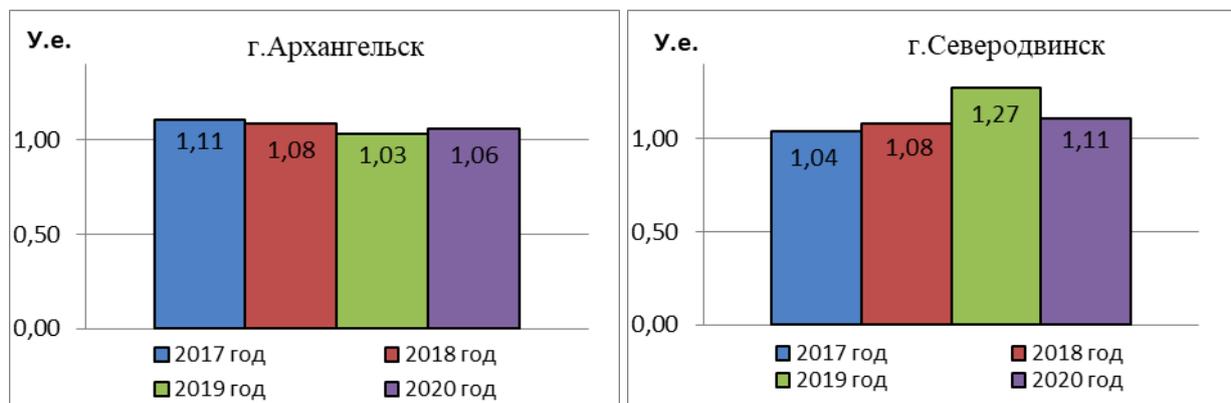


## **Справка о радиационной обстановке на территории Архангельской области в 2020 году**

Оценка радиационной обстановки на территории Архангельской области в 2020 году осуществлялась по данным наблюдений государственной наблюдательной сети ФГБУ «Северное УГМС». Ежедневно на 30 станциях контролировалась мощность дозы гамма-излучения посредством носимых дозиметров. Ежедневно каждые 15 минут проводился оперативный контроль за уровнем мощности дозы гамма-излучения с помощью Архангельской территориальной автоматизированной системы контроля радиационной обстановки (АТ АСКРО). Отбор проб радиоактивных аэрозолей приземной атмосферы с помощью воздухо-фильтрующей установки (ВФУ) для последующего лабораторного анализа проводился в г. Архангельск и г. Северодвинск. В пунктах Архангельск, Вельск, Двинской Березник, Котлас, Лешуконское, Мезень, Онега с помощью горизонтального планшета отбирались пробы радиоактивных выпадений на подстилающую поверхность. Ежемесячно в Архангельске проводился отбор осадков на тритий. В реке Северная Двина в/п Соломбала (Карабельный рукав) в основные гидрологические фазы отбирались пробы воды на содержание трития и стронция-90. В зимний период посредством маршрутных обследований и отбора проб снега проводился радиационный мониторинг 30-км зоны вокруг радиационно-опасных объектов (РОО), расположенных в г. Северодвинске. В летний период в точках, совпадающих с точками отбора проб снега, а также в точках о. Андрианов, о. Тиноватик, о. Кего, о. Никольский, проводился отбор проб почвы и растительности на радионуклидный состав.

По данным наблюдений среднегодовая концентрация суммарной бета-активности радиоактивных аэрозолей приземной атмосферы в 2020 году в г. Архангельск и г. Северодвинск составили соответственно  $2,1 \times 10^{-5}$  Бк/м<sup>3</sup> и  $4,2 \times 10^{-5}$  Бк/м<sup>3</sup>.

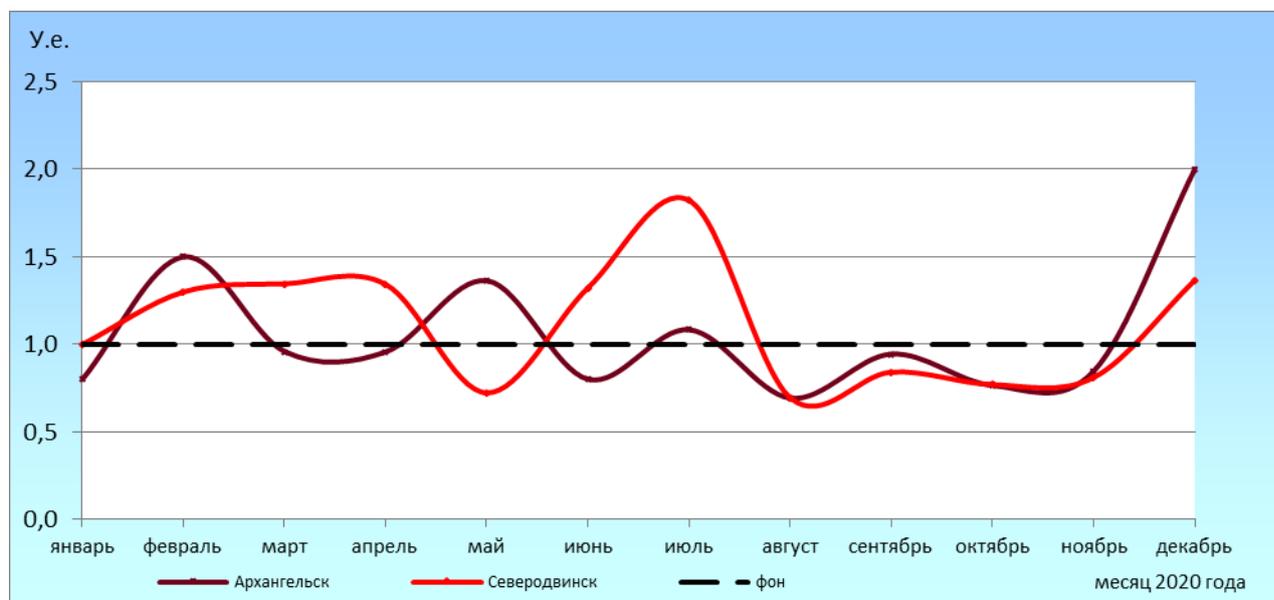
По сравнению с 2017, 2018 и 2019 годами среднегодовые значения концентрации суммарной бета-активности радионуклидов в аэрозолях приземной атмосферы в 2020 году в пункте Архангельск и Северодвинск отличались незначительно. В Архангельске в 2017 году значения составили  $4,5 \times 10^{-5}$  Бк/м<sup>3</sup>, в 2018 году –  $5,2 \times 10^{-5}$  Бк/м<sup>3</sup>, 2019 году -  $4,4 \times 10^{-5}$  Бк/м<sup>3</sup>. В Северодвинске в 2017 году значения составили  $6,7 \times 10^{-5}$  Бк/м<sup>3</sup>, в 2018/ году –  $5,9 \times 10^{-5}$  Бк/м<sup>3</sup>, 2019 году -  $5,7 \times 10^{-5}$  Бк/м<sup>3</sup>. (Рисунок 1).



