-й – условно чистая
- 2-й - слабо загрязненная
- 3-й – загрязненная
- 4-й – грязная
- 5-й – экстремально грязная

**Рисунок 8.3. Карта-схема качества воды рек бассейна р. Северная Двина по комплексным показателям в 2015 г.**

Негативное влияние на качество вод рек бассейна Северной Двины оказывают, в основном, сточные воды предприятий лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, РАО «ЕЭС России», жилищно-коммунального, сельского хозяйства и льяльные воды судов речного флота.

Наиболее характерными загрязняющими веществами воды р. Северная Двина в 2015 году, по-прежнему, оставались органические вещества трудноокисляемые (по ХПК) и соединения металлов: железа, меди, цинка, алюминия и марганца, на отдельных участках к ним добавлялись легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) и нефтепродукты.

В **верховье реки** загрязняющие вещества поступают со сточными водами предприятий гг. **Великий Устюг, Красавино, Котлас**, льяльными водами судов речного флота и водами притоков Сухона и Вычегда. По комплексным оценкам (рисунки 8.3 и 8.4) качество воды в большинстве створов в верховье реки характеризовалось 4-ым классом разряда «а» («грязная» вода). Смена класса качества в сторону улучшения отмечалась в створе ниже г.Красавино, где в отчетном году сократилось количество загрязняющих ингредиентов с 11 до 8 (нет превышений по азоту нитритному, азоту аммонийному и соединениям никеля) из 15 учитываемых при расчете комплексных характеристик. В результате класс качества воды сменился с 4-го разряда «а» («грязная») на 3-ий разряда «б» («очень загрязненная»). В створе у г.Великий Устюг, напротив, класс качества воды сменился с 3-го разряда «б» («очень загрязненная») на 4-ый разряда «а» («грязная»). Здесь наблюдалась тенденция к росту случаев нарушения установленных стандартов для соединений марганца с 50% до 100%, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) – с 6,7% до 50% и соединений железа – с 62,5% до 94,1%.

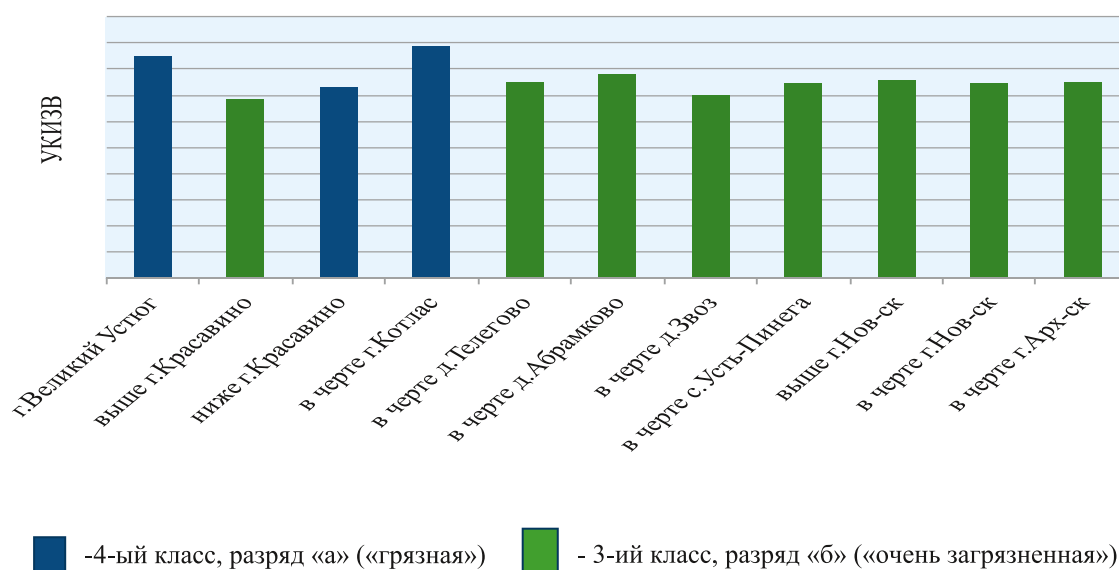


Рисунок 8.4. Динамика изменения качества воды по течению р.Северная Двина в 2015 г.

Характерными загрязняющими веществами на данном участке реки оставались соединения меди, железа, цинка, марганца и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК). Ниже г. Красавино, у гг.Котлас и Великий Устюг к ним добавлялись соединения алюминия, ниже г.Красавино и у г.Котлас – легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>).

КЛАССИФИКАЦИЯ ВОДЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ПО ПОВТОРЯЕМОСТИ СЛУЧАЕВ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ	
Повторяемость, %	Характеристика загрязненности воды
[1; 10)	Единичная
[10;30)	Неустойчивая
[30;50)	Устойчивая
[50;100)	Характерная

В отчетном году отмечалась тенденция роста загрязненности воды соединениями марганца. Среднегодовое содержание данного металла увеличивалось с 5 ПДК до 8 ПДК вниз по течению реки (в 2014г. – 1-2 ПДК, в черте г.Котлас – 10 ПДК), при максимальной концентрации 20 ПДК, зарегистрированной в створе ниже г.Красавино.

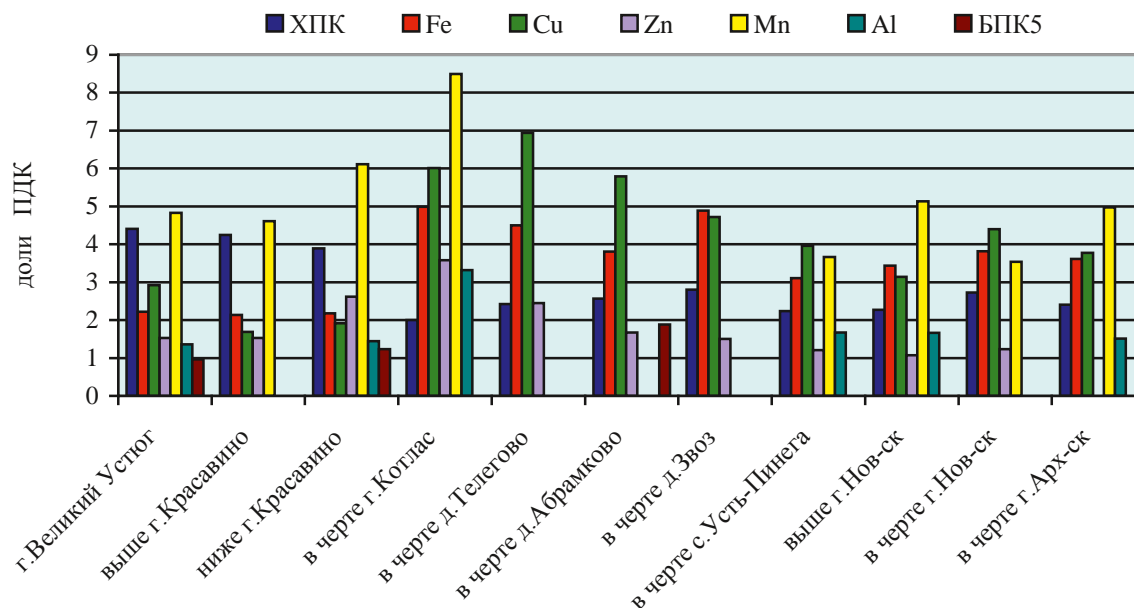
Среднее за год (максимальное) содержание трудноокисляемых органических веществ в черте г.Котлас составило 2 (3) ПДК. В районе г.Красавино и у г.Великий Устюг повышалось до 4 (6) ПДК, здесь данный компонент был вынесен в перечень критических показателей загрязненности воды (рисунок 8.5).

Среднегодовые концентрации соединений меди и железа определялись на уровне 2-3 ПДК, в черте г.Котлас возрастали до 5 ПДК и 6 ПДК соответственно. Здесь же и были зарегистрированы наибольшие нарушения допустимых значений: в 12 раз для соединений меди и в 8 раз для железа. Содержание соединений цинка в среднем за год изменялось в интервале 1,5-4 ПДК, соединений алюминия - от значений менее 1 ПДК до 3 ПДК. Наибольшее содержание обоих металлов 9,5 ПДК определено: соединений цинка - ниже г.Красавино, алюминия - в черте г.Котлас.

Загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) и сульфатными ионами в период исследований была незначительной: от значений менее 1 ПДК до 2,5 ПДК. В единичных пробах, отобранных у г.Великий Устюг, содержание соединений никеля превышало установленный норматив в 2,9 и 1,5 раза, азота нитритного - в 1,4 раза.

Загрязненность воды нефтепродуктами была неоднородной: от отсутствия превышений у г.Великий Устюг и в районе г.Красавино, до неустойчивой (30%) в черте г.Котлас, где и была зафиксирована наибольшая концентрация, равная 5 ПДК. В этом же створе 18 августа содержание соединений свинца достигало уровня высокого загрязнения воды и составило 24,2 мкг/дм<sup>3</sup> (4 ПДК).

Содержание остальных контролируемых ингредиентов и показателей качества воды наблюдалось в рамках установленных стандартов.



**Рисунок 8.5.** Изменение среднегодовых концентраций характерных загрязняющих веществ в воде по течению р. Северная Двина в 2015 г.

В среднем течении реки (дд. Телегово, Абрамково, Звоз) загрязненность воды по большинству контролируемых показателей существенно не изменилась (рисунки 8.3 и 8.4). По комплексным характеристикам качество воды повсеместно оценивалось 3-им классом качества разрядом «б» («очень загрязненная» вода).

Вода, на данном участке реки, характеризовалась максимально устойчивой загрязненностью ( $\Pi_1=100\%$ ) соединениями меди и железа. Среднегодовое содержание соединений меди изменялось в интервале 5-7 ПДК, железа – 4-5 ПДК. Максимальная концентрация соединений меди 17 ПДК определена в черте д. Телегово, железа – 9,5 ПДК в черте д. Звоз.

Характерным загрязняющим показателем для описываемых пунктов контроля оставались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), среднее за год содержание которых определялось в пределах 2-3 ПДК, при максимальной концентрации 4 ПДК повсеместно. Среднегодовые концентрации соединений цинка варьировали от 1,5 ПДК в черте д. Звоз, повышаясь до 2,5 ПДК в черте д. Телегово, где и была зарегистрирована максимальная концентрация, равная 4 ПДК.

Вода реки в черте дд. Абрамково и Звоз была несколько загрязнена легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>), содержание которых изменялось в пределах 1-3 ПДК, в черте д. Телегово превышений допустимых концентраций по данному показателю не отмечалось.

В отчетном году отмечался рост содержания нефтепродуктов в воде, за исключением створа в черте д.Звоз. Наибольшая концентрация данного показателя 3 ПДК отмечалась в черте д.Телегово. В предшествующем году нарушений установленного норматива для нефтепродуктов отмечено не было.

В нижнем течении реки Северная Двина в черте с. Усть-Пинега качество воды по комплексным оценкам, как и в прошлом году, оценивалось 3-м классом качества, разрядом «б», вода характеризовалась как «очень загрязненная» (рисунки 8.3 и 8.4).

В 2015 г. среднее за год содержание соединений марганца повысилось до 4 ПДК (против 2 ПДК в 2014г.), за счет максимальной концентрации 29 ПДК, зарегистрированной 12 марта. Содержание соединений меди в среднем за год составило 4 ПДК, соединений железа – 3 ПДК, при наибольших концентрациях 13 ПДК и 6 ПДК соответственно.

Среднегодовое (максимальное) содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и соединений алюминия определялось на уровне 2 (5) ПДК, соединений цинка – 1 (2) ПДК.

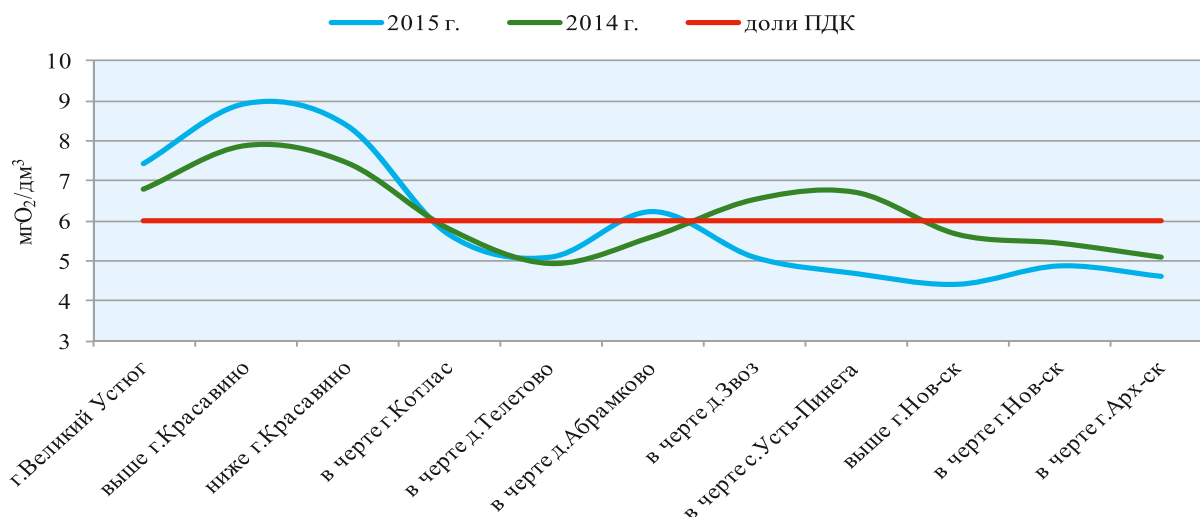
Для воды в нижнем течении реки характерен низкий уровень загрязненности легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>), соединениями свинца, нефтепродуктами и фенолом (карболовой кислотой), содержание которых в единичных пробах превышало установленный норматив в 1,2-1,8 раза.



РЕКА СЕВЕРНАЯ ДВИНА, В  
ЧЕРТЕ СЕЛА УСТЬ-ПИНЕГА

Режим растворенного в воде кислорода по течению реки, в основном, был благоприятным (рисунок 7.6). Незначительные снижения концентраций растворенного в воде кислорода регистрировались в черте с.Усть-Пинега: в январе до 5,71 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, в феврале до 4,69-4,78 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, в марте до 4,68-4,91 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> и в сентябре до 5,92 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Также ухудшение кислородного режима отмечалось в марте: в черте г.Котлас до 5,66 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> и в черте дд.Телегово и Звоз до 5,09 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.

Содержание хлорорганических пестицидов, контролировалось в районе с.Усть-Пинега, г. Великий Устюг и ниже г. Красавино. У г.Великий Устюг максимальное содержание пестицидов групп ДДЭ и ДДТ составило 0,006 мкг/дм<sup>3</sup>, при средней за год концентрации 0,001 мкг/дм<sup>3</sup>, также здесь были определены следовые количества гексахлорана (0,000-0,002 мкг/дм<sup>3</sup>). Ниже г. Красавино и у с.Усть-Пинега хлорорганические пестициды обнаружены не были.



**Рисунок 8.6. Минимальное содержание растворенного в воде кислорода по течению р. Северная Двина на участке от г. Великий Устюг до г. Архангельск в 2014-2015 гг.**

Основными источниками загрязнения **устьевого участка** реки Северная Двина являются сточные воды предприятий целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, суда речного и морского флота. Характерными загрязняющими веществами на данном участке реки оставались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди и марганца, в черте гг. Архангельск и Новодвинск к ним добавлялись соединения алюминия, в районе г. Новодвинск – соединения цинка (рисунок 8.5). Качество воды на устьевом участке реки существенно не изменилось (рисунки 8.3 и 8.4) и оценивалось, как и предыдущие 5 лет, 3-им классом качества разряда «б» («очень загрязненная» вода).

На рисунках 8.7-8.9 отражена повторяемость концентраций основных загрязняющих веществ выше 1 ПДК в воде устьевого участка р. Северная Двина.

Среднегодовое содержание соединений марганца варьировало в интервале 4- 5 ПДК, максимальная концентрация 17 ПДК зарегистрирована в черте г. Новодвинск.

Среднегодовые концентрации соединений меди и железа сохранялись на уровне прошлого года и изменялись в пределах 3-4 ПДК. Максимальное превышение установленного норматива для соединений меди в 14 раз зарегистрировано в черте г. Новодвинск, для железа в 7 раз – в черте г. Архангельск, район ж.-д. моста. Среднее за год содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) изменялось в пределах 2-3 ПДК, при максимальном превышении допустимой концентрации в 4 раза повсеместно.

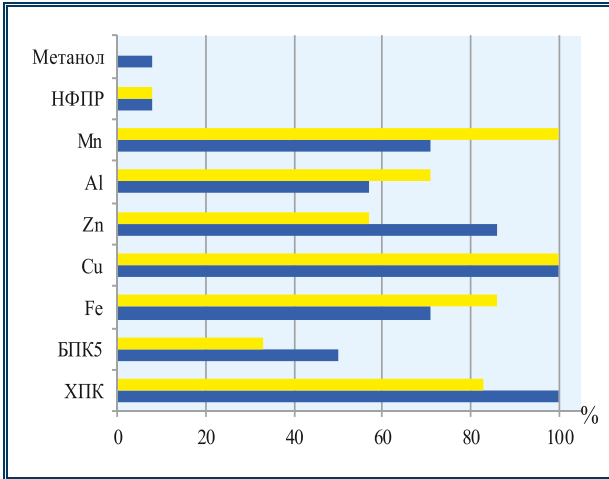


Рисунок 8.7. Повторяемость концентраций основных загрязняющих веществ выше 1 ПДК в воде р.Северная Двина выше г. Новодвинск в 2014-2015гг.

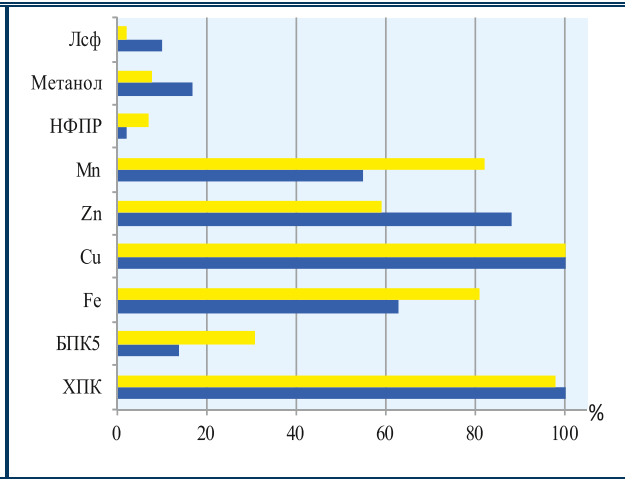


Рисунок 8.8. Повторяемость концентраций основных загрязняющих веществ выше 1 ПДК в воде р.Северная Двина в черте г. Новодвинск 2014-2015гг.

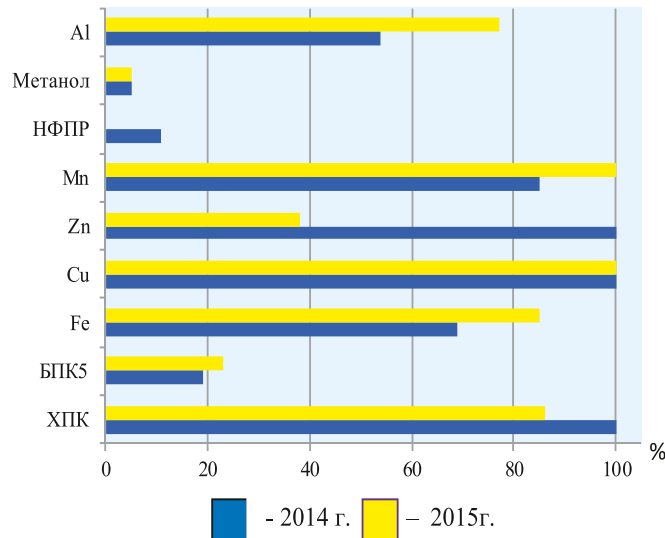


Рисунок 8.9. Повторяемость концентрации основных загрязняющих веществ выше 1 ПДК (П<sub>1</sub>) в воде р.Северная Двина в черте города Архангельск в районе ж.-д. моста в 2014-2015 гг.

Загрязненность воды устьевого участка реки легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) и соединениями цинка была незначительной. Среднегодовые концентрации обоих показателей варьировали от значений менее 1 ПДК до 1 ПДК. Максимальное превышение допустимых значений для соединений цинка в 5 раз отмечено в черте г.Архангельск (район ж.-д. моста), для легкоокисляемой органики в 2 раза - в черте г.Новодвинск.

Содержание соединений алюминия контролировалось выше г.Новодвинск и в черте г.Архангельск и в среднем за год составило 2 ПДК и 1,5 ПДК соответственно. Наибольшее содержание описываемого металла в обоих створах контроля составило 3 ПДК.

В районе г.Новодвинск отмечалась незначительная загрязненность воды нефтепродуктами, где в нескольких пробах их содержание превышало допустимое в 1,3-1,8 раза. В единичных пробах, отобранных в черте г. Новодвинск содержание сульфатных ионов ставило 1,1 ПДК, лигносульфонатов – 1,05 ПДК. В этом же створе, а также в черте г.Архангельск в нескольких пробах фиксировались случаи превышений допустимых значений для фенола (карболовой кислоты) в 4 раза и метанола в 1,1-1,6 раза.

Хлорорганические пестициды, контролируемые в черте г. Архангельск в районе ж.-д. моста обнаружены не были. Кислородный режим в течение года, в основном, был удовлетворительным. Снижение содержания растворенного в воде кислорода во всех описываемых створах отмечалось в марте до 4,41-5,51 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, в феврале до 4,61-5,18 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> и в июне до 5,82-5,97 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, а также в черте г.Новодвинск в сентябре до 5,92 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.

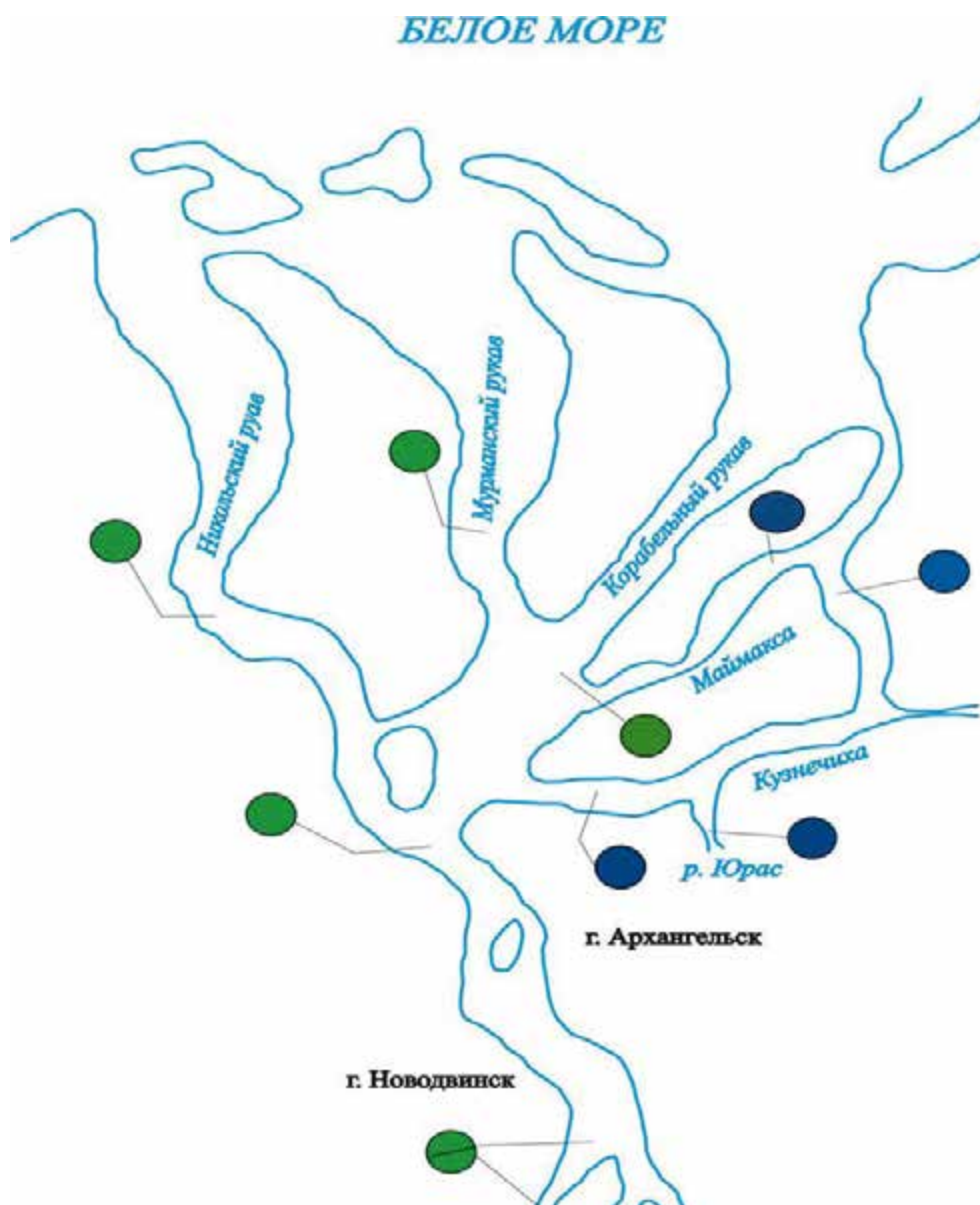
В дельте Северной Двины (**рукава Никольский, Мурманский, Корабельный, протоки Маймакса и Кузнечиха**) уровень загрязнения по большинству нормируемых показателей существенно не изменился (рисунок 8.10). Качество воды рукавов Никольский и Мурманский, как и в прошлом году, характеризовалось 3-им классом разрядом «б» («очень загрязненная» вода). Вода прот.Маймакса и прот. Кузнечиха (4 км выше устья) оценивалась как «грязная» и характеризовалась 4-ым классом качества разрядом «а». В отчетном году в воде прот.Кузнечиха (3 км выше впадения р.Юрас) из 16 ингредиентов, учтенных в комплексной оценке качества воды, 10 являлись загрязняющими (в 2014г. - 8), в перечень добавились: сульфаты и нефтепродукты. В результате произошла смена 3-го класса качества разряда «б» («очень загрязненная» вода) на 4-ый разряда «а» («грязная» вода). В воде рук.Корабельный, напротив, класса качества сменился в сторону улучшения: с 4-го разряда «а» («грязная») на 3-ий разряда «б» («очень загрязненная»).



**ГУСТОЙ ЛЕДОХОД.  
РУК. КОРАБЕЛЬНЫЙ.  
РАЙОН Р.П. СОЛОМБАЛА**

Среднегодовое содержание соединений марганца (кроме рук. Мурманский, где они не контролировались) варьировало в пределах 4-6 ПДК, в воде прот.Кузнечиха (4 км выше устья) повышалось до 7 ПДК (рисунок 7.11), где и была зарегистрирована максимальная концентрация описываемого металла – 29,9 ПДК.





Условные обозначения класса качества воды:

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <span style="color: lightblue;">●</span> 1-й – условно чистая | <span style="color: yellow;">●</span> 2-й – слабо загрязненная | <span style="color: green;">●</span> 3-й – загрязненная |
| <span style="color: darkblue;">●</span> 4-й – грязная         | <span style="color: red;">●</span> 5-й – экстремально грязная  |   |

**Рисунок 8.10. Качество поверхностных вод устьевое участка и дельты р. Северная Двина по комплексным показателям в 2015 г.**

Содержание соединений меди в среднем за год фиксировалось в пределах 3-4 ПДК, что соответствует уровню прошлого года. Наибольшее превышение предельно допустимой концентрации в 9 раз определено в воде рук. Корабельный и прот. Маймакса. В отчетном году в дельте реки содержание соединений железа в среднем за год варьировало в интервале 3-5 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 2-3 ПДК, при максимальной концентрации 15 ПДК, зарегистрированной в воде рук. Никольский, и 6 ПДК - в воде прот. Маймакса соответственно.

**Критический показатель  
загрязненности воды (КПЗ)**

Ингредиенты или показатели загрязненности воды, которые обуславливают перевод воды по степени загрязненности в классы «очень грязная» и «экстремально грязная» на основании значения рассчитываемого по каждому ингредиенту оценочного балла, учитывающего одновременно значения наблюдаемых концентраций и частоту их обнаружения

Частота превышений норматива по содержанию соединений цинка в воде составила 43-83%, при максимальной концентрации 17 ПДК, зарегистрированной осенью в воде прот.Кузнечиха (3 км выше впадения р.Юрас), где содержание данного металла дважды достигало уровня высокого загрязнения воды. Загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) была незначительной, нарушение установленного стандарта для данного показателя фиксировалось в 13-25% проанализированных

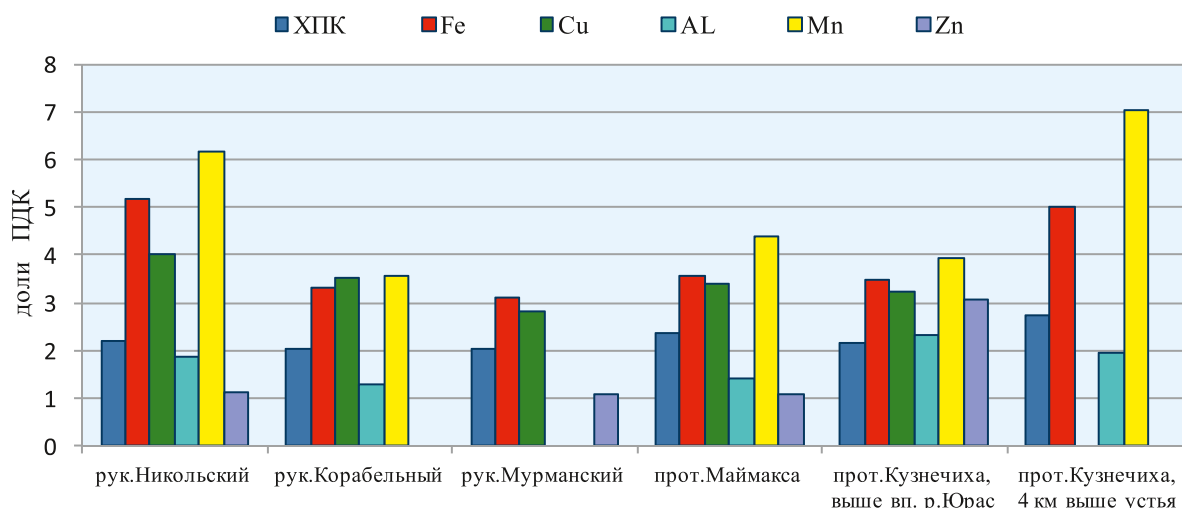
проб. Содержание легкоокисляемой органики в период исследований определялось от значений менее 1 ПДК до 2 ПДК.