**Рисунок 1. Среднегодовые концентрации суммарной бета-активности в аэрозолях приземной атмосферы в пунктах Архангельск и Северодвинск.**

Примечание: У.Е.- отношение среднемесячного значения суммарной бета-активности радиоактивных аэрозолей к фоновому.

Среднемесячные значения концентрации суммарной бета-активности радионуклидов в аэрозолях приземной атмосферы в течение 2020 года в г. Архангельске находились в пределах  $(1,1 - 3,0) \times 10^{-5}$  Бк/м<sup>3</sup>, в г.Северодвинске –  $(2,0 - 8,2) \times 10^{-5}$  Бк/м<sup>3</sup>. (Рисунок 2).

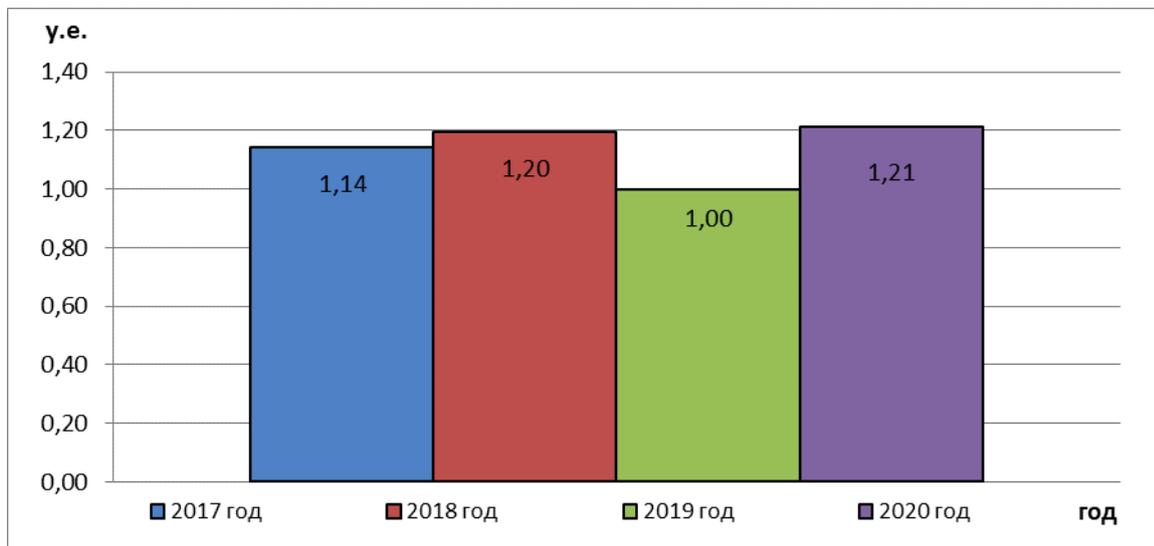


**Рисунок 2. Среднемесячные концентрации аэрозолей приземной атмосферы в пунктах Архангельск и Северодвинск в условных единицах.**

Примечание: У.Е.- отношение среднемесячного значения суммарной бета-активности радиоактивных аэрозолей к фоновому.

Среднее значение суммарной бета-активности радиоактивных выпадений на подстилающую поверхность по территории Архангельской области в 2020 году составило  $0,47$  Бк/м<sup>2</sup>год.

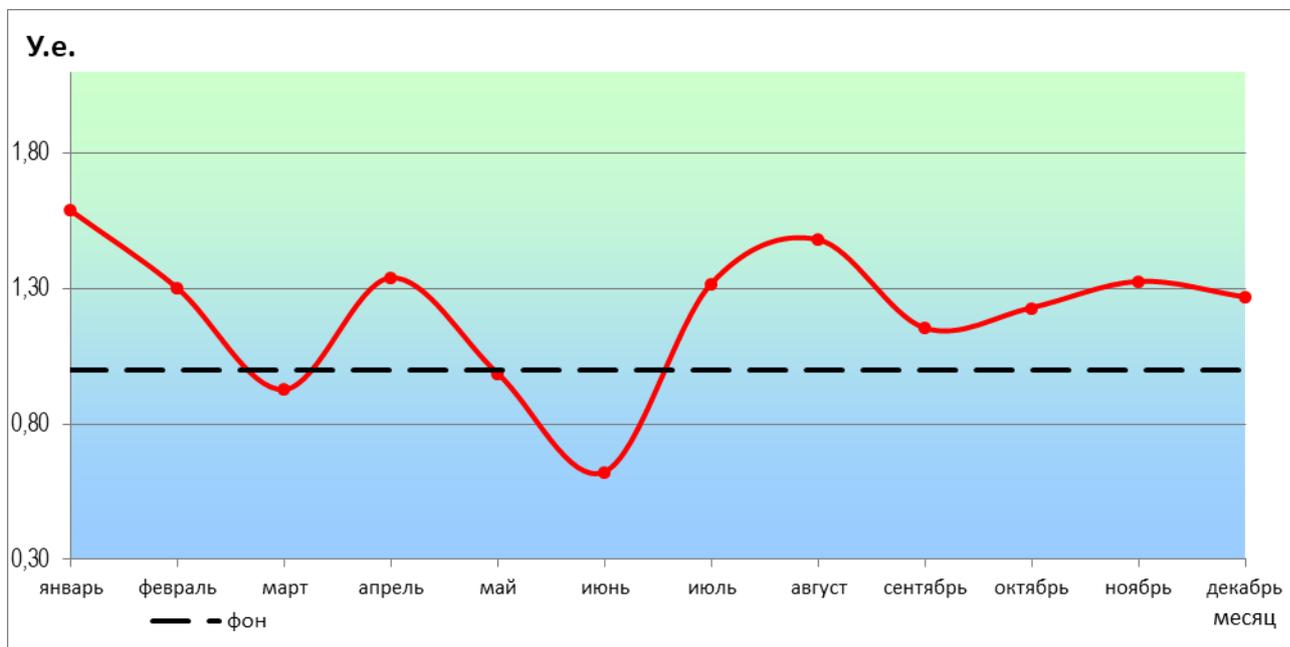
По сравнению с 2017, 2018 и 2019 годами среднегодовые значения суммарной бета-активности радиоактивных выпадений на подстилающую поверхность по территории Архангельской области в 2020 году отличались незначительно и составили в 2017, 2018, 2019 гг. соответственно  $0,85$ ;  $0,66$ ;  $0,73$  Бк/м<sup>2</sup>год (Рисунок 3).



**Рисунок 3. Среднегодовые значения концентрации атмосферных выпадений на подстилающую поверхность на территории Архангельской области в условных единицах.**

Примечание: У.Е.- отношение среднемесячного значения суммарной бета-активности атмосферных выпадений к фоновому.

Среднесуточные значения суммарной бета-активности радиоактивных выпадений на подстилающую поверхность изменялись в пунктах: Архангельск (0,27 – 1,06 Бк/м<sup>2</sup>сутки), Вельск (0,22 – 0,78 Бк/м<sup>2</sup>сутки), Двинской Березник (0,19 – 0,86 Бк/м<sup>2</sup>сутки), Котлас (0,15 – 0,73 Бк/м<sup>2</sup>сутки), Лешуконское (0,15 – 0,65 Бк/м<sup>2</sup>сутки), Мезень (0,20 – 0,65 Бк/м<sup>2</sup>сутки), Онега (0,06– 0,76 Бк/м<sup>2</sup>сутки), Кемь-Порт (0,14– 0,63 Бк/м<sup>2</sup>сутки). (Рисунок 4).



**Рисунок 4. Среднемесячные значения концентрации атмосферных выпадений на подстилающую поверхность на территории Архангельской области в условных единицах.**

Примечание: У.Е.- отношение среднемесячного значения суммарной бета-активности атмосферных выпадений к фоновому.

Среднегодовые объемные активности цезия-137 в пробах аэрозолей в пунктах Архангельск и Северодвинск в 2020 году составили соответственно  $0,82 \times 10^{-7}$  Бк/м<sup>3</sup> и  $1,28 \times 10^{-7}$

<sup>7</sup> Бк/м<sup>3</sup>. Содержание цезия-137 было на 8 порядков ниже допустимой среднегодовой объемной активности цезия-137 во вдыхаемом воздухе для населения по НРБ-99/2009 (ДОНас=27 Бк/м<sup>3</sup>) и не представляло опасности для населения.

Динамика изменения среднегодовых величин объемной активности по цезию-137 в пунктах Архангельск и Северодвинск за последние 6 лет представлена на Рисунке 5.

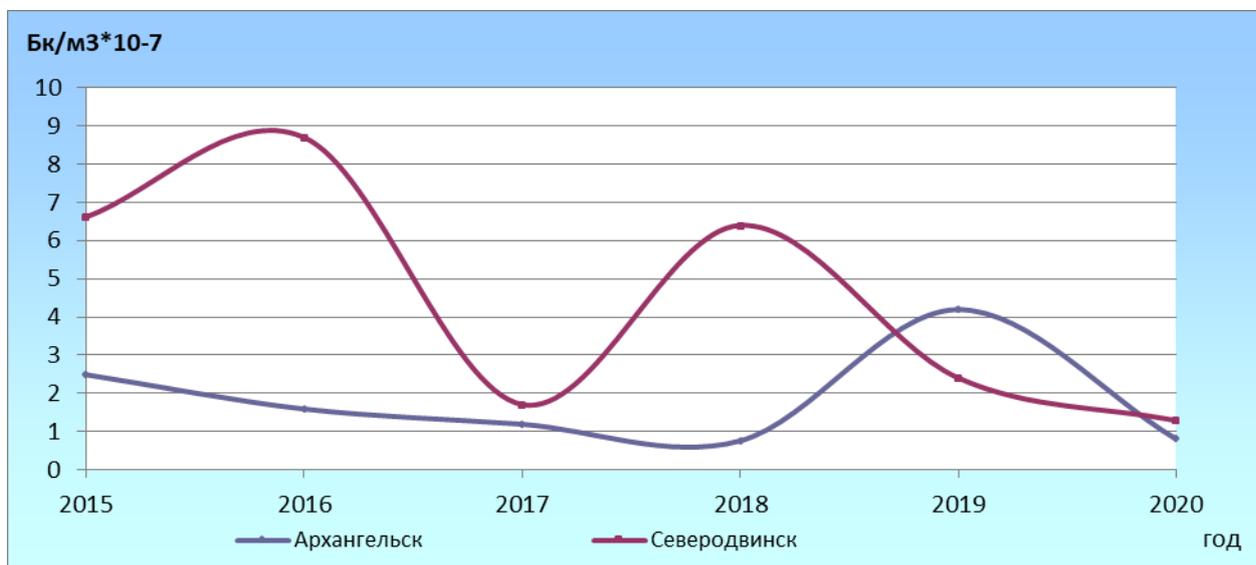


Рисунок 5.Среднегодовой ход значений объемной активности цезия-137 в приземном слое атмосферы.