Содержание соединений алюминия (кроме рук.Мурманский, где они не контролировались) находилось на уровне 1-2 ПДК. Наибольшее нарушение установленного стандарта в 4 раза определено в воде обоих створов на прот.Кузнечиха.

В воде проток Маймакса и Кузнечиха, а также рук.Никольский отмечались однократные превышения установленного стандарта для метанола в 1,1-1,6 раза. В нескольких пробах, отобранных в воде проток Маймакса и Кузнечиха, отмечалось повышенное содержание нефтепродуктов, при наибольшем значении 8 ПДК, зафиксированном в воде прот.Кузнечиха (4 км выше устья).

Единичное нарушение установленного стандарта для фенола (карболовой кислоты) в 1,9 раза отмечалось в воде прот.Маймакса, азота аммонийного в 1,1 раза – в воде прот.Кузнечиха (4 км выше устья).

На фоне низкой водности в марте в прот.Кузнечиха (4 км выше устья) и прот.Маймакса наблюдались случаи нагонных явлений, сопровождающиеся проникновением морских вод в дельту реки. В этот период минерализация воды достигала 1,9-3,9 г/дм<sup>3</sup>, концентрации хлоридов – 0,9-2,0 г/дм<sup>3</sup>, ионов натрия – 0,4-1,0 г/дм<sup>3</sup> и сульфатов – 0,3-0,4 г/дм<sup>3</sup>.



**Рисунок 8.11. Изменение среднегодовых концентраций характерных загрязняющих веществ в дельте р. Северная Двина в 2015 г.**

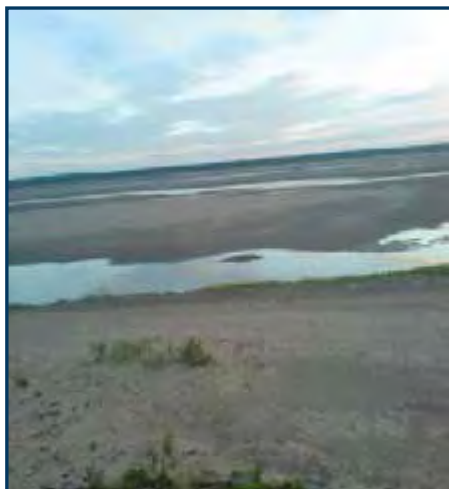
Кислородный режим в течение года был удовлетворительным. Однако незначительные снижения концентрации растворенного в воде кислорода фиксировались во всех пунктах контроля. В меженные периоды (январь-март) концентрации снижались: до 5,47-5,92 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде рук.Никольский; до 4,91 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде рук. Мурманский; до 4,50-5,56 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде рук. Корабельный; до 4,06-5,09 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде прот.Кузнечиха (3 км выше впадения р.Юрас); до 4,77-5,73 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде прот.Маймакса и до 5,36-5,47 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в воде прот.Кузнечиха (4 км выше устья).

Хлорорганические пестициды, контролируемые в воде прот.Кузнечиха 3 км выше впадения р.Юрас и 4 выше устья обнаружены не были.

### ***РЕКА МЕЗЕНЬ***

Река Мезень является одной из крупнейших рек Европейского Севера России, наряду с рр. Северная Двина и Печора, протекает по территории Республики Коми и Архангельской области и впадает в Мезенскую губу Белого моря. Мезенская губа – самая мелководная губа, имеющая наибольшую в Белом море высоту прилива – 11 м. Мезень – самая длинная из впадающих в Белое море рек, протяженность её от истока до устья составляет 966 км, площадь водосбора 78 тыс. км<sup>2</sup>. Гидрографическая сеть бассейна р.Мезень хорошо развита: насчитывается 15187 водотоков (рек и ручьев) общей длиной 50197 км. Наиболее крупные правые её притоки – Пеза, Пижма и Сула, левые – Вашка, Едома и Большая Лоптюга. В верхнем течении, протекая в районе тиманского Кряжа, Мезень является типичной горной рекой с быстрым течением, множеством порогов и

перекатов. Берега здесь высокие и скалистые. В среднем течение русло реки сильно извилистое, имеется множество перекатов. Берега здесь низки, сильно заболочены. В



**ОТЛИВ. РЕКА МЕЗЕНЬ.  
РАЙОН Г.МЕЗЕНЬ.**

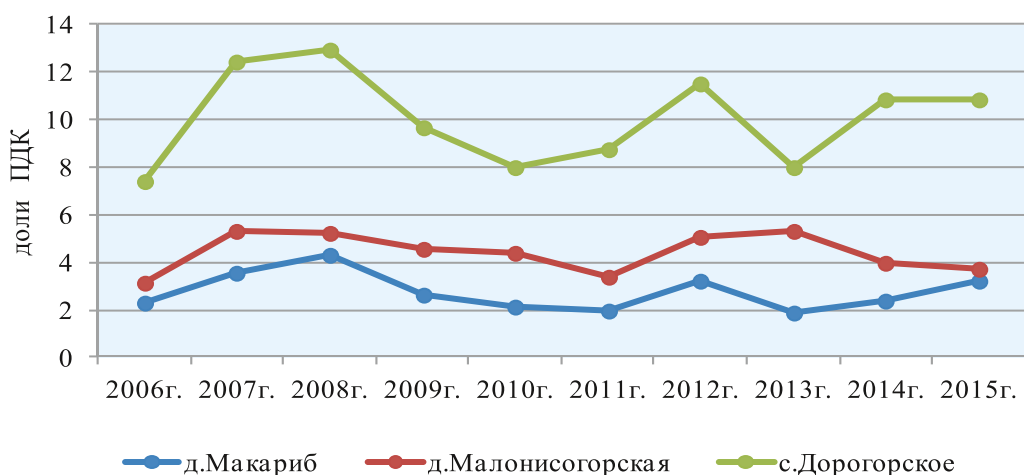
нижнем течении имеется множество островов, мелей перекатов. Русло реки сильно расширяется, достигая ширины от 500 до 1500 м (у г. Мезень – 2500 м). Водный режим Мезени отличается большими сезонными колебаниями расходов воды и уровней. Близкие по величине к сезонным изменениям колебания уровней воды вызывают в низовьях Мезени морские приливы и отливы. Приливная волна распространяется вверх по Мезени более чем на 60 км, до устья Пёзы (а по некоторым данным даже на 90 км). Скорость, с которой скатывается вода из Мезени,

больше чем скорость приливного вала. Дельты у Мезени нет. Наносы, которые несет река, тут же вымываются из её низовий сильными приливно-отливными течениями и уносятся в море.

В верховье р. Мезень у д. Макариб, как и в 2014 г., вода характеризовалась как «загрязненная» и оценивалась 3-им классом качества разряда «а» (рисунок 8.13). В нижнем течении реки у с.Дорогорское качество воды, как и в предшествующий период исследований оценивалось 3-им классом разрядом «б» («очень загрязненная» вода). У д.Малонисогорская качество воды ухудшилось на один разряд. Здесь в список загрязняющих ингредиентов добавился растворенный в воде кислород, а также выросла загрязненность воды соединениями марганца и алюминия. Как результат класс качества воды сменился с 3-го разряд «б» («очень загрязненная») на 4-ый разряда «а» («грязная»).

В отчетной году наблюдалась тенденция роста загрязненности воды соединениями железа вниз по течению реки (рисунок 8.12). Среднегодовые концентрации описываемого металла составили 3 ПДК и 4 ПДК в черте д.Макариб и у д.Малонисогорская, у с.Дорогорское возростали до 11 ПДК. Здесь же была определена максимальная концентрация, равная 13 ПДК. На рисунке 8.12 представлено изменение среднегодового содержания соединений железа по течению реки за последние десять лет. Как видно из графика подобная тенденция отмечается ежегодно.

Среднее за год (максимальное) содержание соединений меди также увеличивалось от верховья к устью реки и составило: в черте д. Макариб 1 (2) ПДК, у д. Малонисогорская и с.Дорогорское 5 (10-11) ПДК.



**Рисунок 8.12. Изменение среднегодовых концентраций соединений железа по течению р.Мезень за 2006-2015 гг.**

Среднегодовое (максимальное) содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) повсеместно определялось на уровне 2(3) ПДК. Для воды р.Мезень характерен низкий уровень загрязненности легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>), содержание которых в течение года изменялось от значений ниже 1 ПДК до 2 ПДК.

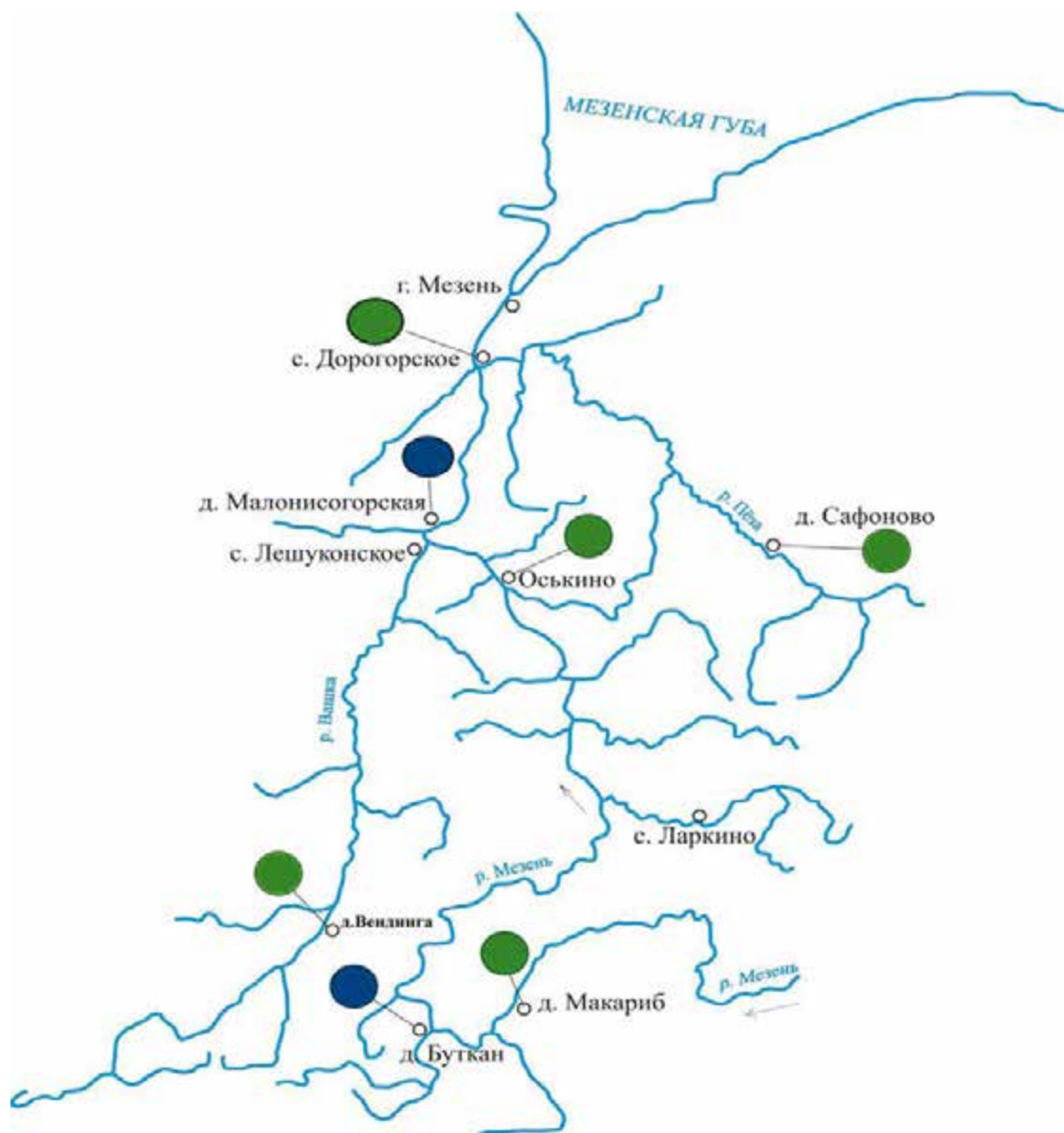
В одной пробе, отобранной в черте д.Макариб, определено нарушение установленного стандарта для соединений цинка в 2,8 раза. В остальных створах контроля описываемый металл был характерным загрязняющим ингредиентом, среднегодовое содержание которого изменялось в рамках 2-3 ПДК. Максимальная концентрация соединений цинка 9 ПДК определена у д. Малонисогорская.

Содержание соединений алюминия и марганца контролировалось в верховье и среднем течении реки. В 2015г. загрязненность воды описываемыми металлами возросла. Среднее за год содержание соединений алюминия в обоих створах находилось на уровне 2 ПДК (в 2014г. – 1 ПДК), максимальная концентрация 8 ПДК (в 2014г. – 4 ПДК) определена у д.Малонисогорская. Среднегодовое содержание соединений марганца в черте д.Макариб составило 3 ПДК, у д.Малонисогорская повышалось до 6 ПДК, здесь же была зарегистрирована максимальная концентрация, равная 10,5 ПДК.

В двух пробах, отобранных у с.Дорогорское фиксировались превышения ПДК для нефтепродуктов в 2,8 и 4,6 раза. Кроме того, нарушения нормативных требований для нефтепродуктов отмечались в 50% проб у д.Малонисогорская – в 1,8-4,4 раза.

Хлорорганические пестициды контролировались у д. Малонисогорская и с.Дорогорское. В устье реки у с.Дорогорское наблюдались следовые количества линдана (0,000-0,002 мкг/дм<sup>3</sup>). У д.Малонисогорская хлорорганические пестициды обнаружены не были.

Кислородный режим реки в течение года оценивался как благоприятный. Незначительное снижение содержания растворенного в воде кислорода до  $5,66 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$  отмечалось в феврале в створе у д.Малонисогорская.



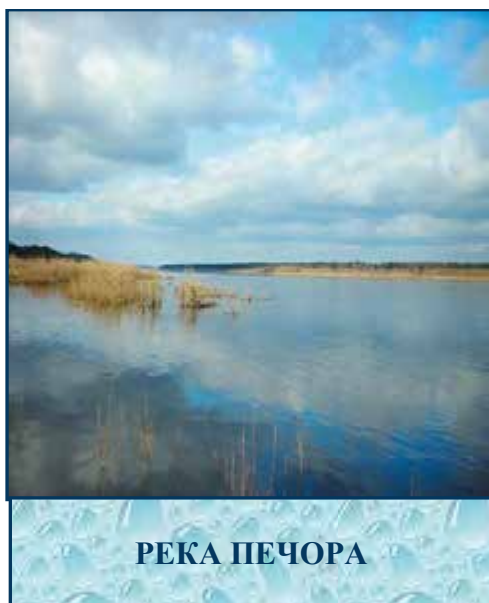
Условные обозначения класса качества воды:

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <span style="color: cyan;">●</span> 1-й – условно чистая | <span style="color: yellow;">●</span> 2-й – слабо загрязненная | <span style="color: green;">●</span> 3-й – загрязненная |
| <span style="color: blue;">●</span> 4-й – грязная        | <span style="color: red;">●</span> 5-й – экстремально грязная  |   |

**Рисунок 8.13. Качество поверхностных вод р. Мезень и её наиболее крупных притоков по комплексным показателям в 2015 г.**

## **РЕКА ПЕЧОРА**

Река Печора является самой большой и мощной рекой Северного края. Протяженность Печоры составляет 1809 км, а самой большой реки её бассейна – Усы – более 500 км. Площадь водосбора - 322 тыс. км<sup>2</sup>. Протекает по территории Республики Коми и Ненецкого автономного округа. В районе г.Нарьян-Мар, река образует дельту шириной около 45 км и впадает в Печорскую губу Баренцева моря.



**РЕКА ПЕЧОРА**

Гидрографическая сеть бассейна хорошо развита и насчитывает 34571 рек и ручьев общей длиной 155774 км и огромное (более 60 тыс.) количество озер и озерков. К наиболее крупным притокам реки Печора относят: Ижма, Цильма, Сула, Пижма, Кожва, Уса. Печору условно делят на три участка: от верховий до Троицко-Печорска (Верхняя Печора), от Троицко-Печорска до Усть-Усы (Средняя) и от Усть-Усы до устья (Нижняя). Верхняя и Средняя Печора течет в лесной зоне, а нижняя — в лесотундровой и тундровой.

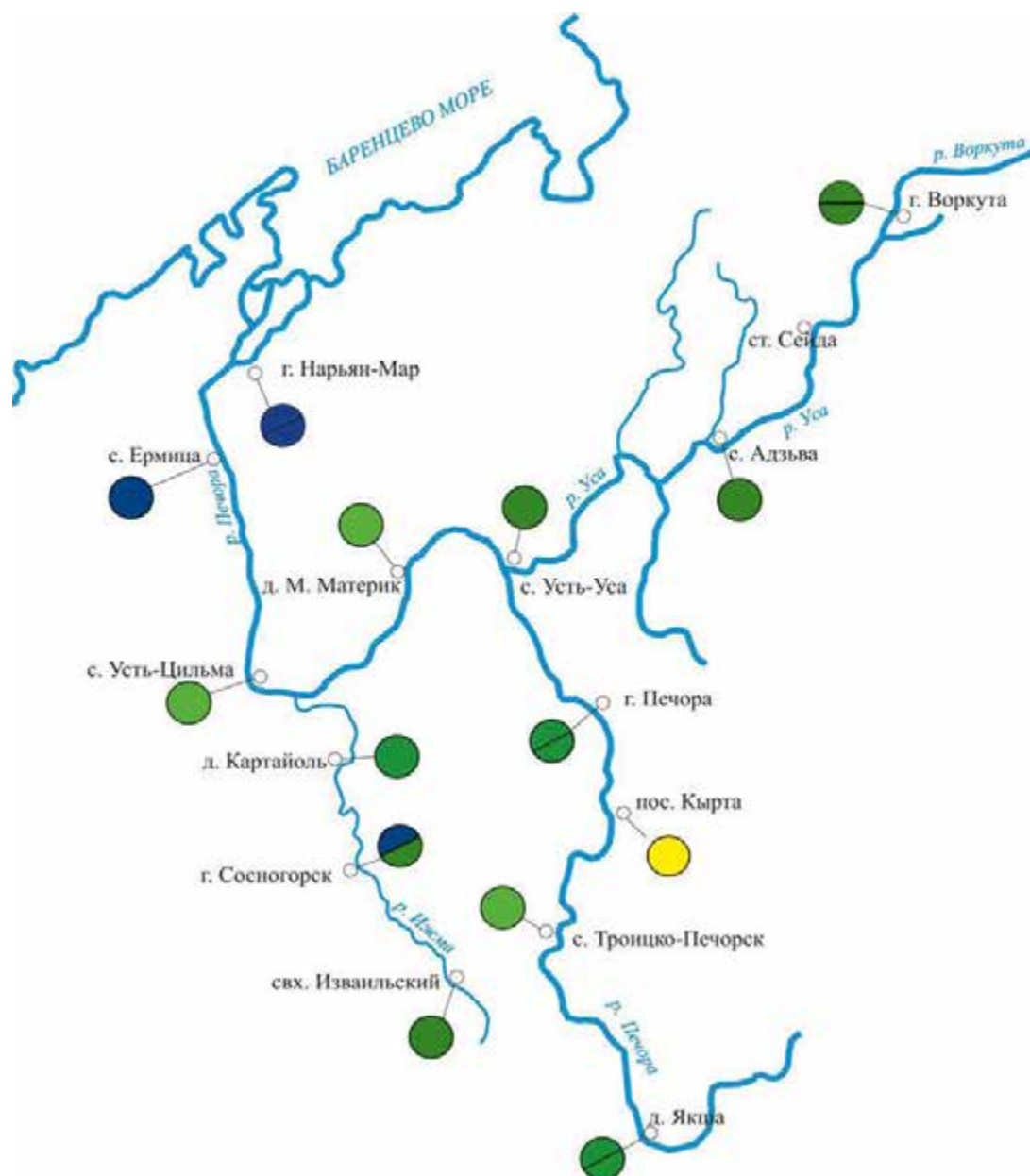
Бассейн р. Печора является основным источником промышленного и коммунального водоснабжения. В бассейне р. Печора развиты энергетика, нефтеперерабатывающая, угледобывающая, газодобывающая, лесозаготовительная и деревообрабатывающая отрасли промышленности.

В 2015 году качество воды **р. Печора** (рисунок 8.14) в большинстве створов характеризовалось 3-м классом разрядом «б» («очень загрязненная» вода), ниже с.Ермица – 4-ым классом разряда «а» («грязная» вода), в черте пос.Троицко-Печорск и выше с.Усть-Цильма – 3-м классом разряда «а» («загрязненная» вода). Самым чистым участком оставался створ в черте пос.Кырта, где вода, по-прежнему, характеризовалась как «слабо загрязненная» и оценивалась 2-ым классом качества.

Характерными загрязняющими веществами повсеместно являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и соединения железа. В ряде пунктов к ним добавлялись соединения алюминия, марганца, цинка и меди, а также легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) и фенол (карболовая кислота).

В отчетном году отмечалась тенденция значительного роста загрязненности воды фенолом (карболовой кислотой), который контролировался в районе д.Якша, г.Печора и у с. Ермица. Средние за год концентрации карболовой кислоты в описываемых створах

определялись от 4 ПДК до 9 ПДК, при максимальном содержании 13 ПДК, зафиксированном ниже д.Якша и выше г.Печора. В предшествующем году превышений нормативных требований для данного показателя отмечено не было.



Условные обозначения класса качества воды:

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <span style="color: lightblue;">●</span> 1-й – условно чистая | <span style="color: yellow;">●</span> 2-й - слабо загрязненная | <span style="color: green;">●</span> 3-й – загрязненная |
| <span style="color: darkblue;">●</span> 4-й – грязная         | <span style="color: red;">●</span> 5-й – экстремально грязная  |   |

**Рисунок 8.14. Качество поверхностных вод бассейна р. Печора по комплексным показателям в 2015 г.**

Вода по всему течению реки характеризовалась максимально устойчивой ( $P_1=100\%$ ) загрязненностью соединениями железа. В большинстве створов контроля, среднее за год содержание данного металла изменялось в пределах 4,5-6 ПДК, у д.Мутный Материк,



сс.Усть-Цильма и Ермица повышалось до 8-9 ПДК. Максимальная концентрация, равная 17 ПДК, зарегистрирована выше д.Мутный Материк, как результат данный металл был включен в перечень критических показателей загрязненность воды в этом створе.

Содержание соединений марганца в среднем за год варьировало от значений менее 1 ПДК до 2 ПДК (район д.Якша, с.Троицко-Печорск, пос.Кырта), в среднем течении (район г.Печора, д.Мутный Материк и с.Усть-Цильма) повышалось до 6-9 ПДК. В створе у с.Ермица соединения марганца были вынесены в перечень критических показателей загрязненности воды, среднегодовые (максимальные) концентрации здесь достигали 13 (26) ПДК (рисунок 8.15).

Загрязненность воды соединениями цинка в большинстве пунктов контроля была незначительной и изменялась от отсутствия превышений до 3 ПДК. В районе д.Якша данный показатель являлся критическим, средние за год (максимальные) концентрации в обоих створах достигали 4 (6) ПДК.

В створе у д. Мутный Материк 21 мая содержание соединений алюминия достигало уровня высокого загрязнения воды и составило 18 ПДК, при среднегодовом уровне загрязнения повсеместно от значений менее 1 ПДК до 4 ПДК, у д.Мутный Материк – 6 ПДК.

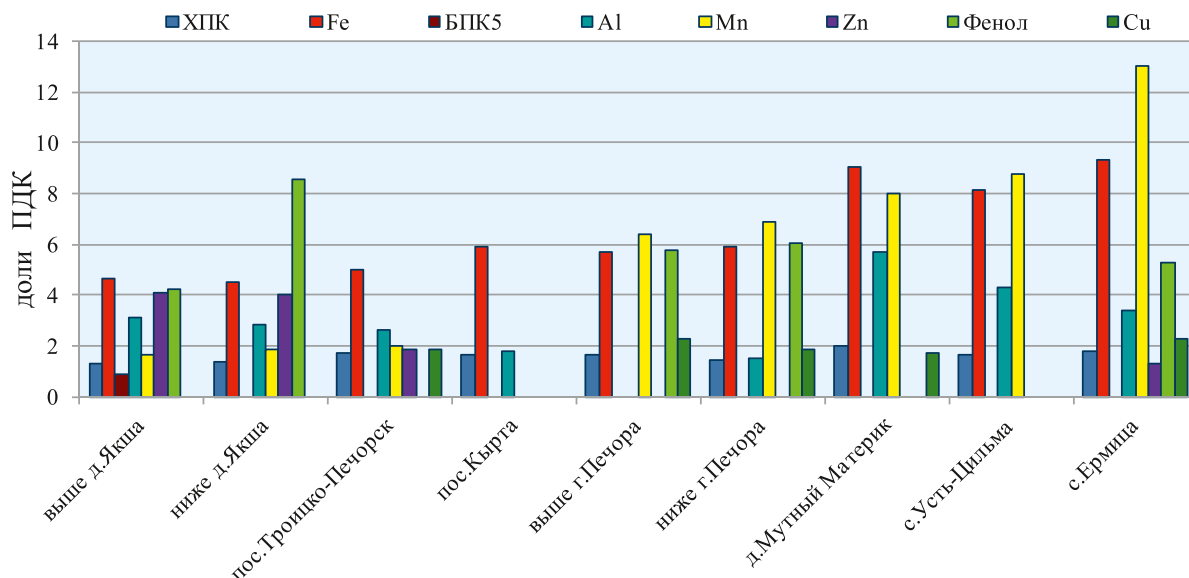
Максимальное содержание соединений меди, равное 6 ПДК, зарегистрировано в воде реки выше г.Печора, при средних за год значениях во всех описываемых пунктах контроля от значений менее 1 ПДК до 2 ПДК.

Концентрации органических веществ легкоокисляемых по БПК<sub>5</sub> (кроме п.Кырта, где они не контролировались) и трудноокисляемых (по ХПК) колебались в пределах от менее 1 ПДК до 3 ПДК, что соответствует уровню прошлого года.

Концентрации лигносульфонатов, контролируемых во всех створах (кроме района д.Якша и с.Ермица), в среднем за год не превышали допустимого значения, наибольшее нарушение установленного стандарта в 1,4 раза определялось в черте с.Троицко-Печорск.

В одной пробе, отобранной выше г. Печора, содержание азота нитритного превысило допустимую концентрацию в 1,2 раза. Ниже г.Печора в апреле концентрация азота аммонийного составила 1,8 ПДК. В двух пробах у д.Мутный Материк содержание соединений никеля нарушило установленный норматив в 1,2 и 2,3 раза. В октябре у с.Ермица отмечалось повышенное содержание нефтепродуктов в воде – 3,6 ПДК.

Кислородный режим в течение года повсеместно оценивался как благоприятный. Исключение составил створ ниже с. Ермица, где в марте регистрировалось незначительное снижение концентрации растворенного в воде кислорода до 5,98 мг/дм<sup>3</sup>. В черте пос.Кырта данный показатель не определялся.



**Рисунок 8.15. Изменение среднегодовых концентраций характерных загрязняющих веществ в воде р.Печора от истока до устья в 2015 г.**

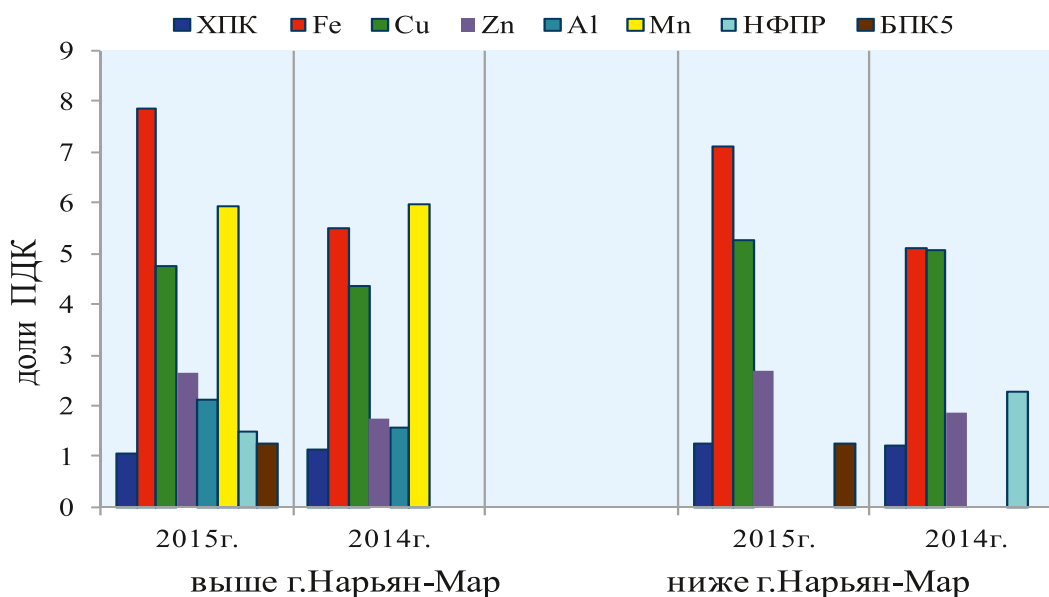
По комплексным оценкам (рисунок 7.14) вода р. Печора **на устьевом участке**, как и в прошлом году, оценивалась 4 классом разрядом «а» («грязная»).