Среднее значение объемной активности <sup>90</sup>Sr в приземном слое атмосферы в г.Архангельск и г.Северодвинск за первое полугодие 2020 года составило соответственно  $0,61 \times 10^{-7}$  Бк/м<sup>3</sup>, и  $0,58 \times 10^{-7}$  Бк/м<sup>3</sup>, что на 8 порядков ниже допустимой объемной активности этого радионуклида во вдыхаемом воздухе для населения  $ДОНас=2,7$  Бк/м<sup>3</sup> по НРБ-99/2009. Динамика изменения среднегодовых значений за последние 6 лет имеет тенденцию к снижению (Рисунок 6).



Рисунок 6.Среднегодовой ход значений объемной активности стронция-90 в приземном слое атмосферы Архангельской области.

В 2020 году на территории Архангельской области случаев повышенного содержания долгоживущих радионуклидов в приземном слое атмосферы и в атмосферных выпадениях на подстилающую поверхность земли не наблюдалось.

Объёмная активность трития в осадках в п. Архангельск за первое полугодие 2020 года составила 0,73 Бк/л. (Рисунок 7).

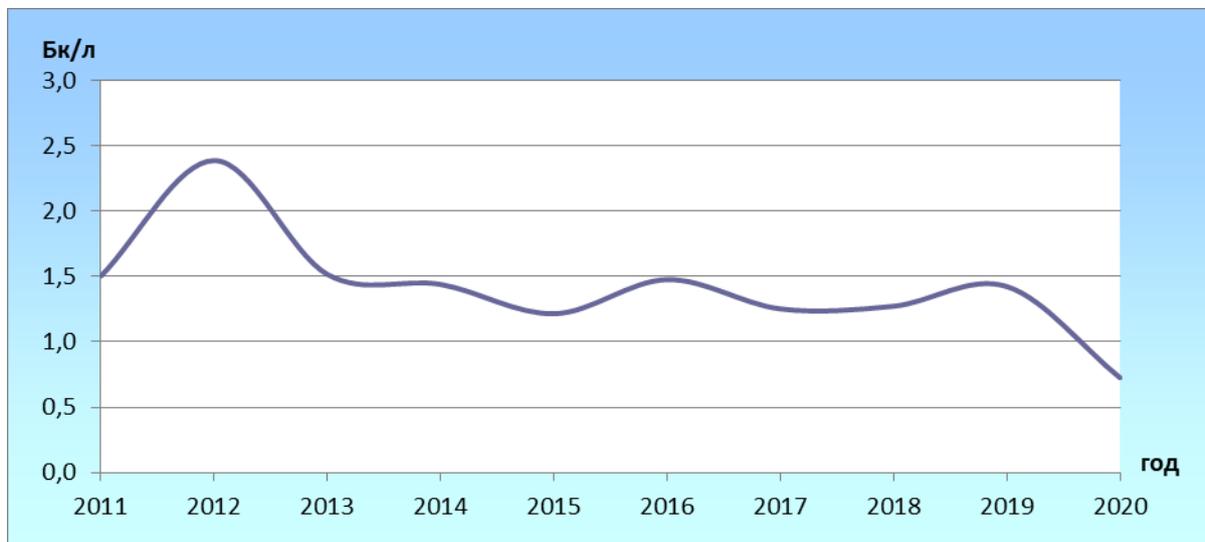


Рисунок 7. Среднегодовая концентрация трития в атмосферных осадках в г.Архангельск.

Концентрация трития в р.Северная Двина за первое полугодие 2020 года составила 0,70 Бк/л и была на 4 порядка ниже уровня вмешательства для питьевой воды для населения ( $УВ_{нас}^3H = 7,6 \times 10^3$  Бк/л). Концентрация трития в речной воде за последние 10 лет имеет тенденцию к снижению (Рисунок 8).

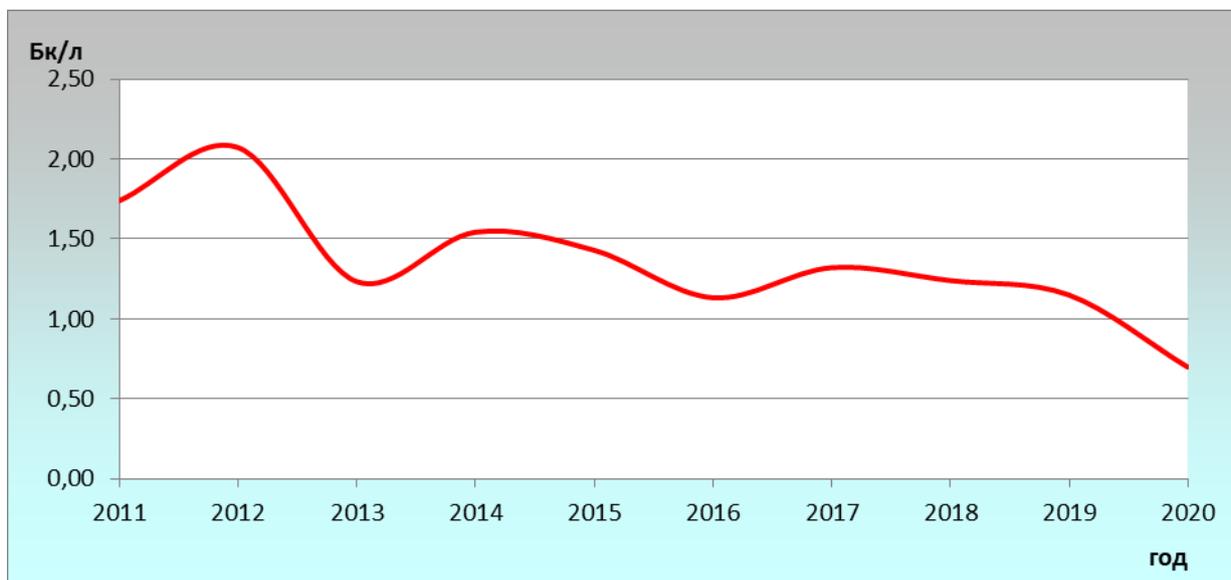


Рисунок 8. Среднегодовая концентрация трития в р.Северная Двина.