Среднегодовое содержание соединений железа в течение года изменялось в интервале 7-8 ПДК, соединений меди повсеместно составило 5 ПДК. Максимальные концентрации соединений железа 13 ПДК и меди 22 ПДК зарегистрированы в створе ниже г.Нарьян-Мар. Среднегодовые (максимальные) концентрации соединений цинка в обоих створах контроля определялись на уровне 3 (8,5) ПДК, органических веществ трудноокисляемых (по ХПК) и легкоокисляемых (по БПК<sub>5</sub>) - 1 (2) ПДК.

Частота превышения установленного стандарта для нефтепродуктов варьировала от 28% до 50%, при максимальных концентрациях 5 ПДК в створе выше д. Оксина и 4 ПДК ниже г. Нарьян-Мар.

Выше д.Оксино контролировалось содержание в воде соединений марганца и алюминия, среднегодовые (максимальные) концентрации которых составили 6 (15) ПДК и 2 (6) ПДК соответственно. В пробе, отобранной в мае, в створе ниже г.Нарьян-Мар также было проконтролировано содержание соединений марганца, которое составило 28,5 ПДК. В этом же створе в октябре определено единичное нарушение установленного норматива для азота нитритного в 1,2 раза.

Хлорорганические пестициды контролируемые 38 км выше г.Нарьян-Мар обнаружены не были.



**Рисунок 8.16. Изменение среднегодовых концентраций характерных загрязняющих веществ на устьевом участке р.Печора в 2014-2015 гг.**

В воде **прот. Городецкий Шар** у г. Нарьян-Мар в 2015г. возросло содержание соединений марганца и железа, которые наряду с растворенным в воде кислородом были включены в перечень критических показателей загрязненности воды. Кроме того, увеличилось количество превышений нормативных требований для легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) с 45,5 % до 100%. В результате произошла смена разряда «а» на «б» в пределах 4-го класса качества (рисунок 8.14), вода реки характеризовалась как «грязная».

В отчетном году за счет грунтового питания и деятельности предприятий по добыче песка, в ходе которой происходит вымывание веществ из донных отложений и подстилающих пород, в воде протоки неоднократно регистрировались случаи высокого и экстремально высокого загрязнения воды соединениями марганца. Максимальное содержание данного металла 69 ПДК (в 2014г. – 11 ПДК) регистрировалось в воде протоки 24 апреля.

Содержание соединений железа в 2015г. также несколько выросло. Среднегодовые (максимальные) концентрации данного металла составили 10 (22) ПДК, против 7 (14) ПДК в 2014г.

Загрязненность воды протоки нефтепродуктами, напротив, снизилась. Только в двух пробах (в 2014г. – 57%) содержание указанного показателя превышало установленный стандарт в 1,6 и 5,8 раз.

Уровень загрязнения воды по остальным показателям по сравнению с прошлым годом существенно не изменился. Средняя за год (максимальная) концентрация

соединений меди составила 5(9) ПДК, алюминия – 2 (5) ПДК, цинка и легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) – 2 (3) ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 1(2) ПДК.

Кислородный режим на устьевом участке р. Печора был, в основном, удовлетворительным. Понижения концентраций растворенного в воде кислорода во всех пунктах контроля отмечались в марте до 3,83-5,94 мг/дм<sup>3</sup>, а также в воде прот.Городецкий Шар в феврале до 4,81 мг/дм<sup>3</sup> и апреле до 5,07 мг/дм<sup>3</sup>. Дефицит кислорода связан со сложными гидрометеорологическими условиями и сильным промерзанием протоки из-за небольшой глубины в месте отбора проб.

## ***ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ***

### ***БАССЕЙН Р. ОНЕГА***

**Река Онега** – самая короткая и самая порожистая из больших рек Северного края. Берёт начало из оз. Лача, расположенного на юго-западе Архангельской области, течет с юга на север и впадает в Онежскую губу Белого моря. Большая часть бассейна реки Онега территориально располагается в Архангельской области, и лишь верховья – озеро Воже и притоки, находятся в северной части Вологодской области. Гидрографическая сеть бассейна насчитывает 3588 рек и ручьев общей длиной 19212 км и более 3 тыс. озер. Длина реки Онега составляет 416 км, площадь водосбора 56,9 тыс. км<sup>2</sup>. Питание реки смешанное, преимущественно снеговое. Наиболее крупные правые притоки Онеги – Волошка, Моша и Кодина, а левые – Кена, Икса и Кожа. Верхнее течение реки зарегулировано оз.Лача, а устьевой участок находится под воздействием Онежской губы Белого моря. Помимо приливов на устьевом участке р.Онега наблюдаются довольно значительные нагоны воды с моря. Аномальная для Северного края разреженность речной сети в верховьях Онеги объясняется развитием карстовых процессов. Там почти повсеместно встречаются карстовые провалы, ямы, сухие долины и даже пещеры. Период половодья – с мая по июнь. Начало ледостава – конец октября – начало декабря, на порогах – январь-февраль. Течёт по равнине, местами образуя широкие плёсы (до 450 м), местами сужаясь до 40 м (в узких местах наблюдаются пороги).



В 2015 г. качество воды в большинстве створов контроля оценивалось 4-ым классом разряда «а» (рисунок 8.17), вода реки характеризовалась как «грязная». В створах выше г.Каргополь и в черте пос.Североонежск вода реки была менее загрязнена и характеризовалась как «очень загрязненная» (3-ий класс качества, разряд «б»).

Характерными загрязняющими веществами, по-прежнему, оставались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и соединения металлов: железа, меди, алюминия и марганца. В черте д.Красное к ним добавлялись нефтепродукты, в этом

же створе, а также в черте пос.Североонежск и с.Порог – соединения цинка.

Среднегодовые концентрации соединений меди в воде варьировали в пределах 5-7 ПДК, максимальная концентрация 21 ПДК определена ниже г.Каргополь.

В 100% отобранных проб, определялось нарушение установленного стандарта для содержания соединений железа в воде. Среднее за год содержание данного ингредиента изменялось в интервале 3-5 ПДК (рисунок 8.18). Максимальные концентрации, равные 7 ПДК, определены ниже г.Каргополь и в черте с.Порог. Среднегодовые концентрации соединений алюминия варьировали в интервале 2-4 ПДК, при максимальном значении 8 ПДК, зарегистрированном в черте с.Порог.

Содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) на всем протяжении реки определялось от 2 ПДК до 4 ПДК, оставаясь на уровне прошлогодних значений.

Загрязненность воды р.Онега соединениями цинка и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) была незначительной. Средние за год концентрации описываемых показателей варьировали от значений менее 1 ПДК до 2 ПДК. Максимальное содержание соединений цинка 5 ПДК и легкоокисляемой органики – 3 ПДК зарегистрировано в створе ниже г.Каргополь.

Содержание соединений марганца в 2015г. контролировалось в черте д.Красное, пос.Североонежск и с.Порог. Среднегодовые концентрации данного металла изменялись в диапазоне от 2 ПДК до 4 ПДК, у с.Порог повышались до 13 ПДК, здесь же 16 февраля 2015г. отмечено наибольшее содержание соединений марганца - 38 ПДК, достигавшее уровня высокого загрязнения воды.

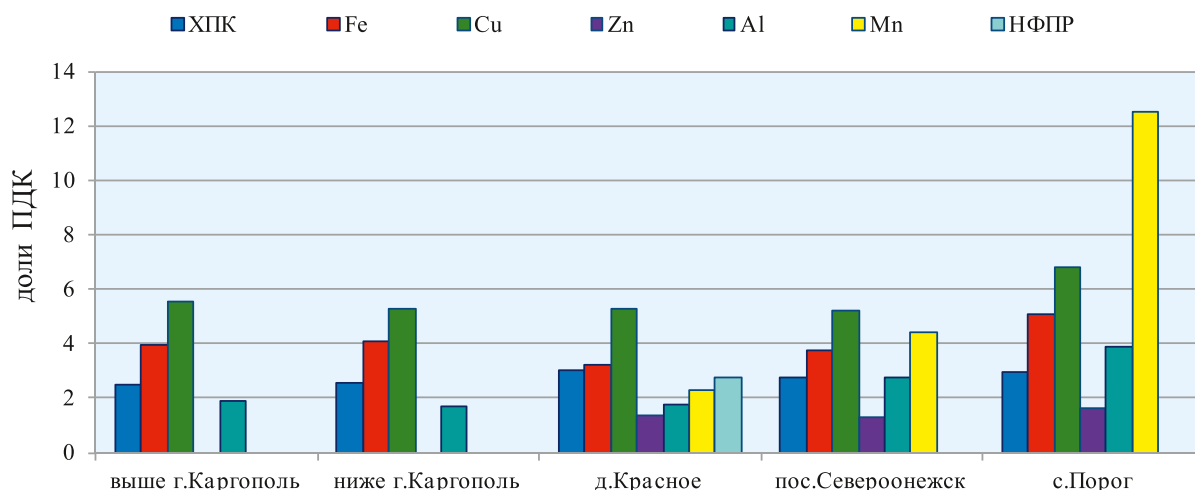


Условные обозначения класса качества воды:

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <span style="color: lightblue;">●</span> 1-й – условно чистая | <span style="color: yellow;">●</span> 2-й - слабо загрязненная | <span style="color: green;">●</span> 3-й – загрязненная |
| <span style="color: darkblue;">●</span> 4-й – грязная         | <span style="color: red;">●</span> 5-й – экстремально грязная  |   |

**Рисунок 8.17. Качество поверхностных вод бассейна р. Онега по комплексным показателям в 2015 г.**

Ниже г. Каргополь зафиксирован единичный случай загрязненности воды азотом аммонийным, содержание которого превысило установленный норматив в 1,5 раза. В пробе, отобранной 29 сентября в черте с.Порог, содержание соединений свинца составило 1,2 ПДК, а 23 апреля выше г.Каргополь, зафиксировано незначительное превышение установленного стандарта для СПАВ в 1,02 раза. В остальных пунктах контроля нарушений нормативов для данных показателей зарегистрировано не было.



**Рисунок 8.18. Изменение среднегодовых концентраций характерных загрязняющих веществ в воде р. Онега в 2015 г.**

Хлорорганические пестициды, контролируемые у с. Порог, обнаружены не были, за исключением следовых количеств линдана и гексахлорана (0,000-0,002 мкг/дм<sup>3</sup>).

Кислородный режим реки в течение года был удовлетворительным, за исключением незначительного снижения содержания растворенного в воде кислорода в сентябре до 5,66 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в створе ниже г.Каргополь.

**Река Волошка.** Контроль качества воды р. Волошка в 2015 г. осуществлялся в черте д.Тороповская. В отчетном году наблюдалась тенденция роста загрязненности воды нефтепродуктами. Как следствие количество загрязняющих ингредиентов и показателей качества воды, учтенных в расчете комплексной оценки, увеличилось с 5 до 6 показателей (добавились нефтепродукты), в результате чего (рисунок 8.17) произошла смена 3-го класса качества разряда «а» («загрязненная» вода) на 4-ый класс разряда «а» («грязная» вода).

Среднегодовое содержание соединений меди и железа составило 5 ПДК, при максимальных концентрациях 8 ПДК и 6 ПДК соответственно. Средняя за год концентрация трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) определялась на уровне 4 ПДК, при максимальном содержании 5 ПДК. Среднегодовое (максимальное) содержание соединений цинка определялось на уровне 2 (7) ПДК.



**Р. ВОЛОШКА, Д.ТОРОПОВСКАЯ. ОТБОР ПРОБ ВОДЫ.**

В 43% отобранных проб регистрировались нарушения установленного стандарта для нефтепродуктов (в 2014г.-0%) в 1,6-3,2 раза. В пробах, отобранных в июне и октябре, содержание лигносульфонатов составило 1,2 ПДК и 1,05 ПДК соответственно. В феврале отмечалось повышенное содержание сульфатных ионов, содержание которых превысило предельно допустимое значение в 1,05 раза.

Хлорорганические пестициды в период исследований обнаружены не были.

Режим растворенного в воде кислорода в течение года был благоприятным (7,08-14,4 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

**Река Кодина.** Качество воды р. Кодина осталось на уровне прошлого года (рисунок 7.17) и характеризовалось 3-им классом качества разрядом «б» («очень загрязненная» вода). При этом снизилось число случаев превышений ПДК для соединений цинка с 100 % до 57,1% и для легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) - с 14,3% до 0%.

Характерными загрязняющими веществами, по-прежнему, оставались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, цинка и нефтепродукты.

Средние за год концентрации соединений меди и железа составили 7 ПДК, при максимальных значениях 12 ПДК и 8 ПДК соответственно. Среднегодовое (максимальное) содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) составило 3 (4) ПДК, соединений цинка – 1 (3) ПДК.

В 86% отобранных проб отмечалось нарушение установленного стандарта для нефтепродуктов, максимальная концентрация которых достигала 8 ПДК, при среднем за год содержании 2 ПДК.

Кислородный режим в течение года оценивался как благоприятный (7,64-9,91 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

**Озера Лача и Лекшм-озеро.** Организованные выпуски сточных вод в озера отсутствуют. Как и в предшествующем году, вода оз. Лекшм-озеро у с.Орлово характеризовалась 3-им классом качества разрядом «а» («загрязненная» вода), вода оз.Лача у с.Нокола разрядом «б» («очень загрязненная» вода) аналогичного класса (рисунок 8.17).

Характерными загрязняющими веществами оставались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди и цинка, а для воды оз. Лача к ним добавлялись соединения железа.





Среднегодовое содержание соединений меди составило: 5 ПДК в воде оз.Лекшм-озеро и 6 ПДК в воде оз.Лача, при максимальных концентрация 9 ПДК и 10 ПДК соответственно.

Наиболее загрязненной оставалась вода **оз.Лача**. Озеро Лача в несколько десятков раз меньше своего водосбора по площади. Котловина его вытянута с юга на север, длина озера при среднем уровне воды составляет 33 км, ширина – 14 км, максимальная глубина – 4,5 м. Очертания береговой линии мягкие и плавные. В оз.Лача несут воду 19 рек и ручьев, а вытекает из озера только одна река – Онега, унося ежегодно в среднем по 3,8 км<sup>3</sup> воды. Проточность озера очень большая: в течение года вода в нем полностью заменяется семь раз. На сток поверхностных вод в питании озера приходится 94,6%, на осадки – 5,4%. Среднее за год содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и соединений железа в воде озера составило 3 ПДК, при максимальных концентрациях 5 ПДК и 6 ПДК соответственно. Среднегодовое (максимальное) содержание соединений цинка составило 2(6) ПДК.

**Озеро Лекшм-озеро** второе по величине в Кенозерском национальном парке. Имеет овальную форму длиной в меридиональном направлении около 13 км и шириной около 5

КЛАССИФИКАЦИЯ ВОДЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ПО КРАТНОСТИ ПРЕВЫШЕНИЯ ПДК	
Кратность превышения ПДК	Характеристика уровня загрязненности
(1; 2)	Низкий
[2;10)	Средний
[10;50)	Высокий
[50;∞)	Экстремально высокий

км. На озере совсем нет островов. Крупных притоков озеро не имеет, из оз.Лекшм-озеро вытекает одна р. Лекшма, впадающая в озеро Лача. Для воды оз.Лекшм-озеро характерен низкий уровень загрязненности трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) и соединениями цинка, концентрации которых варьировали от значений менее 1 ПДК до 1,3 ПДК. В отчетном году возросло содержание нефтепродуктов в воде оз.Лекшм-озеро,

среднегодовая (максимальная) концентрация которых составила 1,5 (7) ПДК. Также в воде озера отмечались единичные случаи нарушений установленных нормативов для легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) – 1,3 и 1,4 раза, соединений железа – в 1,3 раза и азота аммонийного – в 1,2 раза. Концентрации остальных контролируемых показателей не превышали установленные нормативы.

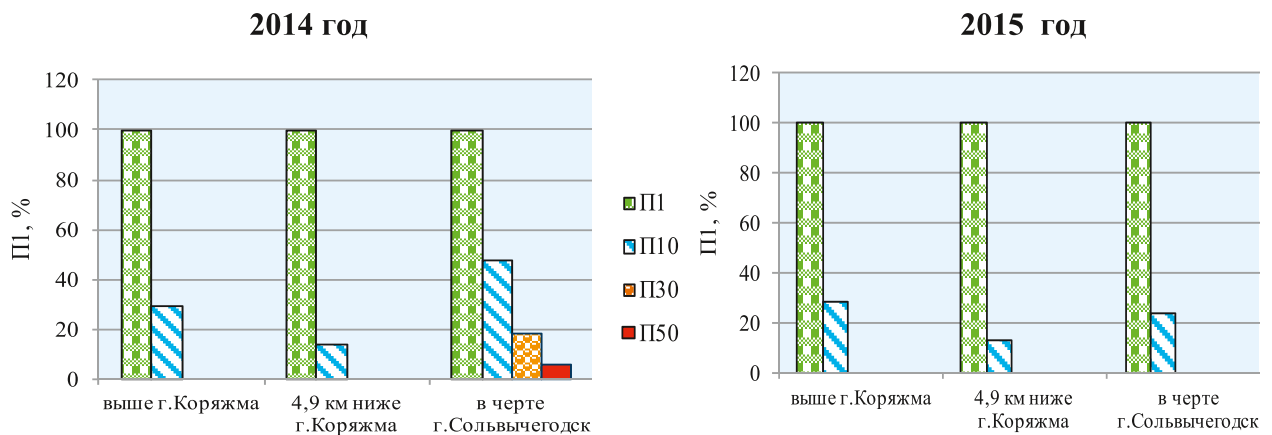
Уровень растворенного в воде озёр кислорода в течение года был благоприятным (7,36-12,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

### **БАССЕЙН Р. СЕВЕРНАЯ ДВИНА**

Нижняя Вычегда начинается после впадения в неё р.Сысола. В своем нижнем течении р.Вычегда становится больше и шире. Двухсторонняя пойма достигает в ширину 5-7, а местами и 11 км, ширина русла в среднем составляет 400 м, а ближе к устью превышает 700 м. Островов по реке в нижнем течении больше, чем в среднем, перекаатов несколько меньше, а неустойчивость русла проявляется еще очевиднее - местами скорость его смещения по пойме достигает 35-40 м в год.

По комплексным оценкам вода р. **Вычегда в нижнем течении реки** в створе ниже г. Коряжма, как и в предшествующем году, оценивалась как «грязная» и характеризовалась 4-ым классом разрядом «а», в створе выше г. Коряжма - как «очень загрязненная» (3-ий класс разряд «б»). Смена класса качества произошла только в черте г.Сольвычегодск, где в отчетном году увеличилось количество загрязняющих ингредиентов с 7 до 9 из 16 учтенных в комплексной оценке (добавились нефтепродукты и карболовая кислота), а также вырос уровень содержания соединений алюминия в воде. В результате наблюдалась смена 3-го класса качества разряда «б» («очень загрязненная» вода) на 4-ый класс разряда «а» («грязная» вода).

Критическим показателем загрязненности воды в черте г. Сольвычегодск, как и в прошлом году, оставались соединения марганца (рисунок 8.19), среднегодовые концентрации которых достигали 10 ПДК, в остальных створах контроля изменялись от 7 ПДК до 8 ПДК. Максимальное превышение установленного стандарта в 26,5 раз зарегистрировано в створе ниже г.Коряжма. Здесь же отмечено наибольшее содержание соединений меди, равное 15 ПДК, при среднегодовых концентрациях 6-7 ПДК повсеместно.



**Рисунок 8.19. Повторяемость содержания в воде нижнего течения р.Вычегда соединений марганца в концентрациях выше 1 ПДК в 2014-2015гг.**

**ПОВТОРЯЕМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ В ВОДЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ИНГРЕДИЕНТОВ**

**П<sub>1</sub>** – повторяемость содержания в воде загрязняющего ингредиента выше 1 ПДК, в %

**П<sub>10</sub>** – «-«-«-«-» выше 10 ПДК, в %

**П<sub>30</sub>** – «-«-«-«-» выше 30 ПДК, в %

**П<sub>50</sub>** – «-«-«-«-» выше 50 ПДК, в %

**П<sub>100</sub>** – «-«-«-«-» выше 100 ПДК, в %

Среднее за год (максимальное) содержание соединений железа во всех

описываемых пунктах контроля определялось на уровне 5 (7-8) ПДК (рисунок 7.20). В створе выше г.Коряжма среднегодовые (максимальные) концентрации соединений алюминия составили 2 (6) ПДК. Ниже г.Коряжма и в черте г.Сольвычегодск, где данный металл был критическим показателем загрязненности воды, его содержание повышалось до 8 ПДК максимум, при среднем за год – 5 ПДК.

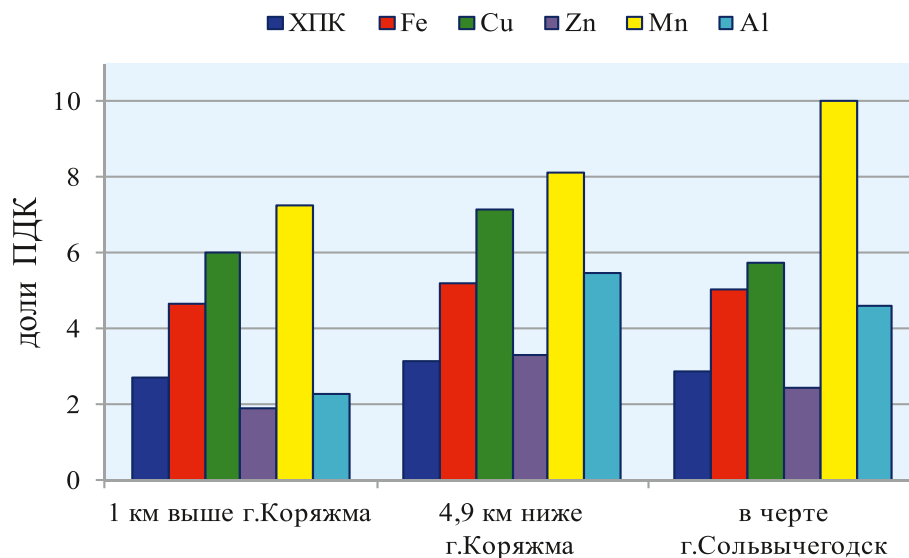
Частота превышений нормативных требований для соединений цинка в нижнем течении р.Вычегда составила 86-100%. Средние за год концентрации описываемого металла варьировали в рамках 2-3 ПДК. Наибольшее превышение допустимого значения в 7 раз отмечено ниже г.Коряжма.

В течение года среднегодовые (максимальные) концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) повсеместно составили 3 (4) ПДК. Загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) в период исследований изменялась от значений менее 1 ПДК до 1,5 ПДК.

В 17-44 % отобранных проб, регистрировалось повышенное содержание нефтепродуктов, концентрации которых превышали установленный норматив в 1,2 - 4,2 раза.

В единичных пробах, отобранных ниже г. Коряжма и в черте г.Сольвычегодск содержание фенола (карболовой кислоты) определялось в количестве выше предельно допустимого значения в 1,4-1,9 раза.

Хлорорганические пестициды, контролируемые в створе выше г. Коряжма, обнаружены не были. Кислородный режим на описываемом участке реки оценивался как благоприятный (6,89-8,19 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).



**Рисунок 8.20. Изменение концентраций характерных загрязняющих веществ в воде реки Вычегда в районе г.Коряжма в 2015 г.**

На территории Архангельской области в бассейне р. Вычегда наблюдения проводились на **реках Яренга и Виледь**. По комплексным оценкам качество воды р.Виледь, в черте д.Инаевская характеризовалось 3-им классом качества разрядом «а» («загрязненная» вода), р.Яренга, в черте с.Тохта как «очень загрязненная» и оценивалась 3-им классом качества разряда «б».

К характерным загрязняющим веществам воды притоков р.Вычегда относились соединения железа, меди и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), в воде р.Яренга к ним добавлялись нефтепродукты.

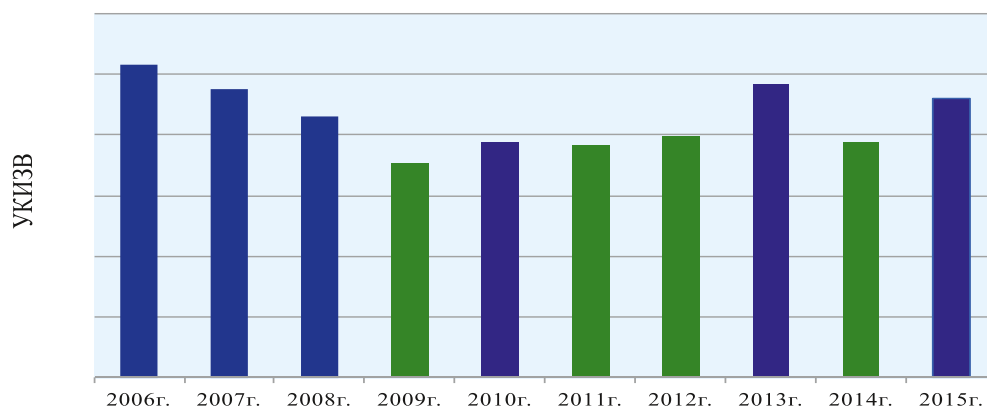
Среднегодовое содержание соединений железа в воде описываемых рек находилось на уровне 5-6 ПДК, максимальная концентрация, зарегистрированная в воде р.Виледь, достигала 9 ПДК. Среднегодовое (максимальное) содержание соединений меди повсеместно находилось на уровне 5(6) ПДК.

Содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в среднем за год определялось на уровне 2 ПДК, при максимальном нарушении установленного норматива в 4 раза, зарегистрированном в воде р.Яренга.

В единичных пробах, отобранных в р.Яренга, определены превышения допустимых концентраций для легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в 1,4 раза и нефтепродуктов в 1,2 и 3,6 раза.

Кислородный режим рек в течение года был удовлетворительным (6,72-12,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

Одной из наиболее загрязненных в дельте р. Северная Двина является **река Юрас**, принимающая сточные воды нескольких предприятий г. Архангельска, в том числе и жилищно-коммунального хозяйства. По комплексным оценкам качество воды реки несколько ухудшилось по сравнению с прошлым годом (рисунок 8.21). За счет появления случаев нарушений ПДК для сульфатов количество загрязняющих веществ в отчетном году увеличилось до 10 (в 2014г. - 9) из 14, учтенных в комплексной оценке качества вод. В итоге произошла смена класса качества воды с 3-го разряда «б» («очень загрязненная») на 4-ый разряда «а» («грязная»).



Условные обозначения класса качества воды:

- 4-й класс, разряд «а» (грязная)
- 3-й класс, разряд «б» (загрязненная)

**Рисунок 8.21. Динамика изменения качества воды р. Юрас в черте г. Архангельск за период 2006-2015гг.**

Средняя за год (максимальная) концентрация соединений меди составила 6 (15) ПДК, железа – 6 (9) ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 3 (5) ПДК, соединений цинка – 1 (2) ПДК.

В 50%, проанализированных проб зафиксировано нарушение допустимого значения для легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>), при максимальной концентрации, равной 4 ПДК.

В единичных пробах отмечались нарушения установленных нормативов для содержания фенола (карболовой кислоты) в 2,2 раза, азота нитритного – в 1,1 и 2,1 раза, лигносульфонатов – в 1,3 раза и фосфатов – в 1,04 раза.

Кислородный режим реки в течение года, в основном, был удовлетворительным. Однако незначительные снижения концентраций растворенного в воде кислорода фиксировались в период зимней межени (февраль-март) до 3,25-5,51 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, а также в июне до 5,76 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.

В бассейне р. Северная Двина наблюдения на реках **Уфтюга, Вага, Ледь, Емца, Пинега, Сура и Покшеньга** проводились в основные гидрологические периоды.

По комплексным оценкам качество воды **р.Вага** по всему течению реки оценивалось 4-ым классом качества разряда «а» («грязная» вода). В створе ниже г.Вельск за счет роста случаев нарушений ПДК для растворенного в воде кислорода, азота аммонийного и нефтепродуктов увеличилось количество загрязняющих веществ с 7 в 2014 г. до 10 в 2015г. из 15, учтенных в комплексной оценке качества вод. У д. Леховская в отчетном году также отмечался рост загрязненности воды нефтепродуктами: с 0% в 2014г. до 50% в 2015г., растворенный в воде кислород и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) были выделены в перечень критических показателей загрязненности воды. В итоге, в обоих описываемых створах, произошла смена 3-го класса качества воды разряда «б» («очень загрязненная») на 4-ый разряда «а» («грязная»).



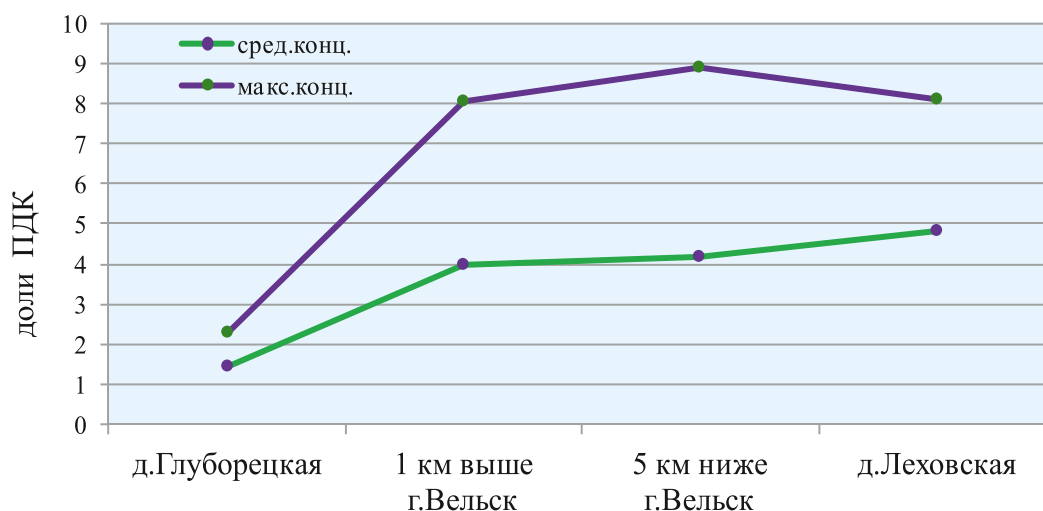
**РЕКА ВАГА.  
РАЙОН ГОРОДА ВЕЛЬСК.**

Содержание соединений алюминия и марганца контролировалось только в районе г.Вельск. Максимальное содержание описываемых металлов зарегистрировано в воде реки выше г.Вельск и составило 7 ПДК и 15 ПДК соответственно. Средние за год концентрации соединений алюминия в обоих створах контроля определялись на уровне 2 ПДК, марганца – варьировали от 5 ПДК до 8 ПДК.

Соединения меди, по-прежнему, оставались характерными загрязняющими веществами для воды р. Вага, при этом отмечался рост среднегодового содержания данного металла вниз по течению реки: от 1 ПДК у д. Глуборецкая до 5 ПДК у д.Леховская (рисунок 8.22). Максимальная концентрация, равная 9 ПДК, определена в створе ниже г.Вельск.

Среднее за год содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в период исследований варьировало от 2 ПДК до 4 ПДК, наибольшее нарушение установленного норматива в 6 раз определялось у д.Глуборецкая.

Среднее за год содержание соединений железа изменялось в диапазоне 2-4 ПДК, соединений цинка – 1-3 ПДК, при этом максимальные концентрации 7 ПДК и 9 ПДК соответственно, зарегистрированы в створе выше г.Вельск.



**Рисунок 8.22. Изменение среднегодового и максимального содержания соединений меди по течению р. Вага в 2015 г.**

Загрязненность воды р. Вага легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) была незначительной и изменялась от значений менее 1 ПДК до 2 ПДК.

В нескольких пробах, отобранных у д. Глуборецкая (2 пробы) и выше г. Вельска (2 пробы) было зафиксировано незначительное нарушение установленного норматива для сульфатов в 1,1-1,9 раза. В районе г. Вельск и у д. Леховская наблюдались единичные случаи превышений допустимой концентрации для нефтепродуктов, при наибольшем значении 3 ПДК, отмеченном в створе выше г. Вельск.

В пробе от 23 сентября, отобранной ниже г. Вельск, содержание азота аммонийного в 3 раза превысило допустимую концентрацию.

В отчетном году повсеместно отмечалось ухудшение кислородного режима реки, в двух створах – у дд. Глуборецкая и Леховская, этот показатель даже был включен в перечень критических показателей загрязненности воды. Снижение содержания растворенного в воде кислорода регистрировалось в январе до 3,68 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> у д. Глуборецкая; в феврале до 3,68 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> у д. Леховская, до 5,38 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> выше г. Вельск и до 5,66 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> ниже г. Вельск, а также в мае до 5,66 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в районе г. Вельск. Кроме того, недостаток растворенного в воде кислорода отмечался у д. Глуборецкая в апреле до 4,64 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> и октябре до 4,32 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.

Наблюдения на реке **Емца** бассейна р. Северная Двина проводились в основные гидрологические периоды. По комплексным оценкам качество воды в районе пос. Савинский, как и в предшествующем году, оценивалось 3 классом разряда «а» («загрязненная»). В створе у с. Сельцо увеличилось число случаев нарушений установленного норматива для соединений железа с 50 % в 2014 г. до 75% в 2015 г., а

также нефтепродуктов с 0% в 2014г. до 25 % в 2015 г. В итоге произошла смена разряда «а» на «б» в пределах 3-го класса качества, вода из категории «загрязненная» перешла в категорию «очень загрязненная».

Среднегодовое содержание соединений меди повсеместно определялось на уровне 4 ПДК, максимальное превышение установленного норматива, равное 7 ПДК, определено у пос.Савинский. Среднее за год содержание соединений железа у пос.Савинский составило 1 ПДК, у с.Сельцо повышалось до 2 ПДК, где и была отмечена максимальная концентрация описываемого металла, равная 3 ПДК.

Содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в течение года изменялось от значений менее 1 ПДК до 3 ПДК. В единичных пробах в воде обоих створов регистрировались превышения допустимой концентрации для легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в 1,1 раза.



Для реки в районе с.Сельцо характерен сульфатный характер вод, так в трех из четырех отобранных здесь проб, отмечались нарушения установленного норматива по содержанию сульфатов, при наибольшем значении 3 ПДК. В этом же створе в мае содержание нефтепродуктов в воде составило 1,8 ПДК, в остальные периоды исследований таких нарушений в обоих пунктах контроля зафиксировано не было.

Кислородный режим в течение года, в основном, оценивался как благоприятный. Незначительное снижение растворенного в воде кислорода до 5,38 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> отмечалось в период летней межени у пос.Савинский.

Наблюдения на **реке Пинега** бассейна р. Северная Двина проводились в основные гидрологические периоды. По комплексным оценкам качество воды реки у с.Кулогоры, как и в предшествующем году, оценивалось 3-им классом разряда «б» («очень загрязненная» вода). В отчетном году в черте с.Усть-Пинега количество загрязняющих ингредиентов и показателей качества воды увеличилось с 6 до 7 показателей из 13, учтенных в расчете комплексной оценки (добавились нефтепродукты и растворенный в воде кислород), у д.Согры с 5 до 6 из 12 учитываемых (добавились нефтепродукты). В результате в обоих пунктах контроля произошла смена разряда «а» («загрязненная» вода) на разряд «б» («очень загрязненная» вода) в пределах 3-го класса качества.

Вода на всем протяжении реки Пинега характеризовалась устойчивой (100 % проанализированных проб) загрязненностью соединениями меди. При этом среднее за год



содержание в период исследований варьировало в пределах 4-7 ПДК, при наибольшем значении 13 ПДК, зарегистрированном у с.Кулогоры. Здесь же отмечено наибольшее содержание соединений железа, равное 5 ПДК, при среднем за год 2-3 ПДК.

Среднегодовое (максимальное) содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) повсеместно определялось на уровне 2 (4) ПДК. Содержание соединений цинка в течение года варьировало от значений менее 1 ПДК до 2 ПДК.

В единичных пробах в каждом из пунктов контроля отмечались нарушения установленного норматива для легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>), наибольшее содержание легкоокисляемой органики 3 ПДК наблюдалось в черте с.Усть-Пинега. В этой же пробе определено незначительное превышение установленного норматива для сульфатов в 1,2 раза.

Кислородный режим в течение года, в основном, был удовлетворительным. Снижение концентраций растворенного в воде кислорода отмечалось в феврале до 4,92 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в черте с.Усть-Пинега, а также в марте до 5,09 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, в мае и июне до 5,94 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> у с.Кулогоры.

Вода **р. Уфтюга (д.Ярухино), р. Ледь (д.Зеленинская) и р.Сура (д.Гора)** оценивалась как «очень загрязненная» и относилась к 3-му классу разряда «б»; **р.Покшеньга (пос.Сылога)**, как и в предшествующем году – как «загрязненная» (3-ий класс разряд «а»).

Вода описываемых рек характеризовалась максимально устойчивой загрязненностью (П<sub>1</sub>=100%) соединениями меди. В отчетном году содержание данного металла варьировало от 3 ПДК до 4 ПДК, при максимальных концентрациях 6 ПДК (в р.Сура – 5 ПДК).

Среднегодовые концентрации соединений железа изменялись в пределах 2-3 ПДК, в воде р.Уфтюга (д. Ярухино) повышались до 4 ПДК, здесь же было зарегистрировано максимальное нарушение допустимой концентрации в 6 раз. Также в воде р.Уфтюга (д.Ярухино) определено максимальное 6 ПДК содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), где данный показатель был вынесен в перечень критических показателей загрязненности воды, при среднем за год содержании 1,0-3,5 ПДК повсеместно.

Присутствие легкоокисляемой органики в количествах более ПДК, отмечалось лишь в воде р.Ледь (д.Зеленинская) и р.Уфтюга (д.Ярухино), где их содержание в течение года варьировало от значений менее 1 ПДК до 1,4 ПДК. В воде остальных описываемых рек

содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) наблюдалось в рамках установленного норматива.

Содержание соединений цинка, контролируемых в воде рр.Сура и Ледь, варьировало от значений менее 1 ПДК до 1,2 ПДК и от 1 ПДК до 8 ПДК соответственно.

Для р.Ледь (д.Зеленинская) характерно повышенное содержание нефтепродуктов в воде, концентрации которых в 75 % отобранных проб превышали установленный стандарт в 2,6-4,6 раза.

Кислородный режим описываемых рек, в основном, оценивался как благоприятный. Незначительное снижение содержания растворенного в воде кислорода до 5,66 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> отмечалось только в воде р.Сура (д.Гора) в июле.

## ***БАССЕЙН РЕК БЕЛОГО И БАРЕНЦЕВА МОРЕЙ ОТ УСТЬЯ Р. СЕВЕРНАЯ ДВИНА ДО УСТЬЯ Р. МЕЗЕНЬ***

Загрязненность воды рек **Мудьюга (д.Патракеевская)** и **Кулой (д.Кулой)** осталась на уровне предшествующего года. Вода р.Мудьюга характеризовалась как «очень загрязненная» и относилась к 3-му классу качества разряда «б», р. Кулой – как «грязная», 4-ый класс разряд «а». Качество воды реки **Золотица (д.Верхняя Золотица)** в 2015г. ухудшилось на 1 разряд. В отличие от прошлого года в список загрязняющих ингредиентов здесь были добавлены нефтепродукты, а также несколько возросло содержание соединений цинка и марганца в воде. Данные изменения обусловили перевод воды из разряда «а» («загрязненная» вода) в разряд «б» («очень загрязненная» вода) в пределах 3-го класса качества. В воде **р.Сояна (д.Сояна)**, напротив, не было зарегистрировано случаев нарушения ПДК для нефтепродуктов (в 2014г. – 50%), легкоокисляемых органических веществ по БПК<sub>5</sub> (в 2014г. – 25%) и сульфатов (в 2014г. – 25%), что привело к смене разряда «б» («очень загрязненная» вода) на разряд «а» («загрязненная» вода) в пределах 3-го класса качества.

За счет местного природного фона характерными загрязняющими веществами для воды описываемых рек, по-прежнему, оставались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, а также цинка (кроме р.Кулой). В воде р.Золотица и р. Кулой к ним добавлялись соединения марганца, в воде р. Мудьюга – легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), в воде р.Кулой – сульфаты и минерализация.

Для р. Кулой характерны воды сульфатного класса группы кальция, причиной формирования которых служат гипсоносные породы, залегающие в долине реки. В связи с этим критическим показателем загрязненности воды р. Кулой, как и в прошлом году,

являлись сульфатные ионы, среднегодовое (максимальное) содержание которых составило 6(10) ПДК. Здесь же в двух пробах было зафиксировано превышение установленного стандарта для общей минерализации в 1,1 и 1,6 раза.

Среднее за год содержание соединений меди изменялось от 2 ПДК до 5 ПДК, в воде р.Мудьюга повышалось до 9 ПДК, здесь же и было определено наибольшее содержание данного металла, равное 17 ПДК.

Среднегодовые концентрации соединений железа в воде рр. Мудьюга и Золотица определялись на уровне 6-7 ПДК, в рр. Кулой и Сояна снижались до 1,5 ПДК. Максимальная концентрация 11 ПДК определена в воде р.Мудьюга.

Концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в среднем за год варьировали в пределах 1-3 ПДК, максимальное содержание повсеместно определялось на уровне 3 ПДК.

Содержание соединений цинка в течение года в воде р.Сояна изменялось от значений менее 1 ПДК до 2 ПДК, в воде р.Мудьюга – от 2 ПДК до 4 ПДК, в воде р.Золотица (где они оценивались как критический показатель загрязненности воды) – от 3 ПДК до 6 ПДК. В воде р.Кулой содержание данного металла не контролировалось.

Превышения нормативных требований для легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в 1,7-2,8 раза отмечались только в воде р.Мудьюга.

В единичных пробах, отобранных в воде р.Мудьюга и р.Золотица, содержание нефтепродуктов нарушило установленный стандарт в 1,4 и 2,6 раза соответственно.

Среднегодовое содержание соединений марганца, контролируемых в воде рек Золотица и Кулой, составило 6 ПДК и 7 ПДК соответственно, при максимальной концентрации 13 ПДК, зарегистрированной в воде р. Кулой.

Кислородный режим в течение года повсеместно был удовлетворительным (6,23–11,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

### ***БАССЕЙН Р. МЕЗЕНЬ***

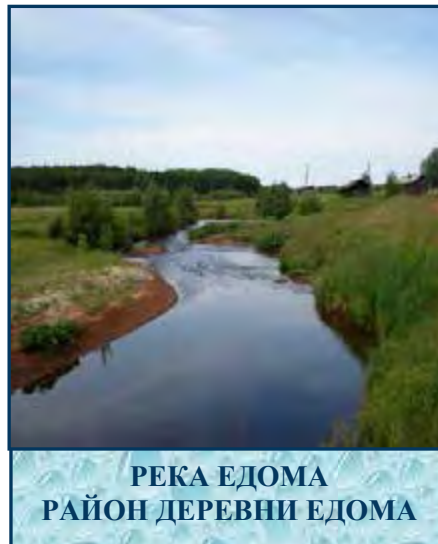
Характерными загрязняющими веществами воды рек Едома (г.п.Оськино) и Пеза (д.Сафоново) за счет местного природного фона оставались органические вещества трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>), а также соединения железа и меди. В р.Пёза к ним добавлялись нефтепродукты. По комплексным оценкам вода описываемых рек относилась к 3-му классу качества разряду «б» («очень загрязненная» вода).

Загрязненность воды соединениями железа сохранилась на уровне прошлого года. Среднегодовое содержание данного металла находилось на уровне 8 ПДК в воде р. Пёза и на уровне 5 ПДК в р. Едома, максимальная концентрация 11 ПДК определена в воде р. Пёза.

Средние за год (максимальные) концентрации соединений меди составили: в воде р. Пёза 4 (6) ПДК, в воде р. Едома 6 (8) ПДК. Среднегодовое содержание органических веществ трудноокисляемых (по ХПК) в воде описываемых рек находилось на уровне 2 ПДК, легкоокисляемых (по БПК<sub>5</sub>) на уровне 1 ПДК. Максимальное превышение установленного норматива для трудноокисляемой органики в 3 раза определено в р. Едома, для легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) повсеместно составило 2 ПДК.

Для р. Пёза характерна загрязненность воды нефтепродуктами, содержание которых трижды (из 4 отобранных проб) превышало установленный стандарт в 1,2; 1,4 и 3,8 раза. Единичное нарушения допустимой концентрации в 2,0 раза отмечалось также и в воде р. Едома.

Режим растворенного в воде кислорода в течение года оценивался как благоприятный (6,23-12,7 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).



**РЕКА ЕДОМА  
РАЙОН ДЕРЕВНИ ЕДОМА**

### ***БАССЕЙН Р. ПЕЧОРА***

Качественный состав воды **реки Адзьва в черте д. Харута** определялся 4-ым классом разрядом «а», вода характеризовалась как «грязная». В отчетном году выросло число случаев превышения ПДК для большинства учитываемых при расчете комплексной оценки показателей. Как результат количество загрязняющих ингредиентов выросло с 5 (в 2014 г.) до 8 (в 2015 г.), что привело к росту загрязненности воды на один разряд (в 2014 г. – 3-ий класс качества, разряд «б»).

Как и в предшествующие годы, характерными загрязняющими веществами оставались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа и меди, в отчетном году к ним добавились легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>).

Среднегодовое (максимальное) содержание соединений меди и железа составило 4 (6) ПДК. Загрязненность воды нефтепродуктами и органическими веществами трудноокисляемыми (по ХПК) и легкоокисляемыми (по БПК<sub>5</sub>) была незначительной.

Концентрации указанных показателей в период исследования варьировали от значений менее 1 ПДК до 2,8 ПДК.

В пробе, отобранной в период зимней межени (23 марта), содержание сульфатов и азота нитритного превысило установленный норматив в 1,5 раза, азота нитратного - в 2,1 раза.

Кислородный режим описываемого участка реки в течение года был удовлетворительным (6,79-11,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

В 2015 году в **р.Колва в черте с.Хорей-Вер** отмечалось изменение качества воды в сторону ухудшения, здесь наблюдалась смена класса качества воды с 3-го разряда «б» («очень загрязненная») на 4-ый разряда «а» («грязная»). Данное изменение было связано с увеличением содержания соединений железа, в результате чего данный показатель был отнесен к категории критических.

Характерными загрязняющими веществами р. Колва на данном участке являлись органические вещества трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>), соединения железа, меди и нефтепродукты.

Средняя за год концентрация соединений железа находилась на уровне 15 ПДК, при максимальном превышении установленного стандарта в 23 раза. Среднегодовое (максимальное) содержание соединений меди наблюдалось на уровне 5 (8) ПДК, нефтепродуктов и органических веществ трудноокисляемых (по ХПК) и легкоокисляемых (по БПК<sub>5</sub>) – на уровне 1 (2) ПДК.

Кислородный режим в течение года, в основном, был удовлетворительным, за исключением незначительного снижения концентрации растворенного в воде кислорода до 5,52 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в марте.

По комплексным оценкам качество воды **реки Сула в черте д. Коткино** ухудшилось и перешло из разряда «а» в разряд «б» в пределах 4-го класса качества. Вода на данном участке реки характеризовалась как «грязная». Рост степени загрязненности воды связан с увеличением числа случаев превышения ПДК нефтепродуктами с 25% до 50% и трудноокисляемой органикой с 75% до 100%.

Характерными загрязняющими веществами, по-прежнему, оставались органические вещества трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>), соединения железа и меди. В отчетном году к данному перечню добавились нефтепродукты, содержание которых заметно увеличилось и в 2-ух из 4-х отобранных проб превысило допустимую

концентрацию в 8 и 11 раз (в 2014г. – в 1,4 раза). Как результат данный ингредиент был включен в перечень критических показателей загрязненности воды.

Содержание соединений железа в период исследований варьировало от 9 ПДК до 13 ПДК. Среднегодовые (максимальные) концентрации соединений меди составили 6 (7) ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) – 2 (3) ПДК.

Концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в течение года находились на уровне 2 ПДК.

В пробе, отобранной 5 марта, зафиксировано превышение установленного стандарта для азота аммонийного в 1,4 раза.

Кислородный режим в течение года был удовлетворительным, за исключением снижения концентрации растворенного в воде кислорода до 4,67 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в марте.

## ***ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ РЕСПУБЛИКИ КОМИ***

### ***БАССЕЙН Р. СЕВЕРНАЯ ДВИНА***

На реке Луза бассейна р. Юг в створе 1 км выше д. **Верхолузье** наблюдения проводились в основные гидрологические периоды. Вода по качеству относилась к 4-му классу разряда «а» и характеризовалась как «грязная».

Как и в 2014 г., к характерным загрязняющим веществам, по-прежнему, относились трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и соединения железа, марганца и алюминия.

Критическими показателями загрязненности воды реки в 2015 г. были соединения меди и цинка, концентрации которых 22 июня достигли уровня высокого загрязнения воды и составили: соединений меди - 32 ПДК, цинка – 17 ПДК, при среднем за год содержании 17 ПДК и 13 ПДК соответственно.

Содержание соединений железа, алюминия и марганца контролировалось только в 2-ух пробах из 7 отобранных. Концентрации соединений железа остались на уровне прошлого года и наблюдались на уровне 5 ПДК, марганца - 6 ПДК и алюминия – 2 ПДК.

Среднее за год (максимальное) содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) составило 2(4) ПДК.

В пробе, отобранной 3 августа, содержание нефтепродуктов превысило допустимую концентрацию в 1,6 раза.

Кислородный режим большую часть года был благоприятным, за исключением незначительного снижения растворенного в воде кислорода до 5,79 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в апреле.

В 2015 году по комплексным оценкам качество воды р. Вычегда в **верхнем и среднем течении** в большинстве створов наблюдения оценивалось 3-м классом качества разряда «б» («очень загрязненная» вода), в черте д. Гавриловка и у с. Малая Кужба – разряда «а» аналогичного класса («загрязненная» вода).

К характерным загрязняющим веществам в верхнем и среднем течении реки относились трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), карболовая кислота (кроме с. Малая Кужба) и соединения металлов: железа, меди (кроме с. Межог), алюминия и марганца. У с. Межог к ним добавлялись соединения цинка, в черте д. Гавриловка – лигносульфонаты.

Среднегодовые концентрации соединений железа по течению реки изменялись в рамках 6-8 ПДК, максимальное превышение установленного норматива в 14 раз было зарегистрировано у с. Межог. Наибольшее содержание соединений марганца 20 ПДК определено в черте г. Сыктывкар, при этом средние за год концентрации определялись в пределах 3-5 ПДК, у сс. Малая Кужба и Межог повышались до 7-8 ПДК.

Содержание фенола (карболовой кислоты) контролировалось по всему течению реки, кроме участка у с. Малая Кужба. По сравнению с предыдущим годом отмечается тенденция роста загрязненности воды по данному показателю. Среднегодовые концентрации фенола (карболовой кислоты) в период исследования варьировали от 3 ПДК до 5 ПДК, при максимальном содержании 14 ПДК, зарегистрированном в створе выше г. Сыктывкар. В 2014г. превышений установленного стандарта для данного показателя зарегистрировано не было.

Среднегодовые концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), соединений алюминия и меди изменялись от 1 ПДК до 3 ПДК. Максимальные превышения нормативных требований для описываемых показателей зафиксированы у с.Межог и составили: для трудноокисляемой органики и соединений алюминия - 6 ПДК, для соединений меди - 5 ПДК.

В нескольких пробах в районе г.Сыктывкар и д.Гавриловка определялись нарушения допустимой концентрации для метанола в 1,1-1,9 раза. Загрязненность воды р.Вычегда лигносульфонатами (кроме створа у с.Малая Кужба, где они не определялись) оставалась не высокой и изменялась от значений менее 1 ПДК до 2 ПДК.

Вода реки у с.Межог характеризовалась максимально устойчивой ( $P_1=100\%$ ) загрязненностью соединениями цинка, при наибольшем превышении установленного норматива в 4,5 раза. Кроме того, единичное нарушение ПДК для данного показателя в 6 раз отмечено в черте г.Сыктывкар. Здесь также зафиксирован 1 случай нарушения стандарта для легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в 1,05 раза.

В одной пробе, отобранной ниже д.Гавриловка, содержание соединений никеля составило 1,7 ПДК. В двух пробах у с.Межог концентрации нефтепродуктов превысили ПДК в 1,2 и 2,4 раза.

Кислородный режим в течение года на данном участке реки, в основном, был удовлетворительным. Незначительное снижение содержания растворенного в воде кислорода отмечалось только в районе г. Сыктывкар в феврале: до 5,94 мг/дм<sup>3</sup> в черте города и до 5,82 мг/дм<sup>3</sup> в створе выше города.

Наблюдения на **р.Сысола** проводились в черте г.Сыктывкар и п.Первомайский. Как и в предыдущий период исследований наиболее загрязненным оставался участок в черте г.Сыктывкар, где вода характеризовалась как «очень загрязненная» и оценивалась 3-им классом качества разряда «б». Качество воды в черте п. Первомайский оценивалось 3-им классом качества разряда «а» («загрязненная» вода).

В створе у п. Первомайский 24 июня был зафиксирован случай высокого загрязнения азотом нитритным, концентрация которого составила 12 ПДК (0,247 мгN/дм<sup>3</sup>).

Среднегодовые концентрации соединений железа варьировали в диапазоне 6-8 ПДК, максимальное превышение установленного норматива в 16 раз регистрировалось в черте г.Сыктывкар. Средние за год концентрации соединений марганца повсеместно определялись на уровне 5 ПДК, при максимальном содержании 10 ПДК, зафиксированном в черте п. Первомайский.

Содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и соединений алюминия в среднем за год изменялось в диапазоне от 2 ПДК до 3 ПДК, наибольшие нарушения допустимых значений для обоих показателей повсеместно составили 4 ПДК.

Среднегодовые (максимальные) концентрации соединений меди в черте п.Первомайский составили 1 (3) ПДК, в черте г. Сыктывкар повышались до 2 (4) ПДК. В обоих пунктах контроля регистрировались единичные превышения нормативных требований для лигносульфонатов: в 1,5 раза в черте п. Первомайский и 1,4 раза в черте г.Сыктывкар.

В створе у г. Сыктывкар контролировалось содержание фенола (карболовой кислоты) и метанола. Средние за год (максимальные) концентрации описываемых показателей составили 3 (10) ПДК и менее 1 (2) ПДК соответственно.

Кислородный режим реки в течение года оценивался как благоприятный (6,07-10,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

В бассейне р. Вычегда наблюдения на реках **Вишера, Локчим, Вызь, Елга и Весляна** проводились в соответствии с программой в основные гидрологические



периоды. По комплексным оценкам качество воды большинства рек характеризовалось 3-им классом качества разрядом «а» («загрязненная»). Вода рр. Вишера (д.Лунь) и Вымь (д.Усть-Зада) характеризовалась как «очень загрязненная» и оценивалась 3-им классом качества разряда «б».

К характерным загрязняющим веществам воды притоков р.Вычегда относились трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и соединения железа, алюминия и марганца. В отдельных пунктах к ним добавлялись сульфаты (р. Вымь, с.Весляна и р.Елва, с.Мещура) и карболовая кислота (р.Весляна, р.п.Вожаель).

Среднегодовое содержание соединений железа в воде большинства описываемых рек находилось на уровне 3-5 ПДК, в рр. Локчим и Вишера повышалось до 8-9 ПДК, максимальная концентрация, зарегистрированная в воде р.Вишера, достигала 15 ПДК.

Средние за год концентрации соединений марганца во всех описываемых водных объектах варьировали в пределах от 2 ПДК до 4 ПДК, в воде рек Вишера и Локчим возрастали до 5-6 ПДК. Максимальное содержание данного металла, равное 12 ПДК, зафиксировано в р. Вымь у д. Усть-Зада.

Наибольшее содержание соединений алюминия, равное 9 ПДК, зафиксировано в р.Вымь у д. Усть-Зада, при средних за год концентрациях повсеместно от 1 ПДК до 4 ПДК. Содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в среднем за год изменялось в интервале 2-4 ПДК, максимальное значение 8 ПДК определено в воде р.Вишера.

В 83 % проб, отобранных в воде р.Вишера, определены превышения допустимых концентраций для легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>), содержание которых в течение года изменялось от значений ниже 1 ПДК до 2 ПДК. Нарушение установленного стандарта в 1,5 раза для данного показателя отмечалось также в воде р.Елва.

Загрязненность воды описываемых рек соединениями меди была незначительной, содержание данного металла варьировало от значений менее 1 ПДК до 4 ПДК.

В реках Локчим и Вымь (д.Усть-Зада) определялись единичные превышения допустимого значения для нефтепродуктов в 1,6 и 2 раза соответственно.

Для рек Вымь и Елва характерен сульфатный характер вод. Частота нарушения норматива для данного показателя составила 29-57 %, при максимальной концентрации 3 ПДК, зафиксированной в воде р. Вымь у с. Весляна.

Содержание фенола (карболовой кислоты) контролировалось только в воде р.Весляна в черте п.Вожаель. Среднегодовое (максимальное) содержание описываемого ингредиента в период исследований наблюдалось на уровне 3 (10) ПДК.

Кислородный режим в течение года был удовлетворительным, за исключением незначительного снижения содержания растворенного в воде кислорода в р. Вишера в черте д.Лунь до  $5,35 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$  в марте.

### ***БАССЕЙН Р. МЕЗЕНЬ***

Характерными загрязняющими веществами воды рек **Большая Лоптюга и Вашка** за счет местного природного фона оставались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и соединения железа, алюминия и марганца. В воде р.Большая Лоптюга к ним также добавлялись соединения меди и цинка. По комплексным оценкам вода р.Вашка относилась к 3-му классу качества разряда «а» («загрязненная»). Наиболее загрязненной оказалась р.Большая Лоптюга, вода которой характеризовалась как «грязная» и оценивалась 4-ым классом качества разряда «а».

Загрязненность воды описываемых рек соединениями железа сохранилась на уровне прошлого года. Среднегодовое содержание данного металла составило 5 ПДК в р.Вашка и 8 ПДК в р.Большая Лоптюга, максимальная концентрация 13 ПДК определена в воде р.Большая Лоптюга.

Концентрации соединений меди в среднем за год варьировали в диапазоне 1-3 ПДК, наибольшее превышение предельно допустимой концентрации в 7 раз определено в воде р.Большая Лоптюга.

Среднее за год содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в воде описываемых рек находилось на уровне 3-4 ПДК, максимальное значение 6 ПДК определено в воде р.Вашка.

В 100% отобранных проб определялись превышения установленного норматива для соединений марганца, среднегодовое содержание которых изменялось от 4 ПДК до 5 ПДК, при максимальном значении 11 ПДК, зафиксированном в воде р. Вашка. Содержание соединений алюминия в среднем за год наблюдалось на уровне 3 ПДК, максимальное в р.Большая Лоптюга составило 7 ПДК, р.Вашка - 8 ПДК. В трех пробах, отобранных в воде р.Большая Лоптюга определено нарушение установленного норматива для соединений никеля в 1,4; 2,3 и 2,8 раза. Наиболее высокое содержание соединений цинка характерно для воды р.Большая Лоптюга, где среднегодовые (максимальные) концентрации данного металла составили 2 (5) ПДК, в воде р.Вашка 1 (2) ПДК соответственно.