На территории Архангельской области размещены радиационно-опасные объекты (РОО). Деятельность этих объектов требует организации работ по обеспечению безопасности

населения и территории области, тем более что все РОО находятся вблизи городов с высокой плотностью населения.

Одной из основных задач радиационного контроля является систематический радиационный мониторинг окружающей среды вокруг радиационно-опасных объектов г. Северодвинска, который позволяет наиболее качественно провести анализ воздействия радиационно-опасных объектов на окружающую среду, своевременно выявить случаи повышения уровня радиации и оперативно принять меры для их устранения.

В Центр сбора и обработки информации радиационного мониторинга (ЦСОИ) ФГБУ «Северное УГМС» каждые 15 минут поступали данные с 25 постов автоматического контроля мощности дозы гамма-излучения, установленных в 100-км зоне вокруг радиационно-опасных объектов г. Северодвинска (Рисунок 9).

Оперативный контроль гамма-излучения проводился Архангельской территориальной автоматизированной системой контроля радиационной обстановки (АТ АСКРО).



**Рисунок 9. Расположение пунктов АТ АСКРО.**

Среднемесячные значения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения (МАЭД) во всех пунктах наблюдения Архангельской области, в том числе по данным постов автоматического контроля гамма-излучения «Архангельской территориальной автоматизированной системы контроля радиационной обстановки» АТ

АСКРО), на станциях, расположенных в 100-км зоне вокруг радиационно-опасных объектов г. Северодвинска, в течение 2020 года варьировались в пределах от 0,09 до 0,15 мкЗв/ч, что соответствует пределам колебаний естественного природного гамма-фона. В целом весь год система работала в штатном режиме.

В 2020 году на 6 станциях, находящихся в 100-км зоне вокруг РОО г.Северодвинска, (М-2 Архангельск, МГ-2 Северодвинск, МГ-2 Онега, М-2 Холмогоры, МГ-2 Мудьюг, МГ-2 Унский маяк) были отобраны 6 проб почвы на радионуклидный состав. Гамма-спектрометрический анализ показал, что максимальные значения удельной активности  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$  в почве зарегистрированы в М-2 Архангельск. Максимальное значение удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  и плотность загрязнения почвы по  $^{137}\text{Cs}$  зафиксировано у МГ-2 Унский Маяк. (Рисунок 10).

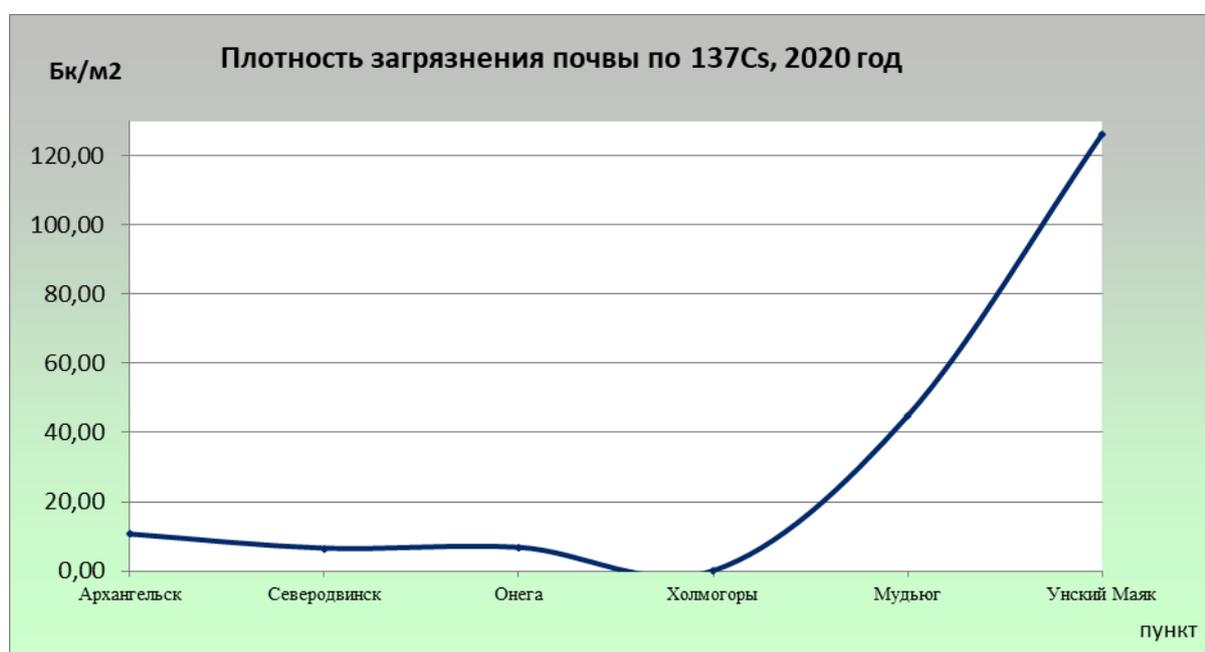


Рисунок 10. Плотность загрязнения почвы по  $^{137}\text{Cs}$  в 2020 году.

В 2020 году в 30- км зоне вокруг радиационно-опасных объектов г.Северодвинска так же проводились маршрутные гамма-съемки местности в летний и зимний периоды с отбором проб почвы, растительности и снега (Рисунок 11).