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в течение года определялось от значений менее 1 ПДК до 1,1 ПДК.

Кислородный режим описываемых водотоков в течение года оценивался как благоприятный. Незначительное снижение концентрации растворенного в воде кислорода

до 5,04 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> отмечалось в марте в единственной пробе, отобранной в р.Большая Лоптюга.

### **БАССЕЙН Р. ПЕЧОРА**

В 2015 году качество воды **реки Уса у с. Адзьва**, по-прежнему, оценивалось 3-им классом качества разряда «а», вода на данном участке реки характеризовалась как «загрязненная». Качество воды реки у **с. Усть-Уса** заметно улучшилось и характеризовалось 3-им классом разряда «б» («очень загрязненная» вода). Данное изменение связано со значительным снижением загрязненности воды соединениями железа, меди и марганца, содержание которых в предшествующем году неоднократно достигало уровней экстремально высокого и высокого загрязнения воды.

В отчетном году наиболее загрязненным оставался участок реки у с. Усть-Уса. Среднегодовые концентрации соединений железа и марганца в черте с. Адзьва составили 4 ПДК, у с. Усть-Уса повышались до 10 ПДК и 6 ПДК соответственно. Здесь же были определены максимальные превышения нормативных требований: для соединений железа в 17 раз, для соединений марганца в 14 раз.

Наибольшее содержание соединений меди 5 ПДК зарегистрировано у с. Усть-Уса, при средних за год концентрациях по течению реки от значений менее 1 ПДК до 1 ПДК. Здесь же 10 июня содержание соединений алюминия достигало уровня высокого загрязнения воды и составило в поверхностном слое воды 10 ПДК, у дна 13 ПДК. В черте с. Адзьва концентрации соединений алюминия в период исследований варьировали от значений менее 1 ПДК до 3 ПДК.

В течение года содержание органических веществ трудноокисляемых (по ХПК) и легкоокисляемых (по БПК<sub>5</sub>) изменялось от значений несколько ниже 1 ПДК до 2 ПДК.

Кислородный режим в течение года был удовлетворительным (8,32-13,6 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

Основными источниками загрязнения воды **р. Воркута в районе г. Воркута** являются предприятия угольной, топливно-энергетической промышленности и жилищно-коммунального хозяйства. В обоих створах наблюдения вода оценивалась 3-им классом качества разряда «б» («очень загрязненная» вода).

Среднее за год содержание фенолов (карболовой кислоты) изменялось в пределах 4-6 ПДК, при максимальном значении 11 ПДК, определенном в створе ниже г.Воркута. Среднегодовое (максимальное) содержание соединений марганца повсеместно находилось

на уровне 2 (5) ПДК. Средняя за год концентрация соединений меди изменялась от 1,1 ПДК до 2 ПДК, при наибольшем значении 5 ПДК, зафиксированном в нижнем створе.

Вода реки в районе г. Воркута характеризовалась устойчивой загрязненностью соединениями алюминия ( $P_1=43-44\%$ ). Максимальная концентрация данного металла в обоих створах контроля нарушала установленный норматив в 5 раз.

Среднее за год содержание органических веществ трудноокисляемых (по ХПК) и легкоокисляемых (по БПК<sub>5</sub>) изменялось от значений менее 1 ПДК до 1,5 ПДК, при максимальных концентрациях 4 ПДК и 2 ПДК соответственно, зарегистрированных в нижнем створе.

В обоих описываемых створах зафиксировано наибольшее разовое превышение установленного норматива для соединений железа в 3 раза, при этом среднее за год содержание было ниже 1 ПДК в верхнем створе и 1,2 ПДК в нижнем.

В створе выше г. Воркута зафиксирован один случай нарушения установленного норматива для соединений никеля в 1,1 раза.

В единичных пробах, отобранных в обоих створах, регистрировались превышения допустимых концентраций для азота нитритного и нефтепродуктов, наибольшие нарушения в 5 раз и 4 раза, соответственно, определены ниже г. Воркута.

Кислородный режим описываемого участка реки в течение года был удовлетворительным (8,25-12,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

По комплексным оценкам качество воды **реки Большая Инта** 10 км выше г.Инта, как и в предшествующем году, характеризовалось 3-им классом разряда «а» («загрязненная» вода). В створе ниже г. Инта разряд повысился до «б» («очень загрязненная» вода) аналогичного класса.

Характерными загрязняющими веществами для данного водотока являлись соединения железа, меди, марганца, органические вещества трудно-окисляемые (по ХПК), соединения алюминия и фенол (карболовая кислота) (рисунок 8.23).

Среднее за год содержание соединений марганца варьировало в пределах от 5 ПДК (в верхнем створе) до 8,5 ПДК (в нижнем створе), максимальная концентрация 14 ПДК определена ниже г. Инта.

18 мая содержание соединений алюминия в обоих створах контроля достигало уровня высокого загрязнения воды и составило: 11,6 ПДК выше г.Инта, 11 ПДК ниже г.Инта (правый берег) и 12 ПДК ниже г.Инта (левый берег).

Наибольшее содержание соединений железа определено на уровне 11 ПДК выше города Инта, при среднем за год 7,5 ПДК, зафиксированном в обоих створах контроля.

Средняя за год концентрация фенола (карболовой кислоты) варьировала в пределах от 4 ПДК до 5 ПДК, при наибольшем содержании 10 ПДК, определенном выше г. Инта.

Загрязненность воды р. Большая Инта органическими веществами трудноокисляемыми (по ХПК) и легкоокисляемыми (по БПК<sub>5</sub>), а также соединениями меди была не высокой, концентрации описываемых ингредиентов в течение года определялись от значений менее 1 ПДК до 2,5 ПДК.

Режим растворенного в воде кислорода оценивался как благоприятный (9,13-12,20 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

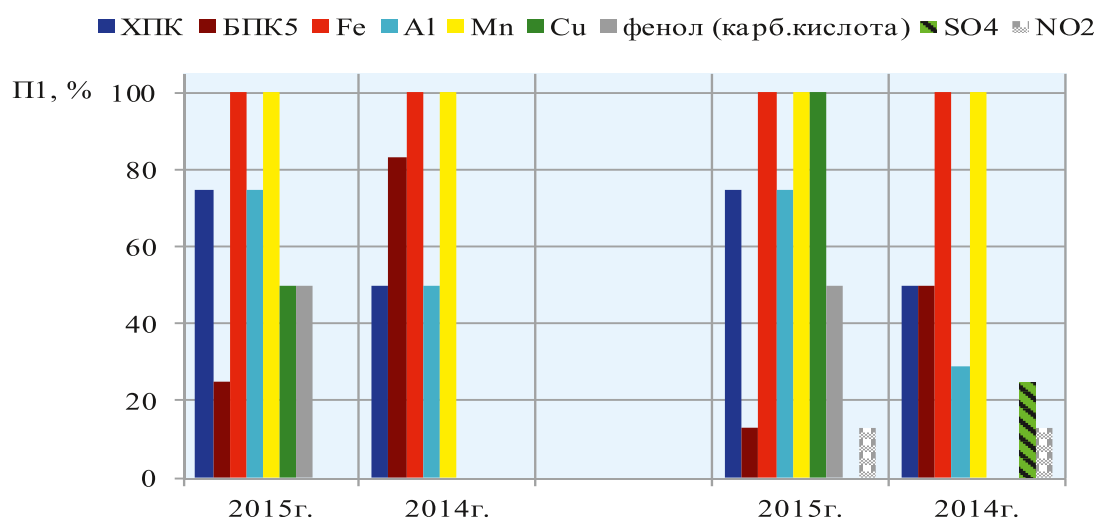


Рисунок 8.23. Повторяемость концентраций загрязняющих веществ выше 1 ПДК ( $P_1$ ) в воде р. Большая Инта в 2014-2015 гг.

Вода р.Колва в черте с. Колва, как и в прошлом году, характеризовалась как «очень загрязненная» и относилась к 3-му классу качества разряда «б».

Характерными загрязняющими веществами р. Колва на данном участке являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и соединения железа, алюминия и марганца.

Критическими показателями загрязненности воды у с. Колва являлись соединения железа и марганца. Средние за год (максимальные) концентрации соединений марганца составили 16 (27) ПДК, железа - 15 (24) ПДК. 19 мая содержание соединений алюминия достигало уровня высокого загрязнения воды и составило 17 ПДК, при среднем за год значении на уровне 9 ПДК.

Концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) на данном участке реки изменялись от 1 ПДК до 4 ПДК.

В единичных пробах отмечались превышения установленных нормативов для азота нитритного в 1,4 раза и соединений меди в 1,7 раза.

Кислородный режим описываемого участка реки, в основном, был удовлетворительным, за исключением снижения концентрации растворенного в воде кислорода до  $4,09 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$  в марте.

**Река Ижма.** Основными источниками загрязнения реки являются ОАО «Водоканал» г. Сосногорск и ОАО «ТГК-9» Коми «Сосногорская ТЭЦ». Как и в 2014 году, наиболее загрязненным оставался участок в районе г. Сосногорск, где качество воды реки характеризовалось выше города 4-м классом разряда «а» («грязная» вода), ниже города - 3-им классом разряда «б» («очень загрязненная» вода). В черте свх. Извайльский - 3-им классом качества разряда «а» («загрязненная» вода), у д. Картайоль – 3-им классом качества разрядом «б» («очень загрязненная» вода).

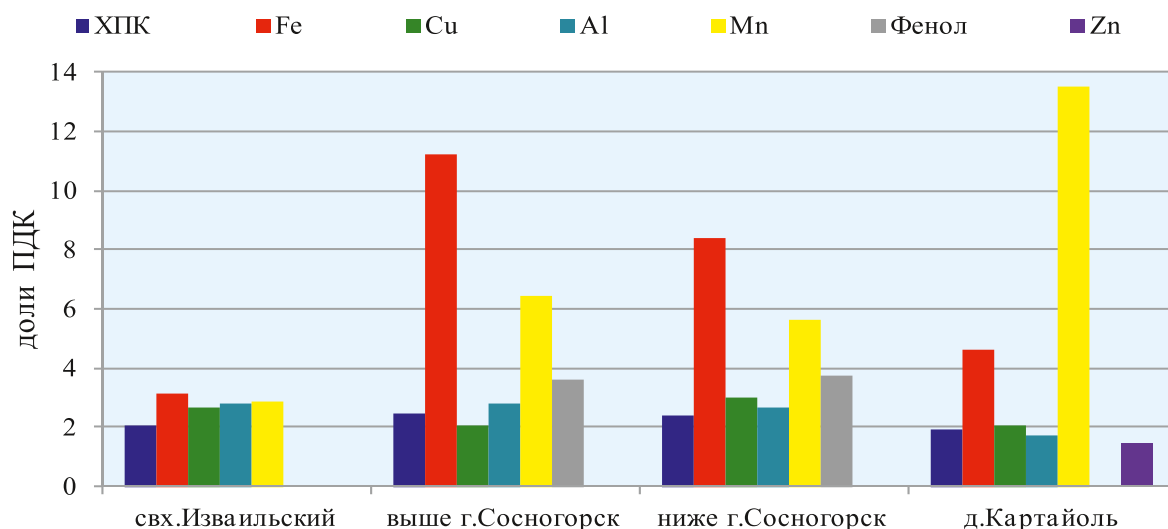
К характерным загрязняющим веществам повсеместно относились соединения железа, марганца, алюминия и меди, а также трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), в районе г. Сосногорск к ним добавлялся фенол (карболовая кислота), ниже д. Картайоль – соединения цинка (рисунок 7.24).

Среднегодовое содержание соединений марганца в районе свх. Извайльский и г. Сосногорск изменялось в пределах от 3 ПДК до 6 ПДК, у д. Картайоль повышалось до 13,5 ПДК, здесь же определено наибольшее превышение допустимой концентрации в 25 раз.

Среднегодовое содержание соединений железа наблюдалось на уровне 3 ПДК - свх. Извайльский, 5 ПДК – д. Картайоль, 8 ПДК – ниже г. Сосногорск и 11 ПДК – выше г. Сосногорск. Наибольшее превышение установленного норматива в 20 раз зафиксировано в обоих створах в районе г. Сосногорск.

Наибольшее превышение допустимого значения для соединений меди в 23 раза и соединений алюминия в 14 раз определено ниже г. Сосногорск, средние за год концентрации данных показателей по всему течению реки варьировали в пределах 2-3 ПДК.

Средние за год концентрации соединений цинка наблюдались в пределах от значений менее 1 ПДК (район г. Сосногорска) до 2 ПДК (свх. Извайльский), здесь же зафиксировано наибольшее содержание, равное 9 ПДК.



**Рисунок 8.24. Изменение среднегодовых концентраций характерных загрязняющих веществ в воде р.Ижма в 2015 г.**

Содержание фенола (карболовой кислоты) контролировалось только в районе г.Сосногорска, средние за год (максимальные) концентрации в обоих створах составили 4(8) ПДК.

Среднегодовое содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) повсеместно составило 2 ПДК, при максимальном значении, равном 4 ПДК, в районе г.Сосногорск. Концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) и азота нитритного изменялись от значений менее 1 ПДК до 2 ПДК.

В нескольких пробах, отобранных в районе г. Сосногорск, регистрировались превышения предельно допустимых значений для сульфатов, максимальная концентрация 1,6 ПДК определена в нижнем створе.

Кислородный режим во всех пунктах контроля в течение года был удовлетворительным (7,36-12,6 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

**Река Ухта.** Вода реки во всех створах наблюдений оценивалась как «очень загрязненная» (3-ий класс качества разряда «б»).

Одними из характерных загрязняющих веществ воды р. Ухта были трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, марганца и фенол (карболовая кислота), в створах в черте и ниже г. Ухта к ним добавлялись соединения алюминия, ниже г. Ухта – легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>) и соединения меди. Среднегодовое содержание соединений марганца и фенола (карболовой кислоты) изменялось в пределах 3-4 ПДК, наибольшие превышения установленных нормативов в 18 и 10 раз, соответственно, зарегистрированы выше г. Ухта.

Максимальные концентрации соединений алюминия и меди, равные 10 ПДК и 5 ПДК соответственно, определены ниже г. Ухта, среднее за год содержание во всех створах наблюдения составило для соединений меди 2 ПДК, соединений алюминия - 1 ПДК.

Среднее за год (максимальное) содержание соединений железа повсеместно составило 3(6) ПДК.

Концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>), сульфатов и азота нитритного в течение года варьировали от значений несколько ниже 1 ПДК до 2 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – от значений менее 1 ПДК до 3 ПДК.

По течению реки кислородный режим в течение года был благоприятным (7,68 – 12,3 мг/дм<sup>3</sup>).

## ***ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ***

### ***БАССЕЙН Р. СУХОНА***

**Река Сухона** крупнейшая и самая длинная река в Вологодской области, левая и основная составляющая р.Северная Двина (правая — р.Юг). Длина р.Сухона 558 км, площадь бассейна — 50 300 км<sup>2</sup>. Сухона начинается двумя рукавами из Кубенского озера, сток из которого зарегулирован плотиной с судоходным шлюзом. Хотя длина Сухоны не большая, её принято делить на три части – Верхнюю – от истока до устья реки Вологда, Среднюю – от устья Вологды до устья Конченги и Нижнюю. Бассейн Сухоны насчитывает 482 реки и около 6 тыс. ручьев и 424 озера, но большинство из них мелкие. Питание преимущественно снеговое. Русло реки сложено тяжелыми, трудно поддающимися размыву породами, устойчиво. Скорость течения от истока к устью увеличивается, также возрастает число каменных порогов (на местном диалекте «переборов»), особенно в районе Тотьма. Весной может наблюдаться интересное явление – обратное течение реки в Кубенское озеро. Объясняется это тем, что талые воды, стекающие из многочисленных притоков в Присухонскую низменность, заставляют реку повернуть вспять. В основном, это реки Вологда и Лежа, впадающие практически на одном участке реки. Во время весеннего половодья их воды столь стремительны, что своим течением подпирают Сухону, заставляя ее течь обратно в Кубенское озеро. Такое явление возможно в связи с небольшим уклоном реки Сухона (среднее значение - 0,108 м/км). На данном же участке, где наблюдается обратное течение, уклон составляет всего 2 см на км (0,020 м/км).

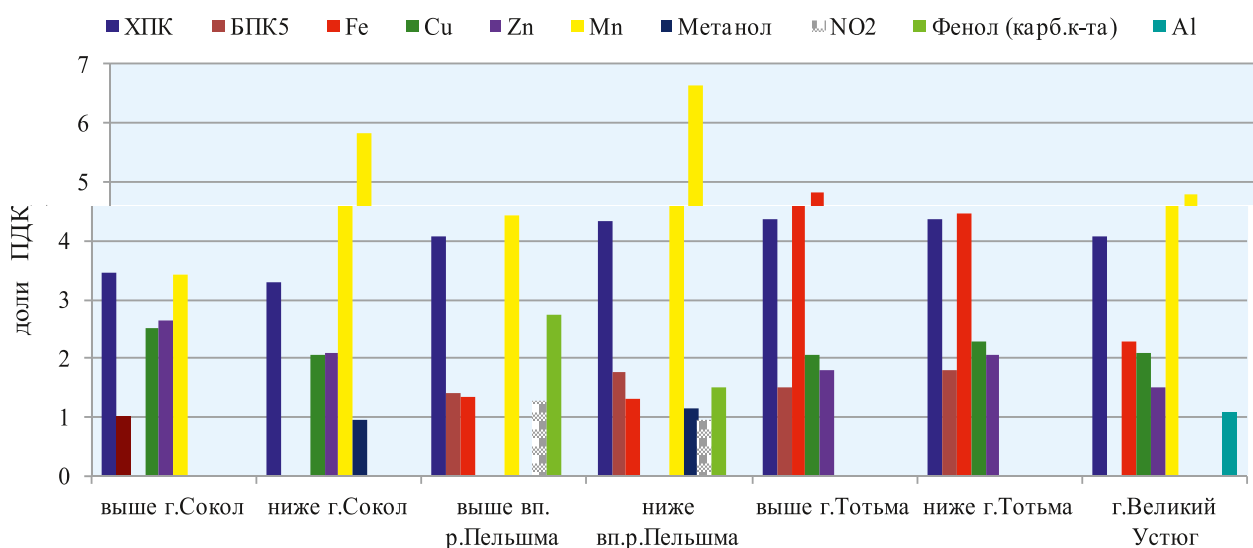


Основными источниками загрязнения реки являются предприятия деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, жилищно-коммунального и сельского хозяйства, суда речного флота.

По комплексным характеристикам качество воды в **р. Сухона** по всему течению реки оценивалось 4-м классом качества разрядом «а» («грязная» вода).

В отчетном году наблюдалась тенденция некоторого роста содержания соединений марганца во всех описываемых пунктах контроля, за исключением района г.Тотьма, где данный металл не контролировался. Среднегодовые концентрации соединений марганца (рисунок 8.25) варьировали в пределах 3-7 ПДК (1-2 ПДК – в 2014 г.), максимальная концентрация 21 ПДК определена ниже впадения р.Пельшма.

Характерными загрязняющими веществами по всему течению реки, по-прежнему, оставались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), в большинстве пунктов контроля (за исключением района г.Сокол) они были включены в перечень критических показателей загрязненности воды. Содержание трудноокисляемой органики в среднем за год колебалось от 3 ПДК до 4 ПДК, при максимальных концентрациях повсеместно 6 ПДК, выше впадения р.Пельшма – 5 ПДК.



**Рисунок 8.25. Изменение концентраций характерных загрязняющих веществ по течению р.Сухона в 2015г.**

Содержание соединений меди и цинка контролировалось во всех пунктах контроля, за исключением района впадения р.Пельшма. Среднегодовые концентрации описываемых металлов в воде реки определялись от 1,5 ПДК до 3 ПДК. Максимальное содержание обоих металлов 6 ПДК определено: соединений меди – ниже г.Тотьма, соединений цинка – выше г.Сокол.

Загрязненность воды р.Сухона соединениями железа возрастала вниз по течению реки. Среднегодовые концентрации данного металла наблюдались от значений менее 1 ПДК - 1 ПДК (в районе г.Сокол и впадения р.Пельшма) до 2 - 5 ПДК (в районе гг.Тотьма и Великий Устюг). Наибольшее превышение установленного норматива в 8 раз зарегистрировано выше г.Тотьма.

Уровень загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) в среднем за год оценивался как низкий – от значений менее 1 ПДК до 2 ПДК, при максимальном нарушении допустимой концентрации в 3 раза, зафиксированном в районе впадения р.Пельшма и ниже г.Тотьма.

Для р.Сухона в районе г.Сокол и в районе впадения р. Пельшма характерна загрязненность воды фенолом (карболовой кислотой), превышения установленного стандарта для которого отмечалось в 38-50% отобранных проб. Среднее за год содержание данного показателя варьировало в пределах 1-3 ПДК, наибольшая концентрация, равная 8 ПДК, отмечена выше впадения р.Пельшма. В 4-х пробах, отобранных в районе г.Сокол (2 пробы - ниже города и 2 - выше города) контролировалось содержание фенолов летучих, концентрации которых повсеместно определялись на уровне 2 ПДК.

Азот нитритный присутствовал в воде реки в небольших количествах, однако превышения допустимого уровня регистрировались практически во всех створах контроля (кроме створа выше г.Сокол), при максимальной концентрации 3 ПДК, определенной выше впадения р.Пельшма. В предшествующем году лишь в единственной пробе, отобранной в створе ниже г.Тотьма, содержание азота нитритного составило 1,5 ПДК. Также в период исследований во всех описываемых пунктах контроля отмечались единичные случаи нарушений установленного норматива для сульфатных ионов в 1,1-1,4 раза.

Содержание метанола контролировалось в районе г.Сокол и на участке впадения р.Пельшма, максимальное нарушение установленного норматива в 2 раза фиксировалось в нижних створах обоих пунктов контроля.

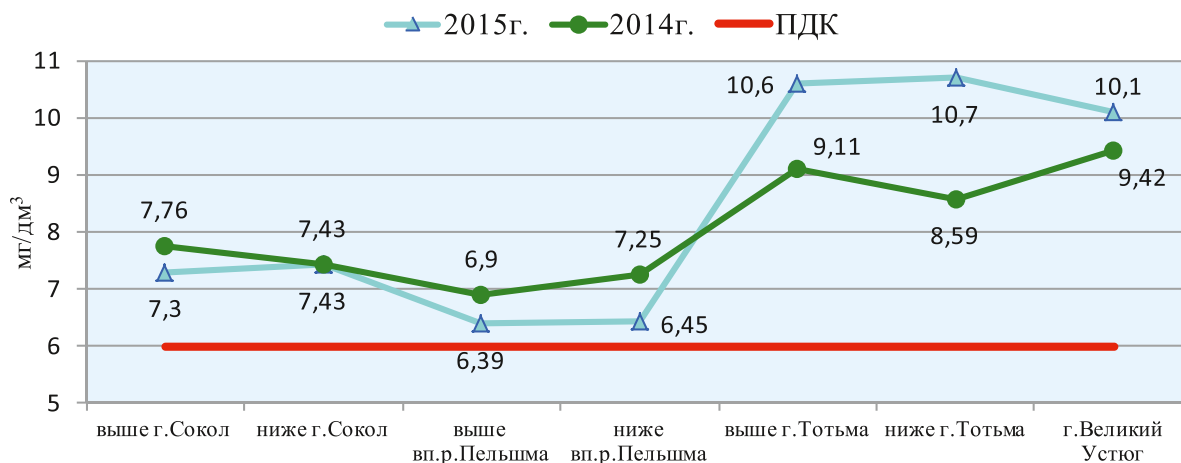
В 57 % проб, отобранных у г.Великий Устюг и 25 % на участке впадения р.Пельшма, определялись нарушения допустимых концентраций для соединений алюминия, при максимальном превышении 2 ПДК, зарегистрированном у г.Великий Устюг и выше впадения р.Пельшма. В остальных пунктах контроля, за исключением района у г.Тотьма, где соединения алюминия не определялись, содержание данного металла было ниже ПДК.

В июне в районе впадения р.Пельшма содержание азота аммонийного в обоих створах составило 1,2 ПДК. В этой же пробе, а также в мае в створе ниже впадения р.Пельшма содержание лигносульфонатов превысило стандарт в 1,1 и 4,2 раза.

У г.Великий Устюг 17 сентября концентрация соединений никеля составила 1,2 ПДК. В предшествующем году содержание данного металла превышало уровень допустимого во всех пунктах контроля, где он контролировался.

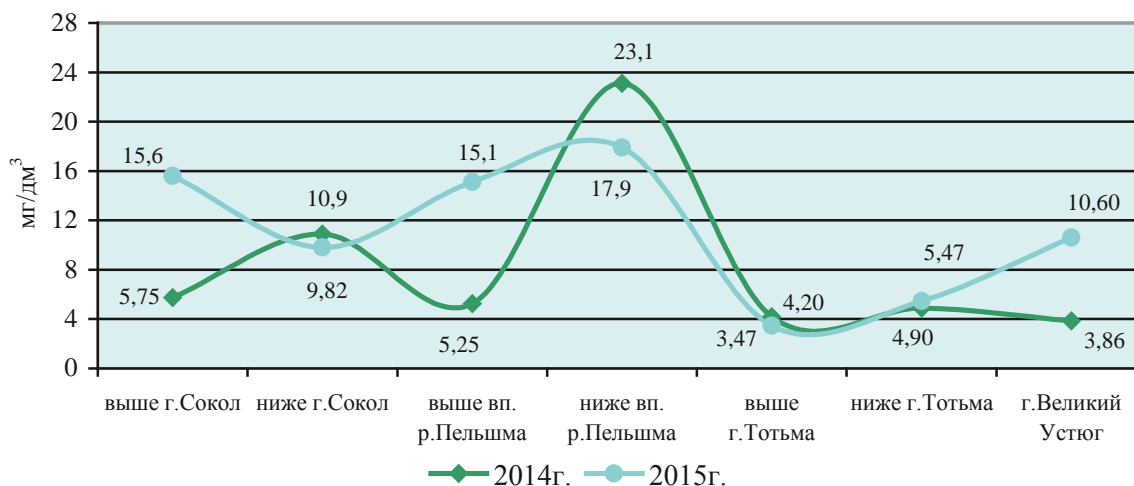
Хлорорганические пестициды, контролируемые в створе выше г. Великий Устюг, обнаружены не были.

Кислородный режим по всему руслу реки, как и в предшествующий период исследований, был благоприятным (рисунок 8.26). Незначительные снижения концентраций растворенного в воде кислорода были отмечены в районе г.Сокол: до 5,37-5,51 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в феврале, до 4,06-4,30 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в мае и до 5,74 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в июне, а также в районе впадения р.Пельшма: до 5,98 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в мае, 5,74-5,98 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в июне и до 5,98 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в июле.



**Рисунок 8.26. Изменение среднегодовых концентраций растворенного в воде кислорода по течению р. Сухона в 2014-2015 гг.**

В 2015 г. содержание взвешенных веществ в воде р.Сухона, в основном, оставалось на уровне предшествующего года (рисунок 8.27). За исключением некоторого роста среднегодовых концентраций в створе выше г.Сокол до 15,6 мг/дм<sup>3</sup> (против 5,75 мг/дм<sup>3</sup> в 2014г.), выше впадения р.Пельшма до 15,1 мг/дм<sup>3</sup> (против 5,25 мг/дм<sup>3</sup> в 2014г.) и у г.Великий Устюг до 10,6 мг/дм<sup>3</sup> (против 3,86 мг/дм<sup>3</sup> в 2014г.).

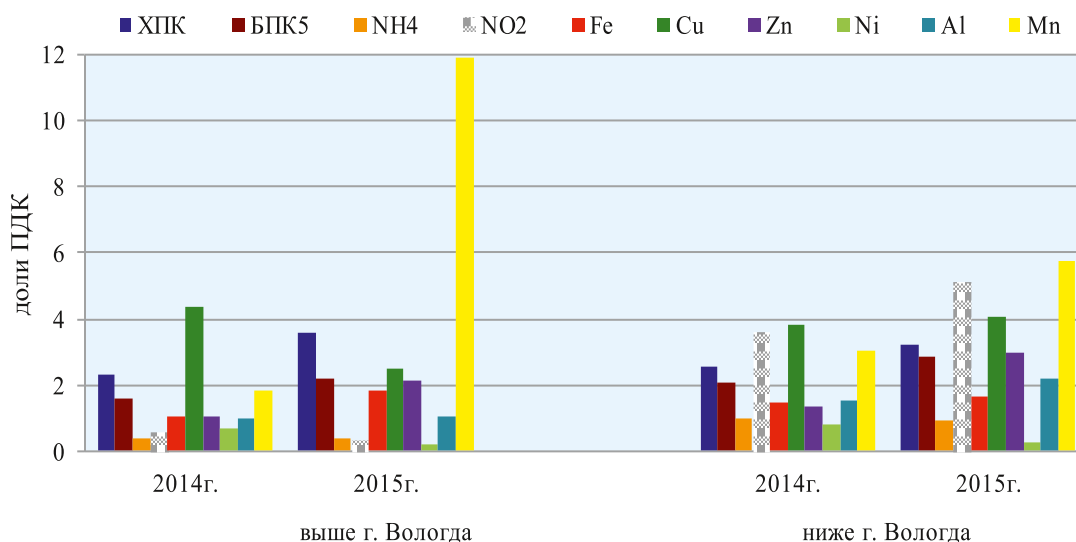


**Рисунок 8.27.** Изменение среднегодовых концентраций взвешенных веществ по течению р. Сухона в 2014-2015гг.

В бассейне р. Сухона наиболее загрязненными оставались реки Вологда и Пельшма.

По комплексным оценкам качество воды реки **Вологда** в створе 2 км ниже г.Вологда, как и в предшествующем году, оценивалось 4-ым классом разряда «б» («грязная» вода). В створе 1 км выше г.Вологда качество воды ухудшилось на 1 разряд и также оценивалось 4-ым классом разряда «б», вода реки характеризовалась как «грязная». Данное изменение, в первую очередь, было связано с ростом загрязненности воды соединениями марганца, содержание которых 3 марта 2015г. достигало уровня высокого загрязнения воды и составило 34 ПДК (0,34 мг/дм<sup>3</sup>). В этой же пробе в обоих створах отмечалось высокое загрязнение воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) и регистрировался дефицит растворенного в воде кислорода. Кроме того, 2 км ниже г.Вологда содержание азота нитритного в этот день составило 0,497 мг/дм<sup>3</sup> (25 ПДК), что также соответствует уровню высокого загрязнения воды. В течение года по данному показателю было зарегистрировано 18 (69%) случаев превышения установленного норматива. В результате в перечень критических показателей загрязненности воды в верхнем створе были включены соединения марганца, растворенный в воде кислород и легкоокисляемая органика, в нижнем створе – азот нитритный и легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>).

Среднегодовое содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) определялось в интервале 3-4 ПДК (рисунок 8.28), при максимальном содержании 6 ПДК в обоих створах контроля.



**Рисунок 8.28. Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в воде р. Вологда в 2014-2015 гг.**

Средняя за год концентрация соединений меди в верхнем створе составила 2 ПДК, в нижнем повышалась до 4 ПДК, здесь же было определено наибольшее превышение установленного норматива в 23 раза.

Одним из критических показателей загрязненности воды в отчетном году были легкоокисляемые вещества (по БПК<sub>5</sub>), содержание которых 3 марта 2015г. в обоих створах контроля составило 13,6 мг/дм<sup>3</sup> (7 ПДК), что оценивается как высокое загрязнение водного объекта. Среднее за год содержание описываемого показателя соответствовало уровню прошлого года и варьировало от 2 ПДК до 3 ПДК.

Загрязненность описываемого участка реки соединениями железа, цинка и алюминия в период наблюдений была низкой. Среднегодовые концентрации описываемых металлов изменялись от 1 ПДК до 3 ПДК. Максимальное содержание соединений железа 5 ПДК определено в воде выше г.Вологда, цинка 7 ПДК и алюминия 4 ПДК – ниже г.Вологда.



**РЕКА ВОЛОГДА,  
НАБЕРЕЖНАЯ Г.ВОЛОГДА**

Среднее за год (максимальное) содержание сульфатов в обоих створах контроля наблюдалось на уровне 1 (2) ПДК. В 33-39% отобранных проб регистрировались превышения допустимого содержания фенолов (карболовой кислоты), при максимальном

значении 6 ПДК в створе ниже г.Вологда. Кроме того, в створе ниже г.Вологда отмечено 2 случая нарушения установленного стандарта для фенолов летучих в 2 и 4 раза.

В единичных пробах в обоих створах контроля наблюдались превышения норматива для соединений свинца, при максимальной концентрации 2,5 ПДК выше города. Здесь же содержание нефтепродуктов в феврале составило 1,4 ПДК.

В створе ниже г.Вологда отмечались нарушения нормативных требований для катионов натрия в 1,6 - 1,7 раза и соединений никеля в 1,1 раза.

Кислородный режим в течение года, в основном, был удовлетворительным. Дефицит растворенного в воде кислорода в обоих створах контроля отмечался в марте и достигал уровня высокого загрязнения воды: в верхнем створе – 2,32 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, в нижнем – 3,19 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Снижение содержания растворенного в воде кислорода регистрировалось также в феврале (до 4,79 мгО/дм<sup>3</sup>) и июне (5,26 мгО/дм<sup>3</sup>) в створе выше г.Вологда и в январе (5,95 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), феврале (3,19 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), сентябре (5,50 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) и октябре (5,98 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) в створе ниже г.Вологда.

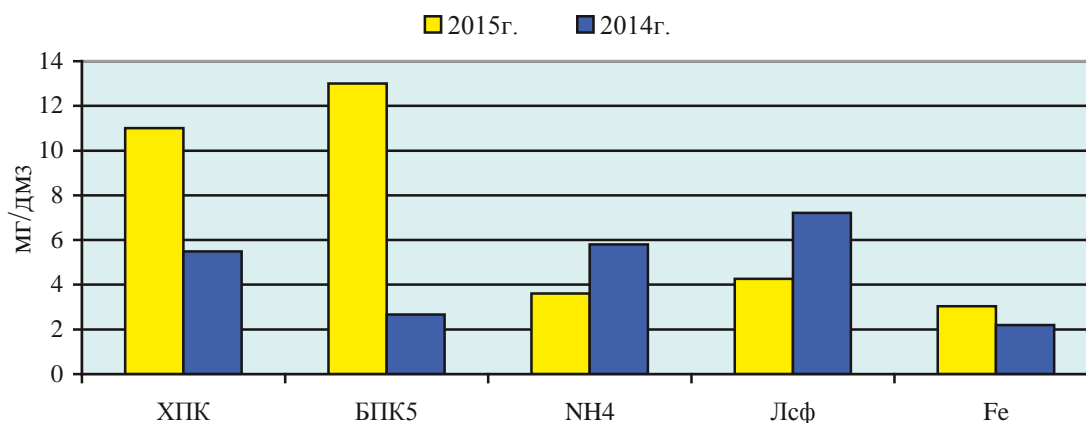
Хлорорганические пестициды, контролируемые выше г. Вологда, обнаружены не были.

**Река Пельшма.** На формирование химического состава воды р. Пельшма основное влияние оказывают недостаточно очищенные сточные воды ОАО «Сокольский ЦБК» и объединенных очистных сооружений г. Сокол. Река Пельшма в створе 7 км к востоку от г. Сокол по-прежнему оставалась районом экстремально высокого уровня загрязненности воды (5-ый класс качества - экстремально грязная).

Критическими показателями загрязненности реки оставались органические вещества трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>), азот аммонийный, лигносульфонаты и растворенный в воде кислород. Превышения установленных нормативов для данных показателей (кроме азота аммонийного) в течение года неоднократно достигали уровня высокого и экстремально высокого загрязнения.

По сравнению с предшествующим годом в воде реки вырос уровень содержания органических веществ (рисунок 8.29). В течение года было отмечено 4 случая (в 2014 г. - 1 случай) высокого загрязнения воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) и 2 случая экстремально высокого загрязнения (в 2014г. – 3 случая ВЗ) легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>). Среднее за год содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) составило 11 ПДК (в 2014 г. – 5,5 ПДК), максимальное нарушение установленного норматива в 33 раза (в 2014 г. - в 10 раз) зарегистрировано 28 января 2015 г. Среднегодовое содержание легкоокисляемой органики (по БПК<sub>5</sub>) определялось на уровне 13 ПДК, против 3 ПДК в 2014 г., при

максимальном значении 69 ПДК (в 2014 г. – 8 ПДК), зарегистрированном 11 февраля 2015г.



**Рисунок 8.29. Изменение среднегодовых концентраций характерных загрязняющих веществ в воде р. Пельшма в 2014-2015гг.**

Улучшение качества коснулось азота аммонийного (рисунок 8.29). Нарушения нормативных требований, для которого регистрировались в 50% отобранных проб, против 77 % в 2014 г. Среднегодовое (максимальное) содержание данного показателя также снизилось до 4 (9) ПДК, против 6(28) ПДК в 2014 г.

Загрязненность реки лигносульфонатами и соединениями железа осталась на уровне прошлого года. Содержание лигносульфонатов в среднем за год находилось на уровне 4 ПДК, соединений железа - 3 ПДК, максимальные концентрации были равны 12 ПДК и 6 ПДК соответственно.

В 57% отобранных проб концентрации сульфатов незначительно превышали допустимое значение в 1,1 - 1,3 раза. Частота превышения установленного норматива для фенола (карболовой кислоты) составила 25 %, при максимальном значении 2 ПДК. В 2 пробах контролировалось содержание фенолов летучих, концентрации которых были в 3 и 12 раз выше допустимых значений.

В единичных пробах регистрировалось повышенное содержание азота нитритного, концентрации которого достигали 1,9 ПДК и 2,7 ПДК, а также катионов натрия – 1,4 ПДК.

Кислородный режим р.Пельшма большую часть года был неудовлетворительным. Недостаток растворенного в воде кислорода регистрировался в 80 % проанализированных проб. Глубокий дефицит растворенного в воде кислорода 1,74 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> отмечался в феврале 2015 г.

На **рр. Кубена, Сямжена, Лежа, Двиница и оз. Кубенское** бассейна р.Сухона наблюдения проводились в основные гидрологические периоды. Вода оз.Кубенское и

р.Лежа, как и в предшествующем году, оценивалась 3-им классом разряда «б» и характеризовалась как «очень загрязненная». В остальных водотоках качество воды оценивалось 4-ым классом разряда «а» - «грязная» вода.

Характерными загрязняющими веществами являлись соединения меди, цинка и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), в отдельных водных объектах к ним добавлялись соединения железа и легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>).

В отчетном году критическим показателем загрязненности воды рек Кубена, Сямжена и Двинаца были трудноокисляемые органические вещества (по ХПК). Среднегодовые концентрации данного показателя во всех описываемых водных объектах, варьировали от 3 ПДК до 5 ПДК. Максимальное содержание трудноокисляемой органики в большинстве пунктов контроля определялось на уровне 6 ПДК, в оз.Кубенское – на уровне 5 ПДК.

Средние за год концентрации соединений цинка находились в пределах 1,0-2,5 ПДК, в воде рр.Кубена и Сямжена, где они были критическими показателями загрязненности, повышались до 4-5 ПДК. Максимальное содержание 9 ПДК зафиксировано в воде р.Кубена.

Концентрации соединений меди в среднем за год определялись в рамках 2-3 ПДК, в воде рр.Кубена и Сямжена повышались до 11 ПДК и 7 ПДК соответственно. Наибольшее превышение установленного стандарта в 28 раз определено в воде р.Кубена.

Среднегодовое содержание соединений железа варьировало в широком диапазоне: от отсутствия превышений до 4 ПДК. Наибольшее содержание данного металла 11 ПДК определено в воде р.Лежа. Загрязненность воды описываемых водных объектов легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) оставалась невысокой и изменялась от значений менее 1 ПДК до 2,5 ПДК.

В единичных пробах, отобранных в воде р.Сямжена и оз.Кубенском регистрировались нарушения установленного норматива для сульфатов в 1,4 и 1,3 раза соответственно. В трех пробах в оз.Кубенское содержание азота нитритного превышало нормативные требования, при максимальной концентрации 7,8 ПДК, зарегистрированной в апреле.

Хлорорганические пестициды, контролируемые в воде р.Двинаца и в оз.Кубенское, обнаружены не были.

Кислородный режим в течение года, в основном, был удовлетворительным. Регистрировались следующие случаи снижения содержания растворенного в воде кислорода: в воде р. Лежа до 5,37 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в феврале и до 4,78 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в апреле, в воде р.Сямжена до 5,80 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в октябре и в воде р.Двинаца до 5,26 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в июле.



**БАССЕЙН Р. ЮГ**

На реках Юг (у дд. Пермас и Стрелка) и Кичменьга (д.Захарово) бассейна р. Юг наблюдения проводились в основные гидрологические периоды. По комплексным оценкам качество воды р. Юг у д.Пермас оценивалось 3-им классом разрядом «б» («очень загрязненная»). В остальных описываемых реках вода характеризовалась как «грязная» и оценивалась 4-ым классом качества разряда «а».

Характерными загрязняющими веществами оставались органические вещества трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>), соединения железа, меди и цинка.

Среднегодовые концентрации соединений меди определялись на уровне 2 ПДК, в воде р. Юг (д. Стрелка) возрастала до 5 ПДК. Здесь же и было зафиксировано максимальное превышение нормативных требований в 12 раз. Среднее за год содержание соединений цинка изменялось в пределах 2-4 ПДК, при максимальной концентрации 8 ПДК в воде р.Кичменьга (д.Захарово).

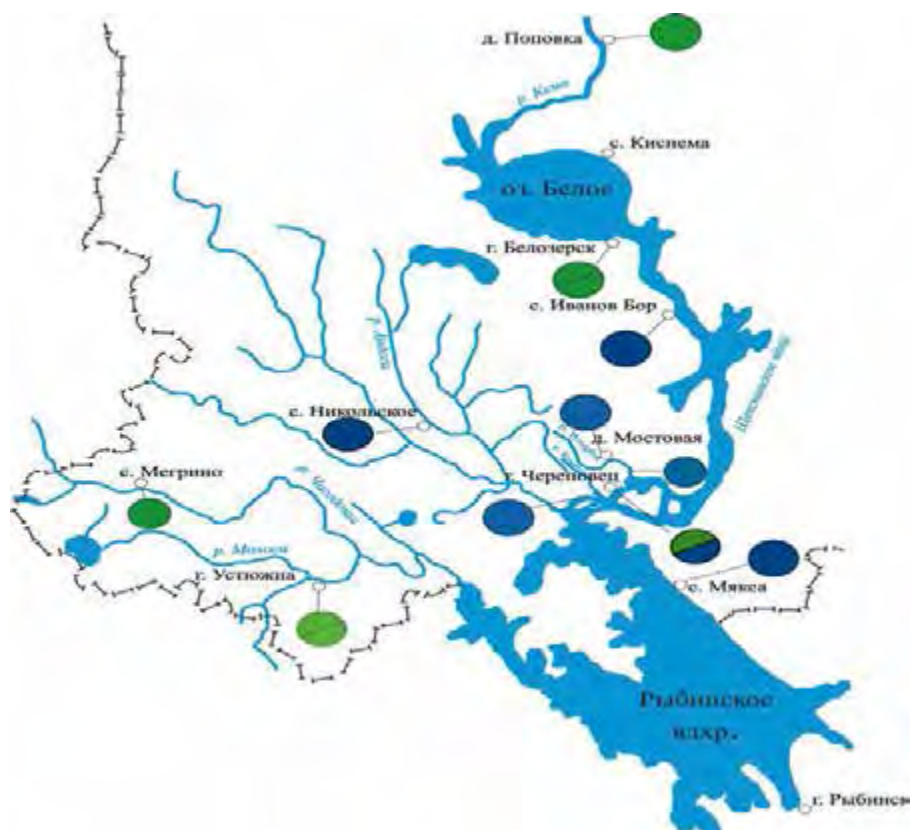
Среднее за год (максимальное) содержание соединений железа в воде описываемых водных объектов составило 2(3) ПДК. Концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в среднем за год варьировали от 3 ПДК до 4 ПДК, наибольшее значение 6 ПДК зарегистрировано в воде р.Юг у д. Стрелка.

Загрязненность воды рек легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК<sub>5</sub>) была небольшой и определялась от значений менее 1,0 ПДК до 1,6 ПДК. В единичных пробах, отобранных в р. Юг у д.Стрелка регистрировалось нарушение допустимого значения для азота аммонийного в 1,3 раза и азота нитритного – в 2,8 раза. Также превышение установленного стандарта для азота аммонийного в 2,6 раза отмечено в воде р.Кичменьга. Здесь же в апреле содержание сульфатов составило 1,2 ПДК.






Хлорорганические пестициды, контролируемые в воде р.Юг у д.Стрелка, обнаружены не были. Кислородный режим во всех описываемых водотоках был удовлетворительным, за исключением незначительного снижения концентрации растворенного в воде кислорода в феврале до 5,33 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в р. Кичменьга.

## БАССЕЙН Р. ВОЛГА

**Рыбинское водохранилище (Рыбинское море)** – большое водохранилище на р.Волга и её притоках р.Шексна и р.Молога. По своим размерам находится в одном ряду с крупнейшими озёрами Европы – Ладожским и Онежским. Площадь Рыбинского водохранилища 4580 км<sup>2</sup> (самым большим в России считается Куйбышевское водохранилище, площадью 6500 км<sup>2</sup>). В районе г. Череповец основными источниками загрязнения Рыбинского моря являются ОАО «Северсталь», предприятия по производству минеральных удобрений – ОАО «ФосАгро-Череповец», а также МУП «Водоканал» г.Череповец. Вода водохранилища выше г. Череповец (рисунок 8.30), как и в предшествующий период наблюдений, характеризовалась как «очень загрязненная» (3-й класс, разряд «б»). Ниже г.Череповец и в черте с.Мякса была «грязной» (4-ый класс качества, разряд «а»).



Условные обозначения класса качества воды:

- |   |                      |   |                            |   |                    |
|---|----------------------|---|----------------------------|---|--------------------|
|  | 1-й – условно чистая |  | 2-й – слабо загрязненная   |  | 3-й – загрязненная |
|  | 4-й – грязная        |  | 5-й – экстремально грязная |   |                    |

**Рисунок 8.30.Качество поверхностных вод бассейна р. Волга по комплексным показателям в 2015 г.**

К характерным загрязняющим веществам относились трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, цинка и марганца. В районе г.Череповец к ним добавлялись легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), в створе ниже г.Череповец – азот нитритный.

Среднегодовые концентрации соединений марганца во всех створах наблюдений определялись в рамках 6-7 ПДК, максимальное содержание данного металла 13 ПДК зарегистрировано в воде водохранилища выше г.Череповец.

В отчетном году критическим показателем загрязненности воды в районе г.Череповец были трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), среднегодовые концентрации которых во всех пунктах контроля наблюдались в пределах 4-5 ПДК. Максимальная концентрация повсеместно определялась на уровне 6 ПДК.

Содержание соединений меди и цинка в среднем за год изменялось в пределах 1-3 ПДК, наибольшие концентрации описываемых металлов 10 ПДК и 7 ПДК соответственно определены в створе ниже г.Череповец. Здесь же зарегистрировано максимальное содержание легкоокисляемой органики, равное 4 ПДК. В среднем за год концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) определялись от значений менее 1 ПДК до 1,7 ПДК, что соответствует уровню прошлого года.

Загрязненность воды водохранилища соединениями железа оставалась невысокой – от отсутствия превышений до 1,5 ПДК.

В районе г.Череповец в 21-63% отобранных проб регистрировались превышения установленного стандарта для азота нитритного, максимальное содержание которого в обоих створах достигало 4 ПДК. В черте с.Мякса также отмечалось единичное нарушение допустимой концентрации в 1,2 раза.

В единичных пробах, отобранных в районе г. Череповец, регистрировались нарушения установленного норматива для соединений алюминия, наибольшее превышение почти в 3 раза зафиксировано в верхнем створе.

На участке ниже г.Череповец наблюдались единичные нарушения нормативных требований по содержанию сульфатов в 1,1 раза, соединений свинца и СПАВ – в 1,3 раза. В двух пробах в черте с.Мякса содержание нефтепродуктов составило 4,2 и 4,8 ПДК, в остальных пунктах контроля нефтепродукты обнаружены не были.

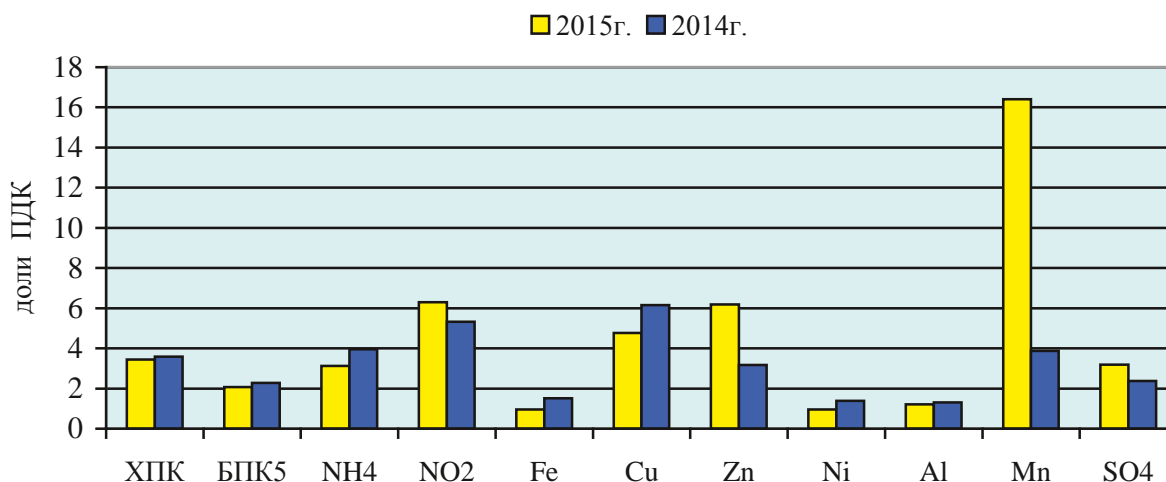
Хлорорганические пестициды, контролируемые в створе выше г. Череповец, в период исследований не обнаружены.

Кислородный режим водохранилища в районе г.Череповец в течение года оценивался как благоприятный (6,87-10,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). В черте с.Мякса, большую часть года регистрировался недостаток растворенного в воде кислорода, данный показатель здесь

оценивался как критический при расчёте комплексной оценки. Минимальное содержание кислорода в воде  $4,18 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$  зарегистрировано в пробе, отобранной в поверхностном горизонте воды в июле.

**Река Кошта.** По комплексным оценкам качество воды реки Кошта в черте г.Череповец ухудшилось на 1 разряд. Причиной данного изменения стал рост содержания соединений марганца и цинка (рисунок 7.31), данные металлы были вынесены в перечень критических показателей загрязнённости воды реки. Кроме того, увеличилось количество загрязняющих ингредиентов с 12 до 13 (добавились нефтепродукты) из 15 учитываемых при расчете комплексной оценки. В результате чего произошла смена разряда «б» («грязная») на «в» («очень грязная») в пределах 4-го класса качества воды (рисунок 8.30).

В отчетном году отмечалась тенденция роста загрязнённости воды р.Кошта соединениями марганца. Среднегодовая (максимальная) концентрация описываемого металла выросла до 16 (19) ПДК против 4 (5) ПДК в предшествующем году. Содержание соединений цинка также возросло, 4 декабря был зафиксирован случай высокого загрязнения по данному показателю - 16 ПДК ( $0,155 \text{ мг}/\text{дм}^3$ ), при средней за год концентрации 6 ПДК (в 2014г.-3 ПДК).



**Рисунок 8.31. Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в воде р. Кошта в 2014-2015 гг.**

Азот нитритный продолжал оставаться одним из критических показателей загрязнённости воды, содержание данного показателя неоднократно в течение года достигало уровня высокого загрязнения воды. Максимальное нарушение установленного стандарта в 22 раза ( $0,439 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ ) определено 23 сентября. В пробе от 28 января определено высокое загрязнение воды азотом аммонийным, содержание которого составило 13 ПДК ( $5,37 \text{ мгN}/\text{дм}^3$ ), при средних за год концентрациях на уровне 3 ПДК.

Среднее за год (максимальное) содержание соединений меди составило 6 (13) ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 3 (5,5) ПДК, сульфатов – 3 (5) ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) – 2 (4) ПДК, соединений алюминия – 1 (2) ПДК.

В единичных пробах содержание нефтепродуктов превысило предельно допустимое значение в 4 раза, соединений никеля - в 3 раза, катионов натрия – в 2,8 раза, общей минерализации – в 2,1 раза и соединений железа в 1,1 и 1,3 раза.

Хлорорганические пестициды в воде реки обнаружены не были. Кислородный режим в течение года был удовлетворительным за исключением незначительного снижения концентрации растворенного в воде кислорода до 5,95 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в мае.

**р. Ягорба.** По комплексным оценкам (рисунок 7.30) вода реки Ягорба, как и в 2014 г., характеризовалась как «грязная» (4-ый класс разряд «а»).

Загрязненность воды соединениями марганца на данном участке реки была максимально устойчивой (П<sub>1</sub>=100%). Среднегодовое содержание данного металла в отчетном году возросло и повсеместно определялось на уровне 7 ПДК (в 2014г. – 2 - 4 ПДК), при максимальной концентрации 16 ПДК (в 2014г. – 10 ПДК), зафиксированной у д.Мостовая.

В перечень критических показателей загрязнённости воды реки в 2015г. вошли трудноокисляемые органические вещества (по ХПК). Концентрации трудноокисляемой органики в среднем за год изменялись в пределах 4-5 ПДК, при максимальном содержании 6 ПДК в обоих пунктах контроля.

Среднегодовое содержание соединений меди на описываемом участке реки составило 3 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) и соединений цинка – 2 ПДК. Наибольшие нарушения нормативных требований для данных показателей определены у г.Череповец и составили: соединений меди 7 ПДК, легкоокисляемой органики 5 ПДК, соединений цинка 4 ПДК.

Характерными (65-100%) загрязняющими веществами воды р.Ягорба продолжали оставаться сульфат-ионы. Максимальная концентрация которых 6 ПДК определена у д.Мостовая, при среднем за год уровне содержания от значений менее 1 ПДК до 2 ПДК.

Вода р.Ягорба характеризовалась устойчивой (30-35 %) загрязненностью азотом нитритным, максимальная концентрация которого 5 ПДК определена в створе у г.Череповец. Здесь же отмечено наибольшее превышение установленного стандарта для соединений железа, равное 4 ПДК. Среднегодовое содержание описываемых показателей в обоих пунктах контроля находилось на уровне 1 ПДК.

В нескольких пробах, отобранных на участке у г.Череповец содержание соединений алюминия нарушало допустимое значение в 1,1-1,3 раза, у д.Мостовая – в единичной пробе в 1,4 раза. У г.Череповец содержание азота аммонийного в трех пробах превысило установленный стандарт в 1,1; 1,2 и 2,9 раза.

Хлорорганические пестициды, контролируемые у д. Мостовая, обнаружены не были, за исключением небольших количеств гексахлорана (0,000-0,004 мкг/дм<sup>3</sup>). Кислородный режим в период наблюдений, в основном, был удовлетворительным. Снижение содержания растворенного в воде кислорода до 4,26 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> отмечалось в сентябре у д.Мостовая.

**Шекснинское водохранилище** (Череповецкое водохранилище) – искусственный водоем на реке Шексна в Вологодской области России. Площадь водохранилища – 1670 км<sup>2</sup>. Состоит из двух участков – речной части и оз.Белое. Создано как одно из главных звеньев Волго-Балтийского водного пути. По комплексным оценкам (рисунок 7.30) в 2015г. качество воды Шекснинского водохранилища в черте г.Белозерск, как и в предшествующем году, оценивалось 3-им классом качества разряда «б», вода характеризовалась как «очень загрязненная». У с.Иванов Бор к списку загрязняющих ингредиентов были добавлены азот нитритный и сульфаты, за счет увеличения повторяемости случаев превышения ПДК с 0 % до 25%. В результате чего произошла смена 3-го класса качества разряда «а» («загрязненная» вода) на 4-ый разряда «а» («грязная» вода). В черте с.Киснема, напротив, список загрязняющих ингредиентов сократился с 7 до 4 (нет превышений для сульфатов, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) и азота аммонийного) из 12 учитываемых при расчете комплексной оценки. В итоге разряд «б» («очень загрязненная» вода) сменился на «а» («загрязненная» вода) в пределах 3-го класса качества воды.

Характерными загрязняющими веществами воды водохранилища оставались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа и меди, у с.Иванов Бор к ним добавлялись легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>), в черте г.Белозерск и с. Киснема - соединения цинка, в черте г.Белозерск - сульфаты.

Органические вещества трудноокисляемые (по ХПК) оценивались как критический показатель загрязненности воды на всей акватории водохранилища. Среднегодовое (максимальное) содержание трудноокисляемой органики повсеместно определялось на уровне 4 (6) ПДК.

Среднегодовое содержание соединений меди и железа изменялось в пределах 2-3 ПДК. Максимальное превышение установленного норматива для соединений железа в 7 раз зарегистрировано в черте с.Киснема, для соединений меди в 5 раз – в черте

г.Белозерск. Среднее за год содержание соединений цинка в акватории водохранилища находилось в пределах 1,0 - 1,5 ПДК, наибольшее значение, равное 3 ПДК, было определено у с. Иванов Бор.

У с.Иванов Бор и в черте г.Белозерск регистрировались единичные пробы с превышением установленного норматива для сульфатов в 1,02 - 1,1 и 1,3 раза соответственно. В створе у с.Иванов Бор отмечена 1 проба с нарушением нормативных требований для азота нитритного в 1,6 раза и 2 пробы – для легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) в 1,05 и 1,3 раза.

Хлорорганические пестициды контролировались во всех описываемых пунктах контроля. У с.Иванов Бор регистрировались следовые количества линдана и гексахлорана (0,000-0,003 мкг/дм<sup>3</sup>). Остальные хлорорганические пестициды обнаружены не были. Кислородный режим в течение года был удовлетворительным (9,20 - 13,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

В реках **Молога** (г. Устюжна), **Чагодоша** (с. Мегрино) и **Андога** (с.Никольское) наблюдения проводились в основные гидрологические периоды. Вода реки Молога, как и в 2014г., характеризовалась как «очень загрязненная» (3-ий класс качества разряд «б»). Изменение класса качества воды на разряд в сторону улучшения произошло в р.Чагодоша. Здесь наблюдалась тенденция снижения содержания соединений цинка в воде до 1 ПДК ( $X_{\max}$  в 2014г. - 8 ПДК). В результате чего произошла смена разряда «б» («очень загрязненная» вода) на «а» («загрязненная» вода) в пределах 3-го класса качества. В р.Андога количество загрязняющих ингредиентов возросло с 6 до 8 (добавились сульфаты и азот нитритный) из 12 учитываемых при расчете комплексной оценки, а также ухудшился кислородный режим реки. В итоге произошла смена 3-го класса качества, разряда «б» («очень загрязненная») на 4-ый разряда «а» («грязная»).