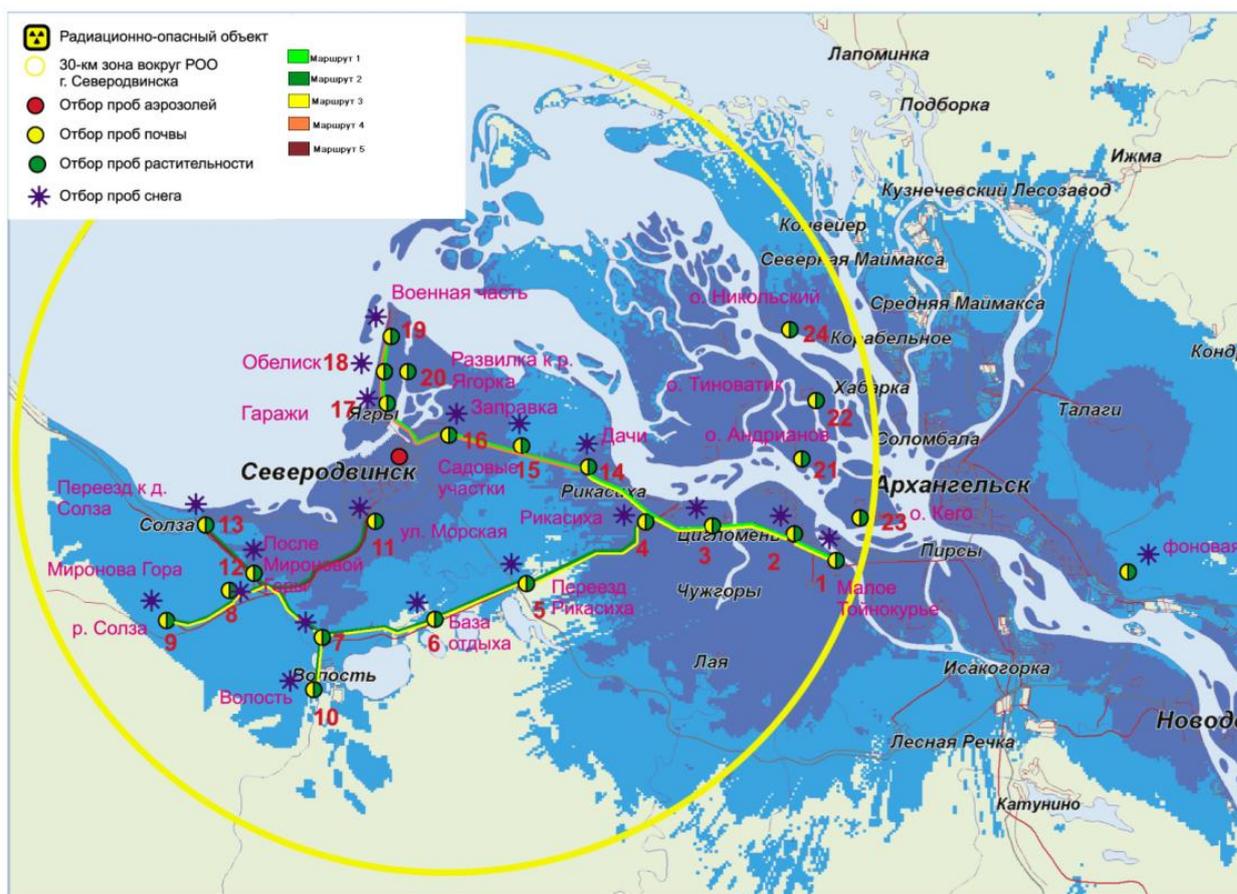


Рисунок 11. Схема маршрутного обследования и отбора проб в 30-км зоне вокруг РОО г.Северодвинска

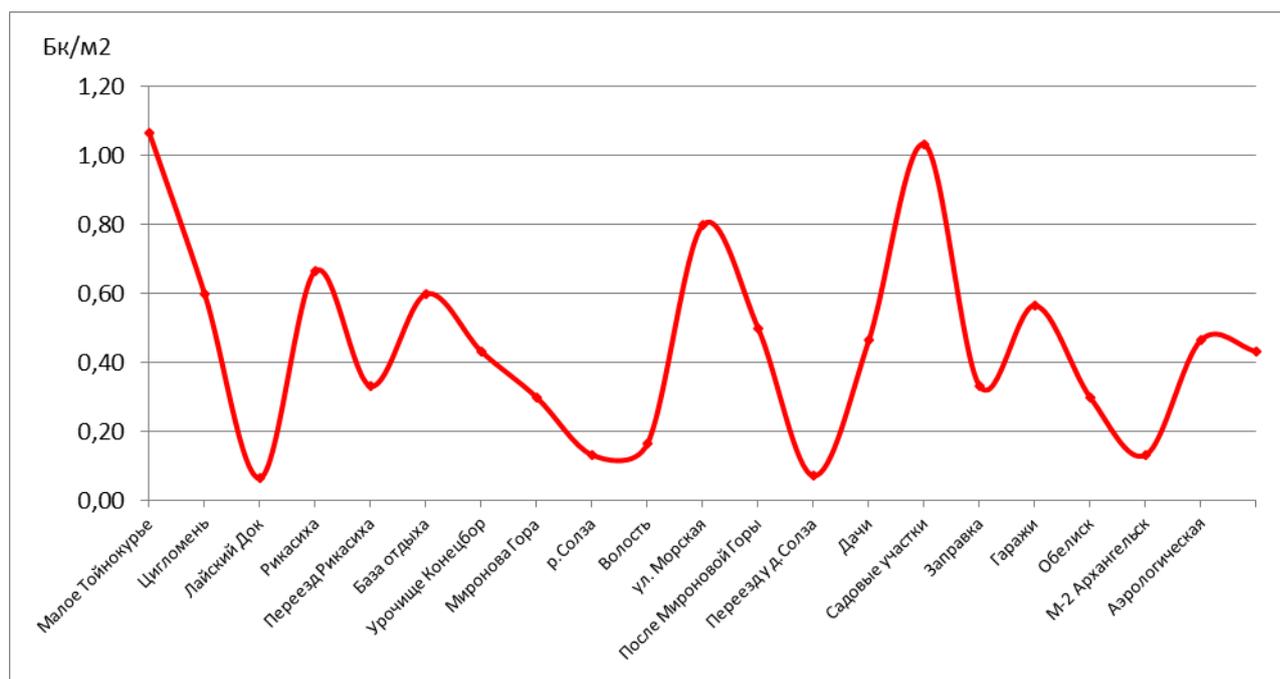
### Снежный покров

Радиационный мониторинг 30-км зоны вокруг радиационно-опасных объектов (РОО), расположенных в г. Северодвинске проводился в 2020 году посредством маршрутных обследований в зимний период с отбором проб снега.