Средние за год концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в большинстве пунктов контроля определялись на уровне 3 ПДК, в воде р.Андога повышались до 5 ПДК, здесь данный показатель был одним из критических при расчете комплексной оценки загрязненности воды. Максимальное превышение установленного стандарта в 6 раз определено в воде рр. Чагодоша и Андога.

Среднегодовое (максимальное) содержание соединений меди повсеместно составило 2 (3) ПДК. В р. Чагодоша была зафиксирована максимальная за год концентрация соединений железа 7 ПДК, при средних за год значениях от 1 ПДК до 3 ПДК. Загрязненность воды описываемых рек легкоокисляемыми органическими веществами (по

БПК<sub>5</sub>) и соединениями цинка была невысокой, содержание указанных ингредиентов в течение года определялось от значений менее 1 ПДК до 3 ПДК.

В единичных пробах, отобранных в р. Андога, были зарегистрированы превышения установленного норматива для азота аммонийного в 3,9 раза и сульфатов в 2,2 раза.

Хлорорганические пестициды, контролируемые в воде рр. Чагодоща и Молога выше г.Устюжна обнаружены не были. Кислородный режим большинства описываемых рек оценивался как благоприятный. В р.Андога растворенный в воде кислород был одним из критических показателей загрязненности воды. Здесь во всех отобранных пробах в течение года отмечался недостаток кислорода в воде, при минимальном содержании 2,18 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> зарегистрированном в марте.

Таблица 8.1.

**Сведения об ухудшении качества поверхностных вод на территории деятельности  
ФГБУ «Северное УГМС» за 2015 год**

№ п/п	Наименование водного объекта, пункта, створа	Наименование загрязняющих веществ, показателей загрязнения	Концентрация, мг/дм <sup>3</sup> 2014/2015 гг.	
			средняя	максимальная
1.	оз.Лача, 6 км к северу от с.Нокола	Нефтепродукты	<u>0,032</u> 0,928	<u>0,150</u> 1,25
2.	р. Пельшма, 7 км к востоку от г.Сокол	ХПК	<u>82,3</u> 165,0	<u>155,0</u> 494,0
		БПК <sub>5</sub>	<u>5,33</u> 26,0	<u>16,9</u> 138,0
3.	р.Печора, в черте г.Нарьян-Мар, 0,5 км ниже морпорта	Соединения марганца	<u>0,055</u> 0,296	<u>0,109</u> 0,693
4.	р.Кошта, в черте г.Череповец	Соединения марганца	<u>0,039</u> 0,164	<u>0,048</u> 0,187
		Азот нитритный	<u>0,106</u> 0,126	<u>0,241</u> 0,439



Таблица 8.2.

**Сведения об улучшении качества поверхностных вод на территории  
деятельности ФГБУ «Северное УГМС» за 2015 год**

№ п/п	Наименование водного объекта, пункта, створа	Наименование загрязняющих веществ, показателей загрязнения	Концентрация, мг/дм <sup>3</sup> 2014 / 2015 гг.	
			средняя	максимальная
1.	р. Пельшма, 7 км к востоку от г.Сокол	Азот аммонийный	<u>2,32</u> 1,44	<u>11,4</u> 3,56
2.	р.Печора, 1 км выше д.Якша	Соединения марганца	<u>0,059</u> 0,017	<u>0,210</u> 0,035
3.	р.Печора, в черте пос.Троицко-Печорск	Железо общее	<u>3,78</u> 0,501	<u>24,1</u> 0,680
4.	р.Печора, 1 км выше г.Печора	Железо общее	<u>2,36</u> 0,571	<u>14,4</u> 0,81
5.	р.Печора, 9,5 км ниже г.Печора	Железо общее	<u>1,15</u> 0,591	<u>6,13</u> 1,05
6.	р.Печора, 1км выше д.Мутный Материк	Железо общее	<u>1,79</u> 0,908	<u>5,67</u> 1,73
7.	р.Уса, 1,5 км выше г.Уса	Железо общее	<u>23,5</u> 1,03	<u>126,0</u> 1,68
		Соединения меди	<u>0,041</u> 0,001	<u>0,057</u> 0,005
		Соединения марганца	<u>0,094</u> 0,065	<u>0,294</u> 0,144

## 8.2. СЛУЧАИ ЭКСТРЕМАЛЬНО ВЫСОКОГО, ВЫСОКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ И АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ

ЭКСТРЕМАЛЬНО ВЫСОКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД	ВЫСОКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД
<p>Уровень загрязнения, превышающий ПДК в 5 и более раз для веществ 1 и 2 класса опасности и в 50 и более раз для веществ 3 и 4 класса опасности</p>	<p>Уровень загрязнения, превышающий ПДК в 3-5 раз для веществ 1 и 2 класса опасности, в 10-50 раз для веществ 3 и 4 класса опасности и в 30-50 раз для нефтепродуктов, фенолов, ионов марганца, меди и железа</p>

Таблица 8.3.

**Экстремально высокое и высокое загрязнение поверхностных вод на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» в 2015 г.**

Водный объект	Число случаев			Субъект РФ
	ЭВЗ	ВЗ	Всего	
р.Онега	-	1	1	Архангельская область
р.Северная Двина	-	1	1	Архангельская область
р.Вологда	-	9	9	Вологодская область
р.Пельшма	3	6	9	Вологодская область
р.Луза	-	2	2	Республика Коми
р.Сысола	-	1	1	Республика Коми
прот.Кузнечиха	-	2	2	Архангельская область
р.Печора	-	1	1	Республика Коми
р.Уса	-	2	2	Республика Коми
р.Большая Инта	-	3	3	Республика Коми
р.Колва	-	1	1	Республика Коми
прот.Городецкий Шар	3	2	5	НАО
р.Андога	-	1	1	Вологодская область
р.Кошта	-	5	5	Вологодская область
<b>В целом по УГМС:</b>	<b>6</b>	<b>37</b>	<b>43</b>	

### 8.2.1. Случаи аварийного и экстремально высокого загрязнения поверхностных вод на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС»

В 2015 году на территории ответственности ФГБУ «Северное УГМС» в створах ГСН наблюдалось 6 случаев экстремально высокого, 37 случаев высокого загрязнения и 2 случая аварийного загрязнения поверхностных вод.

#### Случаи экстремально высокого загрязнения:

✓ При проведении плановой гидрохимической съемки 25 марта 2015г. сотрудниками ФГБУ «Северное УГМС» была отобрана проба воды в **прот.Городецкий Шар, в черте г.Нарьян-Мар**. По результатам анализа пробы содержание соединений марганца в воде составило  $539,5 \text{ мкг/дм}^3$  (54 ПДК), что соответствует экстремально высокому уровню загрязнения воды (ЭВЗ). Для подтверждения факта ЭВЗ 15 апреля проба воды в пункте прот.Городецкий Шар, в черте г.Нарьян-Мар была отобрана повторно. По результатам анализа данной пробы было установлено, что экстремально высокое загрязнение протоки сохраняется: концентрация соединений марганца равнялась  $613,9 \text{ мкг/дм}^3$  (61 ПДК).

По факту сохраняющегося экстремально высокого загрязнения 24 апреля в очередной раз была отобрана проба воды в прот.Городецкий Шар, в черте г.Нарьян-Мар. Содержание соединений марганца составило  $692,7 \text{ мкг/дм}^3$  (69 ПДК) и соответствовало критериям экстремально высокого загрязнения поверхностных вод.

Повторные пробы воды в прот.Городецкий Шар отбирались также 30 апреля и 6 мая 2015г. Концентрация соединений марганца 30 апреля равнялась  $438,8 \text{ мкг/дм}^3$  (44 ПДК), 6 мая –  $394,2 \text{ мкг/дм}^3$  (39 ПДК). Содержание соединений марганца в обеих пробах отвечало критериям высокого загрязнения воды.

По информации от Управления Росприроднадзора по Ненецкому автономному округу источники сброса сточных вод, содержащие марганец, вблизи пункта наблюдений отсутствуют. Одной из возможных причин загрязнения прот.Городецкий Шар соединениями марганца в период зимней межени являются природные факторы, т.к. питание северных рек происходит за счет грунтовых вод. Кроме того, одной из вероятных причин экстремально высокого содержания соединений марганца в воде может служить деятельность ОАО «Север-Гидромеханизация» по добыче песка на участке недр «Городецкое» в период открытого русла. В процессе добычи песка

происходит вымывание веществ из донных отложений и подстилающих пород, что при низких уровнях могло привести к экстремально высокому загрязнению воды.

✓ По сообщению Отдела государственного контроля, надзора и рыбоохраны по Вологодской области на **Рыбинском водохранилище в районе д.Вичелово** Череповецкого района Вологодской области 26 апреля 2015г. была зафиксирована массовая гибель рыбы, что соответствует критериям экстремально высокого загрязнения воды.

По результатам обследования участка Рыбинского водохранилища 27 апреля 2015 года специалистами Череповецкого межрайонного структурного подразделения государственного контроля, надзора и охраны водных биологических ресурсов в районе д.Вичелово общее количество погибшей рыбы составило 10-13 экземпляров на 1 м<sup>2</sup>. Все обнаруженные экземпляры рыбы принадлежат одному виду – синец.

Плановый отбор проб воды в створе вдхр.Рыбинское, 2 км выше г.Череповец сотрудниками Филиала ФГБУ Северное УГМС «ГМБ Череповец» был проведен 23 апреля. Содержание растворенного кислорода в данной пробе воды, как и в период зимней межени, было удовлетворительным и составляло 9,62 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Концентрации определяемых веществ не превышали характерных для данного периода значений

26 апреля 2015 года специалистами Филиала ФГБУ Северное УГМС «ГМБ Череповец» был проведен дополнительный отбор проб воды в Рыбинском водохранилище в трех точках:

- створ ГСН вдхр.Рыбинское, в черте с.Мякса;
- вдхр.Рыбинское, район д.Вичелово;
- вдхр.Рыбинское, в черте г.Череповец (с.Лесное).

По результатам анализа проб случаев высокого и экстремально высокого загрязнения вдхр.Рыбинское не выявлено. Содержание растворенного в воде кислорода было удовлетворительным и определялось в диапазоне 9,16-10,08 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Концентрации органических веществ трудноокисляемых (по ХПК) и легкоокисляемых (по БПК<sub>5</sub>), азота аммонийного, азота нитритного, азота нитратного, соединений меди, цинка, никеля, хрома общего, свинца, кадмия, алюминия, марганца и мышьяка находились на уровне типичных для данного периода значений.

По данным специалистов группы гидрологии Филиала ФГБУ Северное УГМС «ГМБ Череповец» в течение всего осенне-зимнего периода уровни воды на

вдхр.Рыбинское были низкими. А начиная с сентября, уровни воды в водохранилище были ниже значения НЯ – 99,30 м БС.

По данным Череповецкого межрайонного структурного подразделения государственного контроля, надзора и охраны водных биологических ресурсов причиной массовой гибели рыбы послужил тот факт, что при условиях резкого потепления, отмечающихся низких уровнях воды и наличии льда рыба не смогла покинуть зимовочные ямы, что и вызвало гибель части особей из-за недостатка кислорода.

✓ Районом хронического загрязнения продолжала оставаться **р.Пельшма у г.Сокол**, где за отчетный год было зарегистрировано 3 случая экстремально высокого и 6 случаев высокого загрязнения воды, по следующим ингредиентам и показателям качества воды: растворенный кислород, лигносульфонаты и органические вещества трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>). Предположительной причиной загрязнения является установившийся режим сброса недостаточно очищенных сточных вод с объединенных очистных сооружений г.Сокол и ПАО «Сокольский ЦБК».

#### Случаи аварийного загрязнения:

✓ По сообщению Управления Росприроднадзора по Архангельской области, 7 мая 2015 года в **р. Хаторица** бассейна р. Северная Двина, в **районе д.Нижнее Повракулье**, в районе места сброса сточных вод с канализационных очистных сооружений ОАО «Соломбальский ЦБК» зафиксирована массовая гибель рыбы. У дюкера водоотводного канала ОАО «Соломбальский ЦБК» наблюдалось пенообразование на водной поверхности. На участке р.Хаторица, протяженностью 1 км ощущался резкий специфический запах щелока, вода вплоть до устья реки имела темно-коричневый цвет. По данному факту 7 и 12 мая сотрудниками ФГБУ «Северное УГМС» были отобраны пробы воды в следующих створах ГСН:

- прот.Кузнечиха, 20 км от устья, 12 км выше впадения р.Хаторица;
- прот.Кузнечиха, 4 км от устья, 4 км ниже впадения р.Хаторица;
- прот.Маймакса, в месте впадения прот.Кузнечиха.

По результатам анализа проб случаев высокого и экстремально высокого загрязнения поверхностных вод в створах ГСН зафиксировано не было. Кислородный режим водных объектов был в норме (8,82-10,21 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), запах 0 баллов,

концентрации лигносульфонатов, форм азота и фосфатов не превышали установленных нормативов. Содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) определялось в диапазоне 3-4 ПДК. Концентрации фенолов летучих, контролируемых в воде прот.Кузнечиха 12 мая, варьировали в пределах от 2-3 ПДК (у дна) до 6-7 ПДК (у поверхности). Визуальных признаков загрязнения не выявлено. Полученные результаты соответствуют обычно наблюдаемому в данный период года уровню загрязнения протоки. Ухудшение качества воды и влияние загрязненных вод р.Хаторица в створах ГСН не прослеживалось.

По прогнозу специалистов ФГБУ «Северное УГМС» с 5 мая до конца месяца в дельте р.Северная Двина установилось одностороннее течение. Переход к реверсивному течению в район нижнего течения прот.Кузнечиха ожидается приблизительно 8 июня. До середины июня будет происходить медленное восстановление двухстороннего течения, и будут превалировать выносные скорости. Таким образом, попадание загрязненных вод в район водозабора города Архангельск исключается.

По результатам расследования было установлено, что экстремальная ситуация допущена ОАО «Соломбальский ЦБК» при сбросе щелоков по промышленному трубопроводу на биологические очистные сооружения (БОПС) с последующим поступлением их в р.Хаторица в результате ненадлежащей очистки на БОПС.

✓ По сообщению, поступившему от местного населения д. Дубово Вологодского района в адрес Филиала ФГБУ Северное УГМС «Вологодский ЦГМС» 12 сентября 2015 года, в **р. Шолда**, приток р. Тошня, бассейн р. Северная Двина наблюдается пена и сильный запах.

По результатам анализа проб воды, отобранных 14 сентября 2015 г., в створе р.Шолда, выше автодорожного моста автодороги А114 концентрация растворенного в воде кислорода составила  $0,72 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ , запах - 5 баллов, азота аммонийного –  $22,1 \text{ мг}/\text{дм}^3$  (55 ПДК), легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) -  $125,88 \text{ мг}/\text{дм}^3$  (63 ПДК), что выше уровня экстремально высокого загрязнения. По остальным контролируемым показателям превышения были зарегистрированы для трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) –  $78,2 \text{ мг}/\text{дм}^3$  (5 ПДК) и фосфатов –  $1,25 \text{ мг}/\text{дм}^3$  (6 ПДК).

В створе р. Шолда, район впадения в р. Тошня концентрация растворенного в воде кислорода составила  $0,72 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ , запах - 5 баллов, азота аммонийного –  $21,1 \text{ мг}/\text{дм}^3$  (53 ПДК), легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) -  $125,88 \text{ мг}/\text{дм}^3$  (63 ПДК), фосфатов –  $1,25 \text{ мг}/\text{дм}^3$  (6 ПДК), трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) –  $78,2 \text{ мг}/\text{дм}^3$  (5 ПДК). Концентрации остальных контролируемых показателей (взвешенных веществ, фенолов летучих, азота нитратного, фосфатов, хлоридов, сульфатов) не достигали уровней высокого и экстремально высокого загрязнения.

В этот же день пробы воды были отобраны в р.Тошня, 500 м выше и ниже впадения р. Шолда. Результаты анализа данных проб не показали превышений выше уровня высокого и экстремально высокого загрязнения.

По результатам анализа проб воды, отобранных повторно 16 сентября 2015 г., в створе р. Шолда, выше автодорожного моста автодороги А114 концентрация растворенного в воде кислорода составила  $0,72 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ , запах - 4 балла, азота аммонийного –  $36,53 \text{ мг}/\text{дм}^3$  (91 ПДК), легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>) -  $96,08 \text{ мг}/\text{дм}^3$  (48 ПДК). В створе р. Шолда, район впадения в р. Тошня отмечено значительное улучшение качества вод. Концентрации всех контролируемых показателей не достигали уровней высокого и экстремально высокого загрязнения, запах 1 балл, содержание растворенного в воде кислорода –  $5,26 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ .

По результатам анализа проб воды, отобранных 29 сентября 2015 г., в створе р.Шолда, выше автодорожного моста автодороги А114 концентрация растворенного в воде кислорода составила  $1,90 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ , запах - 2 балла, азота аммонийного –  $13,35 \text{ мг}/\text{дм}^3$  (33 ПДК). В створе р. Шолда, район впадения в р.Тошня концентрации контролируемых показателей не достигали уровней высокого и экстремально высокого загрязнения.

Представителями администраций Вологодского муниципального района, Департамента градостроительства и инфраструктуры администрации г. Вологда и Управления Росприроднадзора по Вологодской области 17-18 сентября 2015 года проведено обследование водоохранной зоны р.Шолда.

По результатам осмотра территории и выявленных превышениях концентраций загрязняющих веществ в поверхностных водах Управлением Росприроднадзора по Вологодской области в отношении СХПК «Племзавод Майский» возбуждено дело об административном правонарушении, проводится административное расследование.

Кроме того, Департаментом природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области выявлено нарушение условий водопользования ООО «Водресурс». Предприятие привлечено к административной ответственности.

Таблица 8.4.

**Случаи экстремально высокого уровня загрязнения поверхностных вод,  
отмеченные в пунктах ГСН за 2015 год**

Водный объект	Пункт, створ	Дата отбора пробы	Ингредиенты и показатели качества воды, мг/дм <sup>3</sup>	Причины загрязнения	Виновник загрязнения
<b>Бассейн р. Северная Двина</b>					
р.Пельшма	г.Сокол, 7 км к востоку от г.Сокол	28.01.15	БПК <sub>5</sub> 87,82	Установившийся режим сброса недостаточно очищенных сточных вод с объединенных очистных сооружений г.Сокол и ПАО «Сокольский ЦБК»	Предприятия г.Сокол
		11.02.15	Кислород 1,74		
		11.02.15	БПК <sub>5</sub> 138,16		
<b>Бассейн р.Печора</b>					
протока Городецкий Шар	г.Нарьян-Мар, в черте города, 2 км от устья	25.03.15	Марганец 0,5395	Грунтовое питание и деятельность предприятий по добыче песка, в ходе которой происходит вымывание веществ из донных отложений и подстилающих пород.	
		15.04.15	Марганец 0,6139		
		24.04.15	Марганец 0,6927		

**8.2.2. Случаи высокого загрязнения поверхностных вод на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС»**

В 2015 году зарегистрировано 37 случаев высокого загрязнения (ВЗ), которые были отмечены на 14 водных объектах (в 2014г. – 13 водных объектов). По сравнению с предшествующим годом число случаев высокого загрязнения несколько снизилось (в 2014 г. - 49 случаев), однако список водных объектов с неблагоприятной экологической обстановкой расширился.

Случаи ВЗ зафиксированы по 11 показателям: органические вещества трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК<sub>5</sub>), азот нитритный, азот аммонийный, лигносульфонаты, соединения марганца, алюминия, цинка, меди, свинца, а также растворенный в воде кислород.



Максимальную антропогенную нагрузку от загрязнения испытывали реки Вологда, Пельшма и Кошта. Основными источниками загрязнения, в результате деятельности которых отмечались случаи ЭВЗ и ВЗ, являются предприятия гг. Сокол, Вологда, Череповец, а также ПАО «Северсталь», АО «ФосАгро-Череповец». Кроме того, имевшие места случаи ухудшения качества вод были связаны со сложившимися гидрометеороусловиям и особенностями режима питания рек.

Таблица 8.5.

**Случаи высокого уровня загрязнения поверхностных вод, отмеченные в пунктах ГСН за 2015 год**

Водный объект	Пункт, створ	Дата отбора пробы	Ингредиенты и показатели качества воды, мг/дм <sup>3</sup>	Причины загрязнения	Виновник загрязнения
<b>Бассейн р. Онега</b>					
р.Онега	с.Порог, в черте села	16.02.15	Марганец 0,376	Возможное вымывание марганца из пород, дренируемых водами	
<b>Бассейн р. Северная Двина</b>					
р.Северная Двина	г.Котлас, в черте города	18.08.15	Свинец 0,0242	Нет сведений	
р.Вологда	г.Вологда, 1 км выше города	03.03.15	Кислород 2,31	Нет сведений	
		03.03.15	БПК <sub>5</sub> 13,60		
		03.03.15	Марганец 0,340		
		10.06.15	Марганец 0,315		
р.Вологда	г.Вологда, 2 км ниже города	09.02.15	Азот нитритный 0,395	Нет сведений	
		09.02.15	БПК <sub>5</sub> 12,45		
		03.03.15	Азот нитритный 0,497		
		03.03.15	Кислород 2,90		
		03.03.15	БПК <sub>5</sub> 13,60		
р.Пельшма	г.Сокол, 7 км к востоку от г.Сокол	28.01.15	Кислород 2,9	Установившийся режим сбора недостаточно очищенных сточных вод с объединенных очистных сооружений г.Сокол и ОАО «Сокольский ЦБК»	Предприятия г.Сокол
		28.01.15	ХПК 494,0		
		28.01.15	Лигносульфонаты 23,7		
		11.02.15	ХПК 260,0		
		16.04.15	ХПК 161,5		
		09.06.15	ХПК 188,0		
р.Луза	д.Верхолузье, 1 км выше деревни	22.06.15	Медь 0,0319	Нет сведений	
		22.06.15	Цинк 0,171		
р.Сысола	п.Первомайский, в черте поселка	24.06.15	Азот нитритный 0,247	Нет сведений	
протока Кузнечиха	в черте г.Арх-ск, 3 км выше впадения р.Юрас поверхность: дно:	30.09.15	Цинк 0,1255	Нет сведений	
		30.09.15	Цинк 0,1714		

Продолжение таблицы 8.5

Водный объект	Пункт, створ	Дата отбора пробы	Ингредиенты и показатели качества воды, мг/дм <sup>3</sup>	Причины загрязнения	Виновник загрязнения
<b>Бассейн р.Печора</b>					
р.Печора	д.Мутный Материк, 1 км выше деревни	21.05.15	Алюминий 0,699		Нет сведений
р.Уса	с.Усть-Уса, 1,5 км выше села поверх. горизонт: придон. горизонт:	10.06.15	Алюминий 0,4079		Нет сведений
		10.06.15	Алюминий 0,5317		
р.Большая Инта	г.Инта, 10 км выше г.Инта	18.05.15	Алюминий 0,462		Нет сведений
р.Большая Инта	г.Инта, 1 км ниже гродда левый берег: правый берег	18.05.15	Алюминий 0,485		Нет сведений
		18.05.15	Алюминий 0,424		
р.Колва	с.Колва, в черте села	19.05.15	Алюминий 0,663		Нет сведений
протока Городецкий Шар	г.Нарьян-Мар, в черте города, 2 км выше устья	30.04.15	Марганец 0,439		Грунтовое питание и деятельность предприятий по добыче песка, в ходе которой происходит вымывание веществ из донных отложений и подстилающих пород.
		06.05.15	Марганец 0,394		
<b>Бассейн р.Волга</b>					
р.Андога	с.Никольское, в черте села	03.03.15	Кислород 2,18		Нет сведений
р.Кошта	г.Череповец, в черте города, 3 км выше устья	28.01.15	Азот аммонийный 5,37		Нет сведений
		05.08.15	Азот нитритный 0,284		
		23.09.15	Азот нитритный 0,439		
		23.10.15	Азот нитритный 0,274		
		04.12.15	Соединения цинка 0,155		

Таблица 8.6.

**Приоритетный список водных объектов, требующих первоочередного  
осуществления водоохранных мероприятий**

Водный объект, пункт, створ	Годы	Ингредиенты и показатели качества воды	Среднегодовая концентрация		Тенденция: улучшение, ухудшение, стабилизация	Основные источники загрязнения
			мг/л	ПДК		
р. Вологда – г. Вологда, 2 км ниже города, 1 км ниже сброса сточных вод МУП ЖКХ «Вологдагорводоканал»	2014	Азот нитритный*	0,072	3,6	Стабилизация	МУП ЖКХ «Вологдагор- водоканал»
		БПК <sub>5</sub>	4,13	2,1		
		Азот аммонийный	0,409	1,0		
		ХПК	38,5	2,6		
		Цинк	0,014	1,4		
		Медь	0,004	3,8		
		Марганец	0,031	3,1		
	2015	Азот нитритный*	0,103	5,1		
		БПК <sub>5</sub> *	5,70	2,9		
		Азот аммонийный	0,370	0,9		
		ХПК	47,8	3,2		
		Цинк	0,030	3,0		
		Медь	0,004	4,0		
		Марганец	0,057	5,7		
р. Пельшма – г. Сокол, 1 км ниже сброса сточных вод ОАО «Сокольский ЦБК»	2014	БПК <sub>5</sub> *	5,33	2,7	Ухудшение	ОАО «Сокольский ЦБК»
		Лигносульфонаты*	14,4	11,1		
		Фенолы летучие*	0,016	15,8		
		ХПК*	82,3	5,5		
		Азот аммонийный*	2,32	5,8		
		Растворенный кислород*	6,0	-		
	2015	БПК <sub>5</sub> *	26,0	13,0		
		Лигносульфонаты*	8,52	4,3		
		Фенолы летучие (2 пробы)	0,007	7,5		
		ХПК*	165,0	11,0		
		Азот аммонийный*	1,44	3,6		
		Растворенный кислород*	4,43	-		

Продолжение таблицы 8.6

Водный объект, пункт, створ	Годы	Ингредиенты и показатели качества воды	Среднегодовая концентрация		Тенденция: улучшение, ухудшение, стабилизация	Основные источники загрязнения
			мг/л	ПДК		
р. Кошта – г. Череповец, 1 км ниже сброса сточных вод Череповецкого металлургического комбината	2014	Азот нитритный*	0,106	5,3	Ухудшение	ПАО «Северсталь», АО «ФосАгро- Череповец»
		Медь	0,006	6,2		
		Цинк	0,032	3,2		
		Азот аммонийный	1,59	4,0		
		Марганец	0,039	3,9		
		ХПК	53,7	3,6		
	2015	Азот нитритный*	0,126	6,3		
		Медь	4,77	4,8		
		Цинк*	61,8	6,2		
		Азот аммонийный	1,25	3,1		
		Марганец*	0,164	16,4		
		ХПК	51,5	3,4		

\* - ингредиенты, выделяемые при комплексной оценке, как критические показатели загрязнения

## **9. КАЧЕСТВО МОРСКИХ ВОД ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ**

В данном разделе представлена информация по качеству морских вод Двинского залива Белого моря по гидрохимическим показателям.

В 2015 г. наблюдения за загрязнением морских вод проводились на семи станциях ГСН в Двинском заливе Белого моря. В течение года была выполнена только одна гидрохимическая съемка на корабле «Профессор Молчанов» в период 19-20 июля.

Расположение гидрохимических станций ФГБУ «Северное УГМС» в Двинском заливе Белого моря указано на рисунке 9.1.



**Рисунок 9.1** Схема расположения гидрохимических станций ФГБУ «Северное УГМС» в Двинском заливе Белого моря

При проведении гидрохимических наблюдений в морских водах контролировались следующие показатели качества воды: температура, соленость, рН, содержание растворенного кислорода, процентное насыщение вод кислородом, содержание кремния, фосфора фосфатов, фосфора общего, азота нитритного, азота нитратного, азота аммонийного, нефтепродуктов, хлорорганических пестицидов ( $\alpha$ -,  $\gamma$ -ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ).

В связи с малым количеством съемок оценку качества вод Двинского залива следует рассматривать как ориентировочную.

Высоких и экстремально высоких уровней загрязнения вод Двинского залива в период наблюдений не отмечалось.



По результатам мониторинга качества морских вод Двинского залива Белого моря в летний период 2015 года кислородный режим водного объекта оценивался как удовлетворительный. Содержание растворенного в воде кислорода в среднем составило 8,31 мг/л, при диапазоне колебаний концентраций

7,41-9,57 мг/л. Процентное насыщение водных масс кислородом находилось в пределах 73-92%, минимальное значение (73%) было зафиксировано в придонном горизонте воды на станции №9. По сравнению с предыдущим годом наблюдается снижение среднегодового насыщения водных масс залива кислородом, как по глубине, так и по всей акватории моря с 94% в 2014 г. до 85% в 2015 г.

Прозрачность морских вод составляла 4-5 м.

Среднее содержание азота нитритного по сравнению с летним сезоном прошлого года по всей акватории Двинского залива незначительно снизилось и составило 1,25 мкг/л (1,58 мкг/л в 2014г.).

Средняя концентрация азота нитратного была определена на уровне 33,62 мкг/л, которая в 1,5 раза превышает среднюю концентрацию, определенную в прошлом году. Максимальное значение зафиксировано в центральной части залива в придонном слое и составило 157,88 мкг/л, которое не превысило предельно допустимое значение.

По результатам летней гидрохимической съемки в 2015 г. азот аммонийный на станциях в прибрежной зоне залива не обнаружен. Максимальная концентрация зарегистрирована в придонном слое воды на глубине 20 м и составила 72,6 мкг/л, которая не превысила предельно допустимую концентрацию азота аммонийного.



Содержание фосфора фосфатного в водах залива в текущем году изменялось в пределах 0,00 – 67,78 мкг/л. Максимальная концентрация наблюдалась в поверхностном горизонте вблизи устьевой области р. Северная Двина и составила 67,78 мкг/л,

превышающая предельно допустимую концентрацию фосфора фосфатов для мезотрофных водоемов в 1,3 раза.