Анализ маршрутных обследований в зимний период в 2020 году показал: мощность AMBIENTНОГО эквивалента дозы гамма-излучения на высоте 10 см и 1 м от поверхности снежного покрова изменялась в пределах 0,04-0,13 мкЗв/ч, что соответствует естественному природному гамма-фону.

Отбор проб снежного покрова проводился по пяти маршрутам вдоль проезжих дорог, проходящих в 30-км зоне вокруг РОО г. Северодвинска. В населенных пунктах в точках отбора проб МАЭД гамма-излучения измерялась на высоте 10 см и 1 м. Перед началом весеннего снеготаяния, в точках с устойчивым снежным покровом было отобрано 21 проба снежного покрова. Точки отбора проб: «Малое Тойнокурье», «Цигломень», «Лайский Док», «Рикасиха», «Переезд Рикасиха», «База отдыха», «Урочище Конецбор», «Миронова гора», «р.Солза», «Волость», «ул.Морская», «После Мироновой горы», «Переезд у д.Солза», «Дачи», «Садовые участки», «Военная часть», «Заправка», «Гаражи», «Обелиск», «М-2 Архангельск» (фоновая), «АЭ Архангельск».

Динамика изменений значений плотности радиоактивного загрязнения проб снежного покрова в 2020 году представлены на Рисунке 12.



**Рисунок 12.** Динамика изменения значений плотности радиоактивного загрязнения проб снежного покрова в 30-км зоне вокруг РОО.

Максимальное значение объемной активности проб снежного покрова наблюдалось в точке «Волость» -  $45,45 \text{ Бк/м}^3$ . Максимальное значение плотности загрязнения проб снежного покрова наблюдалось в точке «Малое Тойнокурье» -  $1,07 \text{ Бк/м}^2$ .

Среднее значение объемной активности проб снега по зоне наблюдения составило  $10,81 \text{ Бк/м}^3$ , а плотность радиоактивного загрязнения -  $0,45 \text{ Бк/м}^2$ , что ниже значений прошлого года.

### **Почва и растительность**

В 2020 году было отобрано по 25 проб почвы и растительности. Отбор проб почвы и растительности проведен в точках, совпадающих с точками отбора проб снега, а также в точках отбора о.Андрианов, о.Тиноватик, о.Кего, о.Никольский. Фоновые пробы почвы и растительности были отобраны в М-2 Архангельск.

Значения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения на местности находились в интервале в  $0,07 - 0,11 \text{ мкЗв/ч}$  на высоте 1 м и 10 см, что не превышает значений естественного природного гамма-фона.

В почве в 30-км зоне вокруг РОО г.Северодвинска определялась удельная активность радионуклидов:  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$ . Гамма-спектрометрический анализ проб показал, что в почве присутствовали как естественные радионуклиды, так и техногенный Цезий-137. Во всех отобранных пробах присутствовал данный техногенный радионуклид, удельная активность которого по всему маршруту отбора не превышала  $9,5 \text{ Бк/кг}$ , что не превышает предельно допустимое значение для данного радионуклида по НРБ-99(2009).

Динамика изменения плотности загрязнения почвы  $^{137}\text{Cs}$  в 2020 году представлена на Рисунке 13.