Наблюдения за содержанием нефтепродуктов в водах Двинского залива в летний период показали, что загрязненность вод нефтепродуктами была незначительной. Средняя концентрация составила 0,002 мг/л, что в 5 раз ниже значения, определенного в 2014 г. (0,010 мг/л). Превышений ПДК по нефтепродуктам в текущем году не зарегистрировано.

В 2015 г. содержание гексахлорана и линдана в водах Двинского залива не обнаружено. В поверхностном слое на станции №6 в следовых количествах (0,5 нг/л) было определено наличие пестицидов группы ДДЭ. Пестициды группы ДДТ также в следовых количествах (0,5 нг/л) были обнаружены по всей толще водной массы на станциях №6, №12 и №16, а также в поверхностном слое на станции №17.

В многолетней динамике наблюдается снижение среднегодового содержания азота нитритного в морских водах в 2015г. до уровня прошлых лет на фоне увеличения концентраций в 2013 г. В 2015 г. по сравнению с прошлыми годами также отмечено уменьшение содержания нефтепродуктов в морских водах.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В Обзоре представлены материалы наблюдений, проводимых в 2015 году на государственной наблюдательной сети в зоне ответственности ФГБУ «Северное УГМС». По результатам наблюдений, в некоторых районах в 2015 году сохранялся высокий уровень загрязнения окружающей среды.

Как показали результаты наблюдений, уровень загрязнения атмосферы в 2015 году в городах Череповец и Архангельск оценивался как повышенный. В Вологде, Воркуте, Коряжме, Новодвинске, Северодвинске, Сыктывкаре и Ухте характеризовался как низкий.

Основными загрязняющими веществами в атмосферном воздухе городов на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» являлись бенз(а)пирен, формальдегид, взвешенные вещества, оксиды азота и сероводород.

Превышения среднегодовых концентраций наблюдаемых примесей в 2015 году были зафиксированы в Череповце (формальдегид, диоксид азота) и Сыктывкаре (формальдегид). В других городах средние за год концентрации загрязняющих веществ в целом по городу были ниже установленных стандартов.

В теплый период года в атмосферном воздухе городов были повышены концентрации формальдегида. Наибольшая средняя за год концентрация данной примеси, равная 1,1 ПДК, была зафиксирована в Сыктывкаре и Череповце. Разовые концентрации примеси выше санитарной нормы в течение года фиксировались в Новодвинске и Сыктывкаре. Рост концентраций формальдегида фиксировался во всех городах на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС», кроме Сыктывкара и Череповца.

Средние за год концентрации бенз(а)пирена повсеместно не превышали установленный стандарт, однако среднемесячные концентрации выше нормы фиксировались в отдельные месяцы во всех городах, кроме Северодвинска и Новодвинска. По данным Государственной наблюдательной сети в 2015 году в Архангельске зафиксирован 1 случай высокого загрязнения (выше 10 ПДК) атмосферного воздуха бенз(а)пиреном. Анализируя данные наблюдений за содержанием бенз(а)пирена в атмосфере за период с 2010 по 2015 гг. можно сделать вывод о том, что происходит постепенное снижение содержания бенз(а)пирена в атмосферном воздухе городов Архангельской и Вологодской областей, а также Республики Коми.



Как следствие влияния выбросов предприятий целлюлозно-бумажного производства, черной и цветной металлургии, нефтехимии, воздух большинства городов в определенной степени был загрязнен сернистыми соединениями. Разовые концентрации сероводорода выше нормы фиксировались в Архангельске, Воркуте, Новодвинске, Сыктывкаре, Ухте и Череповце. Максимальная из разовых концентрация сероводорода была зафиксирована в Новодвинске.

Весомый вклад в загрязнение воздуха городов вносили взвешенные вещества. Самый высокий средний уровень запыленности воздуха в 2015 году был отмечен в Воркуте. Максимальная из разовых концентрация данной примеси была определена в Сыктывкаре.

Негативное влияние автотранспортных выбросов на качество воздуха городов, особенно в периоды неблагоприятных метеорологических условий, проявлялось в повышенных концентрациях оксида углерода и диоксида азота. В течение года разовые концентрации диоксида азота выше санитарного норматива фиксировались в Воркуте, Сыктывкаре, Ухте и Череповце. Наибольшая средняя за год концентрация данной примеси, равная 1,1 ПДК, была зафиксирована в Череповце. Среднегодовые концентрации оксида углерода были значительно ниже установленного стандарта, максимальная из разовых концентрация была зафиксирована в Череповце.

За период с 2010 по 2015 гг. концентрации диоксида азота повысились в атмосферном воздухе Воркуты, Коряжмы и Череповца; оксида углерода – в воздухе Воркуты, Новодвинска и Череповца. За тот же временной отрезок в атмосфере Северодвинска и Вологды возросли концентрации взвешенных веществ.

В 2015 году значимых изменений в ионном составе атмосферных осадков не наблюдалось. Для большинства станций преобладающим является гидрокарбонат-ион, т.е. в основном загрязнение атмосферных осадков формируется за счет пыли, как природного, так и антропогенного происхождения. Влияние морских аэрозолей на состав атмосферных осадков прослеживается на станциях Мудьюг, Северодвинск и Диксон, где велика доля хлорид-ионов и ионов натрия. В районе Архангельска основным является сульфат-ион, что позволяет судить об антропогенном загрязнении атмосферы в районе данной станции. В ионном составе атмосферных осадков станции Вологда велик вклад нитратов.

Значения минерализации на станции Диксон остаются максимальными среди рассматриваемых регионов, при этом значения имеют большой разброс. Повышенное общее содержание ионов характерно и для осадков территории Республики Коми.

Максимальные концентрации большинства определяемых веществ в осадках и, как следствие, сумма ионов чаще всего отмечались при минимальном количестве осадков.

В последние годы прослеживается тенденция к снижению содержания сульфатов в осадках, при этом высокое содержание сульфатов, хлоридов и ионов натрия наблюдается на станции Диксон. Высокое содержание хлорид-ионов и ионов натрия остается характерным для островной станции Мудьюг, расположенной в непосредственной близости от природного источника данного иона.

Высокое содержание сульфатов, ионов кальция, значительно отличающееся от концентраций в другие месяцы, наблюдалось в марте на станции Череповец и Белозерск. Причиной этому послужили сложившиеся метеоусловия, не способствующие рассеиванию загрязнения воздуха в этот месяц (длительные приземные инверсии, сохраняющиеся низкие скорости ветра). Небольшие, но продолжительные осадки, как следствие, выпадали более концентрированными.

На территории Вологодской области произошло снижение содержания форм азота, при этом, на станциях Ухта и Троицко-Печорск общее содержание азота осталось практически на уровне прошлого года, изменились лишь его формы, а вот в районе Сыктывкара наблюдалось увеличение содержания азота в атмосферных осадках.

В осадках на территории Архангельской области в разной степени наблюдалось снижение содержания ионов аммония.

Высокие концентрации гидрокарбонатов в атмосферных осадках на протяжении последних лет сохраняются на территории Республики Коми.

На территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» уровень рН в 84-96% пробах осадков соответствует значениям экологической нормы. В отдельных случаях на станциях Вологодской области осадки имели уровень рН, при котором может наблюдаться не только угнетение, но и гибель флоры и фауны (7,5-8,0 ед. рН). Закисление атмосферных осадков (рН ниже 5,0 ед.рН) было определено на станциях Архангельской области. За последние 5 лет устойчивая тенденция к закислению осадков наблюдается на территории Вологодской области.

На большей части территории Архангельской области в 2015 году значение величины влажных выпадений серы соответствовали значениям фоновых районов. Максимальное значение влажных выпадений серы сохраняется на станции Троицко-Печорск. На территории Вологодской области высокое значение выпадений серы сохраняется в районе станции Череповец. Высокая нагрузка серы на подстилающую поверхность, как и в прошлые годы, характерна для станции Диксон.

Практически на всей рассматриваемой территории в 2015 году отмечено в большей или меньшей степени снижение величины влажных выпадений азота.

В 2015 году на территории Архангельской области наибольшее загрязнение снежного покрова сохраняется в районе Каргополя и Верхней Тоймы, где загрязнение снежного покрова в большей степени определено гидрокарбонат-ионами, а также содержанием ионов калия в районе Каргополя и ионов кальция на станции Верхняя Тойма. Высокое загрязнение снежного покрова на территории НАО определено на станции Микулкин, где зафиксированы максимальные концентрации хлоридов, ионов натрия, кальция, калия, магния, что связано с переносом морских аэрозолей с незамерзающей части Баренцева моря. В Вологодской области наиболее загрязненным является снег в районе Череповца за счет максимально высокого содержания гидрокарбонатов, ионов кальция, нитратов, высокого содержания ионов. В Республике Коми самым загрязненным оказался снег в районе Ухты, где определены максимальные концентрации гидрокарбонатов, ионов натрия, магния.

Загрязненным можно считать и снежный покров станции Диксон, где значение загрязненными являются также и атмосферные осадки. Связано это с высоким содержанием ионов морского происхождения (хлориды, сульфаты, ионы натрия, калия, магния).

Относительно чистым можно назвать снег в районе станций Яренск, Белозерск, Петрунь, Новый Порт и Визе.

На территории Ямало-Ненецкого автономного округа и Красноярского края прослеживается влияние двух источников сульфатов в снежном покрове: природный – дальний перенос морских аэрозолей воздушными массами, и антропогенный – выбросы предприятий Заполярного филиала ПАО «ГМК «Норильский никель» и местных источников.

На большей части территории содержание иона аммония в снежном покрове было незначительным.

В течение всего периода концентрации хлоридов и ионов натрия в снежном покрове были намного выше на территории Ненецкого, Ямало-Ненецкого автономных округов и севере Красноярского края.

Практически на всей рассматриваемой территории уровень рН талых вод снежного покрова находился в интервале фоновых значений.

В 2015 г. уровень загрязнения большинства водных объектов на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» изменился незначительно. Имевшие место случаи ухудшения качества вод были обусловлены антропогенной нагрузкой и гидрометеорологическими условиями.

Химический состав поверхностных вод на данной территории формируется под воздействием природных факторов и хозяйственной деятельности человека. Характерными загрязняющими веществами поверхностных вод обслуживаемой территории оставались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и соединения металлов: железа, меди, цинка, алюминия и марганца. Для отдельных участков рек и пунктов контроля к ним также добавлялись:

- в бассейне р. Онега

**нефтепродукты:** в р.Онега, в черте д.Красное и пос.Североонежск; р.Кена, д.Коровий Двор; р.Кодина, 1 км ниже р.п.Кодино; оз.Лача, с.Нокола;

- в бассейне р. Северная Двина

**лигносульфонаты:** в р. Пельшма, г.Сокол; р.Вычегда, в черте д.Гавриловка;

**азот нитритный:** в р.Сухона, район впадения р.Пельшма; в р. Вологда, ниже г.Вологда;

**метанол:** в р.Сухона, ниже г.Сокол, ниже впадения р. Пельшма;

**фенол (карболовая кислота):** в р. Сухона, район впадения р.Пельшма; р.Вычегда, район д.Гавриловка, г.Сыктывкар и у с.Межог; р.Сысола, в черте г.Сыктывкар; р.Весляна, в черте п.Вожаель;

**сульфаты:** в р.Вологда, район г.Вологда; р.Пельшма, г.Сокол; р.Вымь, с.Весляна; р.Елва, с.Мещура; р.Емца, с.Сельцо;

**азот аммонийный:** в р.Пельшма, г.Сокол;

**легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>):** в р. Северная Двина, г.Великий Устюг, ниже г.Красавино, в черте д.Абрамково; р.Сухона, выше г.Сокол, район впадения р.Пельшма и район г.Тотьма; р.Сямжена, в черте с.Сямжа; р.Вологда, район г.Вологда; р.Пельшма, г.Сокол; р.Двиница, д.Котлакса; р.Юг у дд.Стрелка и Пермас; р.Кичменьга, д.Захарово; р.Вишера, д.Лунь; р.Уфтюга, д.Ярухино; р.Вага, д.Глуборецкая; р.Покшеньга, пос.Сылога; р.Юрас, г.Архангельск;

**нефтепродукты:** в р.Северная Двина, в черте д.Телегово; р.Яренга, в черте с.Тохта; р.Вага, д.Леховская; р.Ледь, д.Зеленинская; р.Пинега, д.Согра;

**растворенный в воде кислород:** в р.Пельшма, г.Сокол; р.Вага, д.Глуборецкая;

- бассейн рек Белого и Баренцева морей

**сульфаты и общая минерализация:** в р. Кулой, выше д. Кулой;

**легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>):** в р.Мудьюга, д.Патракеевская;

- в бассейне р. Мезень

**легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>):** в р. Мезень, в черте д.Макариб и выше д.Малонисогорская; р.Едома, выше д.Едома; р.Пёза, д.Сафоново;

**нефтепродукты:** в р.Мезень, д.Малонисогорская; р.Пёза, д.Сафоново;

- в бассейне р. Печора

**нефтепродукты:** в р. Печора, выше г. Нарьян-Мар; р. Колва, с. Хорей-Вер; р. Сула, д.Коткино;

**легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>):** в р. Печора, выше д.Якша, район г.Нарьян-Мар; р.Уса, с. Адзьва; р.Адзьва, в черте д.Харута; р.Колва, с.Хорей-Вер; р.Ухта, ниже г.Ухта; р.Сула, д.Коткино; прот.Городецкий Шар, в черте г.Нарьян-Мар;

**фенол (карболовая кислота):** р.Печора, район д.Якша, район г.Печора, с.Ермица; р.Кожва, с.Усть-Кожва; р.Воркута, в районе г.Воркута; р.Большая Инта, район г.Инта; р.Ижма, район г.Сосногорск; р.Ухта, район г.Ухта;

- в бассейне р. Волга

**азот аммонийный, азот нитритный:** в р.Кошта, г.Череповец;

**сульфаты:** в р.Кошта, г.Череповец; р.Ягорба у д.Мостовая и г.Череповец; вдхр.Шекснинское, в черте г.Белозерск;

**легкоокисляемые органические вещества (по БПК<sub>5</sub>):** в вдхр.Рыбинское, район г.Череповец; р.Молога, район г.Устюжна; р.Чагодоша, с.Мегино; р.Кошта, г.Череповец; р.Ягорба у д.Мостовая и в черте г.Череповец; вдхр.Шекснинское, с.Иванов Бор;

**азот нитритный:** вдхр.Рыбинское, ниже г.Череповец;

**растворенный кислород:** вдхр.Рыбинское, с.Мякса; р.Андога, с.Никольское.

Изменения качества воды большинства водных объектов на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС», в основном, обусловлено природными колебаниями содержания металлов (меди, цинка, железа, алюминия и марганца).

В отчетном году в р.Пельшма у г.Сокол уровень загрязнения воды несколько вырос. Заметно увеличилось содержание органических веществ трудноокисляемых (по ХПК) и легкоокисляемых (по БПК<sub>5</sub>), а также азота аммонийного. Вода реки, по-прежнему, характеризуется как «экстремально грязная» (5-ый класс качества), значения большинства основных комплексных показателей загрязнения поверхностных вод несколько увеличились.

В 2015г. в некоторых створах на р.Печора (д.Якша, с.Троицко-Печорск, район г.Печора, д.Мутный Материк) содержание соединений железа существенно снизилось. В отчетном году случаев высокого и экстремально высокого загрязнения воды данным металлом зарегистрировано не было (в 2014г.-6 случаев ЭВЗ). Как результат данный показатель был исключен из перечня критических показателей загрязненности воды во всех указанных пунктах контроля, за исключением участка у д.Мутный Материк.

В 2015г. список критических показателей загрязненности воды р. Кошта, г.Череповец расширился на 2 показателя: соединения марганца и цинка, содержание которых в отчетном году увеличилось. В результате качество воды в реке ухудшилось на 1 разряд и оценивалось 4-ым классом разряда «в» («очень грязная» вода).

В оз.Лача у с.Нокола возросла загрязненность воды нефтепродуктами, нарушения установленного норматива для которых отмечалось во всех отобранных пробах (в 2014г. –в 25% проб). При этом среднее за год содержание составило 19 ПДК (против 0,7 ПДК в 2014г.), максимальное – 25 ПДК (против 3 ПДК в 2014г.). Как результат данный показатель был выделен в перечень критических показателей загрязненности и определил смену 3-го класса качества разряда «б» («очень загрязненная» вода) на 4-ый класс разряда «а» («грязная» вода).

В р.Уса, выше с.Усть-Уса заметно снизилась загрязненность воды металлами: соединениями железа, меди и марганца, концентрации которых в предшествующем году неоднократно достигали уровней высокого и экстремально высокого загрязнения воды. В 2015г. случаев ВЗ и ЭВЗ для данных показателей отмечено не было. Указанные металлы, за исключением железа, были выведены из перечня критических показателей загрязненности воды. В итоге произошла смена 4-го класса качества воды разряда «б» («грязная» вода) на 3-ий класс разряда «б» («очень загрязненная» вода).

По комплексным оценкам больше половины водных объектов обслуживаемой территории (60% от общего их количества) относились к 3-му классу качества разрядам «а» и «б» и характеризовались как «загрязненные» и «очень загрязненные» соответственно. В 36% от общего количества створов вода водных объектов оценивалась

как «грязная» (4-ый класс качества разряды «а» и «б»). Вода р.Кошта в черте г.Череповец оценивалась как «очень грязная» (4-ый класс качества разряд «в»). «Экстремально грязной» (5-ый класс качества), по-прежнему, оставалась вода р. Пельшма у г. Сокол.

«Слабо загрязнённой» (2-ой класс качества) была вода р. Печора, в черте пос.Кырта и р.Пижма, д.Боровая.

По территориям субъектов Российской Федерации качество воды оценивалось следующим образом:

По Архангельской области к 3-му классу качества разрядам «а» и «б» относилась вода в 61 % створов, в 39 % - к 4-му классу качества разрядам «а» и «б».

По Вологодской области к 3-му классу качества разрядам «а» и «б» относилась вода в 30 % створов, в 64 % - к 4-му классу качества разрядам «а» и «б», 3% - к 4-му классу разряда «в» и 3 % к 5 классу качества.

По Республике Коми - к 3-му классу качества разрядам «а» и «б» относилось вода в 85,4 % створов, к 4-му классу качества разряду «а» - в 10,4 % створов и ко 2 классу качества - в 4,2 % створов.

В 2015 году на территории ответственности ФГБУ «Северное УГМС» наблюдалось 6 случаев экстремально высокого, 37 случаев высокого загрязнения и 2 случая аварийного загрязнения поверхностных вод. Наибольшее число случаев ВЗ и ЭВЗ наблюдалось в бассейнах р.Северная Двина и р. Печора, на водных объектах Вологодской области и Республики Коми. Большинство случаев высокого и экстремально высокого загрязнения связано со сложившимися гидрометеорологическими условия и гидрогеологическими особенностями территории.

В течение года в адрес ФГБУ «Северное УГМС» поступила информация о двух случаях аварийного загрязнения поверхностных вод. По сообщению Управления Росприроднадзора по Архангельской области, 7 мая 2015 года в р. Хаторица бассейна р.Северная Двина, в районе д.Нижнее Повракулье, в районе места сброса сточных вод с канализационных очистных сооружений ОАО «Соломбальский ЦБК» зафиксирована массовая гибель рыбы. У дюкера водоотводного канала ОАО «Соломбальский ЦБК» наблюдалось пенообразование на водной поверхности. На участке р.Хаторица, протяженностью 1 км ощущался резкий специфический запах щелока, вода вплоть до устья реки имела темно-коричневый цвет. По результатам расследования было установлено, что аварийная ситуация допущена ОАО «Соломбальский ЦБК» при сбросе щелоков по промышленному трубопроводу на биологические очистные сооружения (БОПС) с последующим поступлением их в р.Хаторица в результате ненадлежащей

очистки на БОПС. Еще один случай аварийного загрязнения поверхностных вод отмечался 12 сентября 2015 года, в р. Шолда, приток р. Тошня, бассейн р. Северная Двина, где по сообщению местного жителя д.Дубово наблюдалась пена и сильный запах. Сотрудники ФГБУ «Северное УГМС» вели оперативный мониторинг за состоянием водного объекта. Представителями администраций Вологодского муниципального района, Департамента градостроительства и инфраструктуры администрации г. Вологда и Управления Росприроднадзора по Вологодской области 17-18 сентября 2015 года проведено обследование водоохранной зоны р.Шолда. По результатам осмотра территории и выявленных превышениях концентраций загрязняющих веществ в поверхностных водах Управлением Росприроднадзора по Вологодской области в отношении СХПК «Племзавод Майский» возбуждено дело об административном правонарушении, проводится административное расследование. Кроме того, Департаментом природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области выявлено нарушение условий водопользования ООО «Водресурс». Предприятие привлечено к административной ответственности.

По данным гидрохимической съемки в Двинском заливе качество морской воды незначительно улучшилось. Кислородный режим был удовлетворительным. Содержание хлорорганических пестицидов в водах Двинского залива находилось на фоновом уровне. Содержание определяемых компонентов было ниже предельно допустимых концентраций. Высоких и экстремально высоких уровней загрязнения вод Двинского залива в период наблюдений не зарегистрировано.

Радиационная обстановка на территории ФГБУ «Северное УГМС» была стабильной, содержание радионуклидов антропогенного происхождения в атмосферном воздухе, почве, поверхностных водах суши и моря было ниже допустимых значений, установленных нормами радиационной безопасности и не представляло опасности для населения. Изменений в уровнях радиоактивного загрязнения в районе расположения радиационно-опасных объектов г. Северодвинска, не произошло. При этом содержание  $^{137}\text{Cs}$  было на 7 порядков ниже допустимой объемной активности этого радионуклида во вдыхаемом воздухе для населения по НРБ-99/2009 ( $27 \text{ Бк/м}^3$ ) и не представляло опасности для населения.



## ***СПИСОК АВТОРОВ***

**Раздел 1.** Красавина А.С. – начальник информационно-аналитического отдела (ИАО)

**Раздел 2.** Ружникова Т.А. – ведущий синоптик ГМЦ,  
Скрипник Е.Н. – начальник ОРГМП

**Раздел 3.** Репина А.А. – метеоролог 1 кат. ИАО

**Раздел 4.** Попова И.А. – синоптик 2 кат. ИАО

**Раздел 5.** Красавина А.С. – начальник ИАО

**Раздел 6.** Котова Е.И. – к.г.н., ведущий эколог ИАО

**Раздел 7.** Миронова Е.А. – начальник радиометрической лаборатории

**Раздел 8.** Насекина А.А. – гидрохимик 1 кат. ИАО

**Раздел 9.** Агапитова Д.С. – эколог ИАО

Ответственный редактор: начальник Центра по мониторингу загрязнения окружающей среды А.П. Соболевская

***ПРИЛОЖЕНИЯ***

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД**

Ингредиенты и показатели	Класс опасности	Используемые критерии			
		Лимитирующий показатель вредности	Предельно допустимая концентрация, мг/дм <sup>3</sup>	ВЗ мг/дм <sup>3</sup>	ЭВЗ мг/дм <sup>3</sup>
Растворенный кислород	Усл. 4	Общие требования	4,0 (6,0*)	<3,0	<2,0
Водородный показатель (рН)	Усл. 4	Общие требования	6,5 – 8,5	4 – 5; 9,5 – 9,7	<4 и >9,7
БПК <sub>5</sub>	-	Общие требования	2,0	> 10	> 40
ХПК	Усл. 4	Общие требования	15,0	150,0	750,0
Аммоний–ион (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	4	Токсикологический	0,5 (0,4 по азоту)	4,0 (по азоту)	20,0 (по азоту)
Нитрат-ион (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	4 э	Токсикологический	40,0 (9,0 по азоту)	90,0 (по азоту)	450,0 (по азоту)
Нитрит-ион (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	4 э	Токсикологический	0,08 (0,02 по азоту)	0,20 (по азоту)	1,0 (по азоту)
Нефть и нефтепродукты в растворенном и эмульгированном состоянии	3	Рыбохозяйственный	0,05	>1,5	>2,5
Фенолы (карболовая кислота)	3	Рыбохозяйственный	0,001	>0,030	>0,050
СПАВ	4	Токсикологический	0,1	1,0	5,0
Железо общее	4	Токсикологический	0,1	>3,0	>5,0
Медь (Cu <sup>2+</sup> )	3	Токсикологический	0,001	>0,030	>0,050
Цинк (Zn <sup>2+</sup> )	3	Токсикологический	0,01	0,10	0,50
Хром шестивалентный (Cr <sup>6+</sup> )	3	Токсикологический	0,02	0,20	1,00
Никель (Ni <sup>2+</sup> )	3	Токсикологический	0,01	0,10	0,50
Марганец (Mn <sup>2+</sup> )	4	Санитарно-токсикологический	0,01	0,30	0,50
Мышьяк (As <sup>3+</sup> )	3	Токсикологический	0,01	0,03	0,05
Метанол	4	Санитарный	0,1	1,0	5,0

Ингредиенты и показатели	Класс опасности	Используемые критерии			
		Лимитирующий показатель вредности	Предельно допустимая концентрация, мг/дм <sup>3</sup>	ВЗ мг/дм <sup>3</sup>	ЭВЗ мг/дм <sup>3</sup>
Свинец (Pb <sup>2+</sup> )	2	Токсикологический	0,006	0,018 – 0,030	>0,030
Ртуть (Hg <sup>2+</sup> )	1	Токсикологический	Отсутствие (0,00001)	0,00003 - 0,00005	>0,00005 (0,050 мкг/дм <sup>3</sup> )
Кадмий	2	Санитарно-токсикологический	0,001	0,003	0,005
Алюминий (Al <sup>3+</sup> )	4	Токсикологический	0,04	0,400	2,000
Формальдегид	2	Санитарно-токсикологический	0,05	0,15 – 0,25	>0,25
Лигносульфонаты	4	Токсикологический	2,0	20,0	100,0
Сероводород	4	Обще санитарный	0,005	0,05 -0,25	≥0,25
Калий (катион)	4 э	Санитарно-токсикологический	50,0	500,0	2500,0
Кальций (катион)	4 э	Санитарно-токсикологический	180,0	1800,0	9000,0
Магний (катион)	4	Санитарно-токсикологический	40,0	400,0	2000,0
Натрий (катион)	4 э	Санитарно-токсикологический	120,0	1200,0	6000,0
Сульфаты (анион)	4	Санитарно-токсикологический	100,0	1000,0	5000,0
Хлорид-ион (Cl <sup>-</sup> )	4 э	Санитарно-токсикологический	300,0	3000,0	15000,0
Фосфаты (по фосфору)	4 э	Санитарный	0,2	2,0	10,0
Минерализация	Усл. 4	Общие требования	1000	10000,0	50000,0
Гексахлоран (α-ГХЦГ)	1	Токсикологический	Отсутствие (0,00001)	0,00003 – 0,00005	>0,00005 (0,050 мкг/дм <sup>3</sup> )

Продолжение таблицы

Ингредиенты и показатели	Класс опасности	Используемые критерии			
		Лимитирующий показатель вредности	Предельно допустимая концентрация, мг/дм <sup>3</sup>	ВЗ мг/дм <sup>3</sup>	ЭВЗ мг/дм <sup>3</sup>
Линдан (γ-ГХЦГ)	1	Токсикологический	Отсутствие (0,00001)	0,00003 – 0,00005	>0,00005 (0,050 мкг/дм <sup>3</sup> )
ДДТ	1	Токсикологический	Отсутствие (0,00001)	0,00003 – 0,00005	>0,00005 (0,050 мкг/дм <sup>3</sup> )
Трихлорацетат натрия (ТЦА)	4	Токсикологический	0,04	0,4	2,0

\* - для водных объектов высшей и первой категории рыбохозяйственного водопользования

Приложение 2

**КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫСОКОГО И ЭКСТРЕМАЛЬНО ВЫСОКОГО УРОВНЕЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОДЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ \*\*)**

Ингредиенты и показатели качества воды	Кратность превышения ПДК для случаев	
	высокого уровня загрязненности	экстремально высокого уровня загрязненности
1 – 2-го классов опасности	от 3 до 5	5 и более
3 – 4-го классов опасности, кроме нефтепродуктов, фенолов, меди, железа общего	от 10 до 50	50 и более
4-го класса опасности – нефтепродукты, фенолы, медь, железо общее	от 30 до 50	50 и более
БПК <sub>5</sub> воды	от 10 до 40 мг/дм <sup>3</sup>	40 мг/дм <sup>3</sup> и более
Снижение растворенного в воде кислорода	от 3 до 2 мг/дм <sup>3</sup>	2 мг/дм <sup>3</sup> и менее

\*\*\*) В соответствии с приказом Росгидромета № 156 от 31.10.2000 г.

Приложение 3

**ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ  
ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ**

Название примеси		Класс опасности	Значения ПДК, мг/м <sup>3</sup>	
			максимальная разовая	среднесуточная
Пыль		3	0,5	0,15
Диоксид серы		3	0,5	0,05
Оксид углерода		4	5	3
Диоксид азота		2	0,20	0,04
Оксид азота		3	0,40	0,06
Сероводород		2	0,008	-
Сероуглерод		2	0,030	0,005
Фенол	до января 2015 г.	2	0,010	0,003
	после января 2015 г.	2	0,010	0,006
Сажа техуглерода		3	0,15	0,05
Аммиак		4	0,20	0,04
Формальдегид		2	0,050	0,010
Метилмеркаптан		4	0,006	-
Бенз (а) пирен		1	-	1*10 <sup>-6</sup>
Бензол		2	0,3	0,1
Толуол		3	0,6	-
Этилбензол		3	0,02	-
Ксилолы		3	0,2	-

\*) Изменение № 11 в ГН 2.1.6.1338-03 Постановление государственного санитарного врача РФ от 17 июня 2014 года № 37