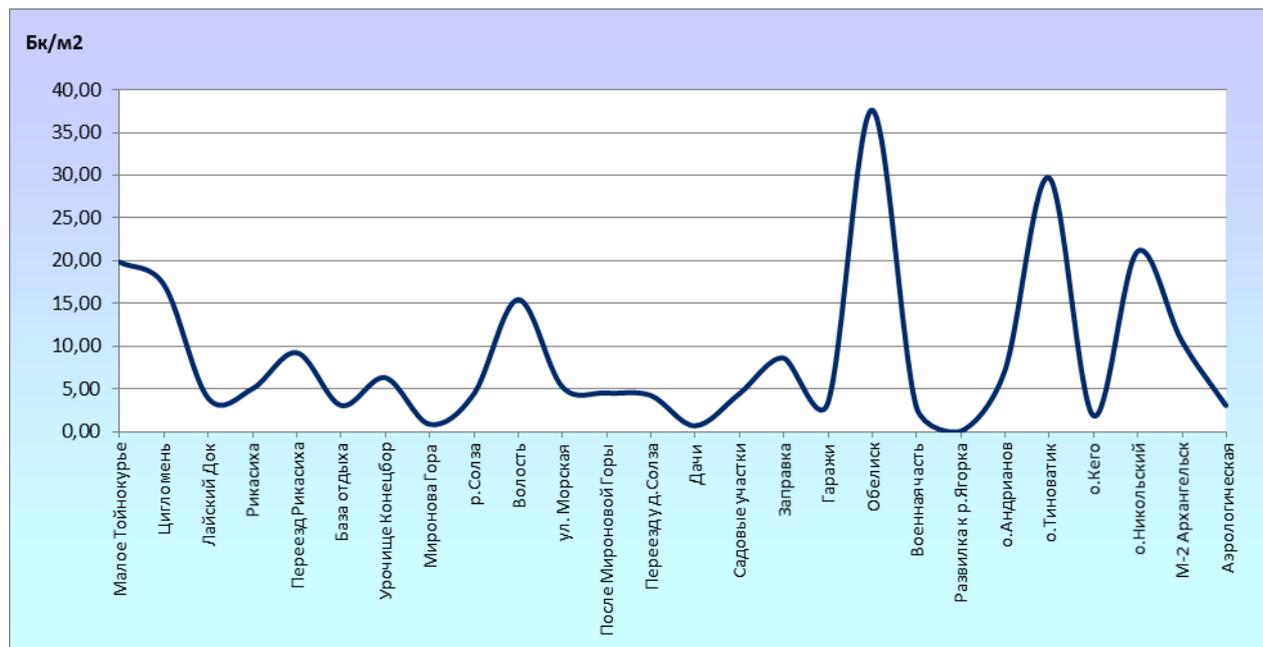


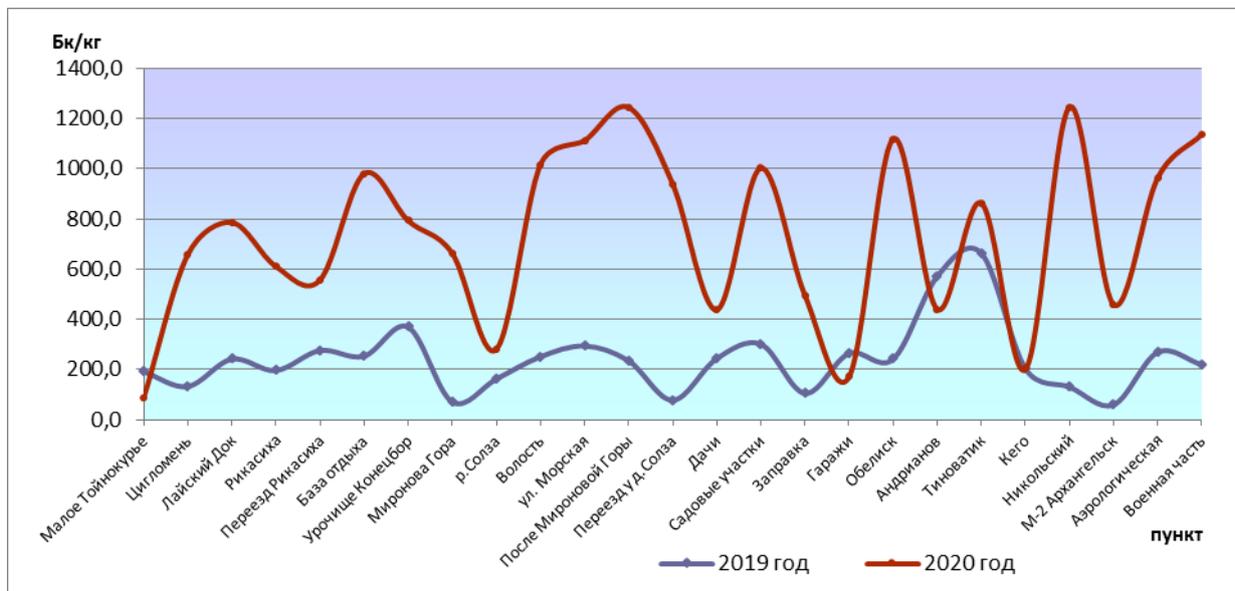
Рисунок 13. Динамика изменений плотности загрязнения почвы по  $^{137}\text{Cs}$  проб почвы.

Максимальное значение удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  наблюдалось в пробе почвы «Обелиск» 9,499 Бк/кг. Максимальные значения удельной активности  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  и  $^{40}\text{K}$  наблюдались в пробе почвы «Малое Тойнокурье» и составляли соответственно 20,298 Бк/кг; 20,828 Бк/кг; 545 Бк/кг. Среднее значение плотности загрязнения проб почвы по  $^{137}\text{Cs}$  по зоне наблюдения составило 9,18 Бк/кг, а среднее значение эффективной активности проб почвы – 41,65 Бк/кг. Вышеуказанные средние значения в 2020 году незначительно отличались от значений за предыдущие три года.

При оценке содержания в почве радионуклидов в качестве критерия использовали расчетную величину – эффективная удельная активность  $A_{\text{эфф}}$ . Максимальное значение  $A_{\text{эфф}}$  в 2020 году рассчитано в пробе почвы «Малое Тойнокурье» и составило 96,42 Бк/кг. По результатам маршрутного обследования 2020 года  $A_{\text{эфф}}$  не превышает безопасного уровня, равного 370 Бк/кг, согласно НРБ-99/2009.

Отобранные в 2020 году пробы растительности анализировались на содержание в них долгоживущих  $\beta$ -активных радионуклидов и изотопный состав.

Максимальное значение суммарной бета-активности долгоживущих радионуклидов в 2020 году было зафиксировано в пункте «о. Никольский» (1245,5 Бк/кг). Среднее по зоне наблюдения значение долгоживущих  $\sum\beta$  составило 713,64 Бк/кг (Рисунок 14).



**Рисунок 14.** Динамика изменений удельной бета-активности радионуклидов в растительности.

Гамма-спектрометрический анализ проб растительности показал, что удельная активность  $^{226}\text{Ra}$  практически у всех отобранных и измеренных проб растительности, кроме пунктов отбора «Лайский Док», «Рикасиха», «Миронова Гора», «Переезд у д.Солза», «Обелиск» была ниже чувствительности прибора. Максимальное значение удельной активности  $^{226}\text{Ra}$  было зафиксировано в точке «Обелиск» и составила 11,2 Бк/кг.

Удельная активность  $^{232}\text{Th}$  практически во всех пунктах отбора растительности, кроме «Цигломень», «Лайский Док», «Переезд Рикасиха», «Урочище Конецбор», «Волость», «Садовые участки», «Обелиск», «о. Никольский», «М-2 Архангельск» была ниже чувствительности прибора. Максимальное значение удельной активности  $^{232}\text{Th}$  было зафиксировано в точке «Лайский Док» и составила 8,3 Бк/кг.

Удельная активность  $^{40}\text{K}$  по всей зоне наблюдения изменялась в пределах (247-863) Бк/кг. Максимальное значение удельной активности  $^{40}\text{K}$  было зафиксировано в точке «Малое Тойнокурье» и составила 863 Бк/кг.

Удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в пунктах «Лайский Док», «Рикасиха», «Урочище Конецбор», «Миронова Гора», «ул. Морская», «После Мироновой Горы», «Гаражи», «о. Андрианов», «М-2 Архангельск», «о. Кего», была ниже чувствительности прибора. Техногенный радионуклид  $^{137}\text{Cs}$  обнаружен в 14 точках. Максимальное значение удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  зафиксировано в пункте «Переезд у д. Солза» и составил 17,7 Бк/кг.

В целом, радиационная обстановка на территории Архангельской области, в том числе вокруг РОО г.Северодвинска, в 2020 году оставалась стабильной, уровни радиоактивного загрязнения не представляли опасности для населения.