

СПРАВКА

о радиоактивном загрязнении окружающей среды на территории РФ в 2010 г. по данным сети радиационного мониторинга Росгидромета

Основным источником радиоактивного загрязнения атмосферы техногенными радионуклидами на территории России в настоящее время является ветровой подъем радиоактивной пыли с поверхности земли, загрязненной в предыдущие годы в процессе глобального выведения из стратосферного резервуара продуктов испытаний ядерного оружия, проводившихся в атмосфере до 1980 г. Существенный вклад в загрязнение воздуха вносит также вторичная ветровая миграция радиоактивной пыли в регионах Европейской территории России, загрязненных в результате Чернобыльской аварии, и в регионах Азиатской территории России (Южный Урал), загрязненных после аварий на ПО «Маяк».

Анализ всей совокупности экспериментальных данных, полученных за 6–11 месяцев 2010 г. на сети радиационного мониторинга Росгидромета, показал, что в целом на территории России в 2010 г. радиационная обстановка была стабильной, а радиоактивное загрязнение окружающей среды сохранилось на уровне 2009 г.

Средневзвешенная по территории России объемная суммарная бета-активность радионуклидов (период полураспада более 4-х суток) в воздухе приземного слоя атмосферы за 9 месяцев 2010 г. была ниже уровней прошлых лет и составила $15,3 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³ ($18,5 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³ – за 9 месяцев 2009 г., $15,5 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³ – за 9 месяцев 2008 г.).

Средневзвешенная по территории России объемная активность (ОА) цезия-137 в воздухе за пределами отдельных территорий, загрязненных в результате упомянутых выше аварий, по предварительным данным за 9 месяцев 2010 г. составила $2,5 \cdot 10^{-7}$ Бк/м³, что незначительно превышает средневзвешенное значение, наблюдавшееся в 2009 г. ($2,3 \cdot 10^{-7}$ Бк/м³).

Наиболее высокие среднемесячные значения ОА цезия-137 в воздухе приземного слоя атмосферы наблюдались в июле и в августе в г. Нововоронеже (Нововоронежская АЭС) – $57 \cdot 10^{-7}$ и $37 \cdot 10^{-7}$ Бк/м³ соответственно. Среднее значение за 9 месяцев в Нововоронеже составило $19 \cdot 10^{-7}$ Бк/м³. Повышенные по сравнению с фоновыми среднемесячные ОА цезия-137 в воздухе наблюдались в июле в г. Обнинске (ФГУП «ГНЦ РФ – Физико-энергетический институт им. А.И. Лейпунского» (далее – ФЭИ) и филиал ФГУП «Научно-исследовательский физико-химический институт им. Л.Я. Карпова» (далее – филиал НИФХИ)) – $40 \cdot 10^{-7}$ Бк/м³. В скобках указаны радиационно-опасные

объекты, расположенные на территории населенных пунктов или в их окрестностях. Измеренные в указанных выше населенных пунктах **ОА** цезия-137 в воздухе превышали средневзвешенную по территории России **ОА** цезия-137 в 9–23 раза, однако были на 6 порядков ниже допустимой **ОА** цезия-137 в воздухе для населения ($ДОА_{НАС.} = 27 \text{ Бк/м}^3$) по НРБ-99/2009.

В ближайшем к загрязненной после Чернобыльской аварии зоне областном центре – г. Брянске наибольшая среднемесячная **ОА** цезия-137 наблюдалась в апреле и августе и составляла $14 \cdot 10^{-7}$ и $15 \cdot 10^{-7} \text{ Бк/м}^3$ соответственно, что в 3,5 раза превышает средневзвешенную за 9 месяцев по ЕТР ($4,3 \cdot 10^{-7} \text{ Бк/м}^3$) за пределами загрязненных территорий.

В непосредственной близости от ПО «Маяк» в п. Новогорный среднее значение за 4 месяца 2010 г.* составило $249 \cdot 10^{-7} \text{ Бк/м}^3$, что на 2 порядка превышает средневзвешенную за 9 месяцев по АТР ($1,8 \cdot 10^{-7} \text{ Бк/м}^3$). Максимальная среднемесячная **ОА** цезия-137 в воздухе в п. Новогорный наблюдалась в июле и составляла $341 \cdot 10^{-7} \text{ Бк/м}^3$, что на 5 порядков ниже $ДОА_{НАС.}$ для цезия-137.

В июле-августе 2010 г. погода в центральном регионе ЕТР определялась высотным теплым блокирующим антициклоном, который был аномален и по периоду его сохранения и по территории охвата и по высоте. Он определил и аномальные погодные условия над ЕТР, включающие: отсутствие осадков около двух месяцев, максимальные, перекрывающие все рекорды, температуры воздуха, наличие мощных приземных инверсий, достигающих нескольких сот метров. Сочетание всех условий привело к множественным лесным и торфяным пожарам в центральном регионе ЕТР и задымлению больших территорий продуктами лесных пожаров. Только в Московской области возникло более 2,3 тыс. природных пожаров, из них 924 торфяных.

По данным проводимого Росгидрометом учащенного регулярного контроля радиационной обстановки в 100-километровой зоне вокруг радиационно-опасных объектов за весь период возникновения лесных и торфяных пожаров на территории РФ летом 2010 г. не зафиксировано превышения радиационного фона вблизи радиационно-опасных объектов, расположенных на территории РФ. Анализ всех поступивших в июле-августе данных о радиационном фоне показал, что в центральном регионе ЕТР мощность экспозиционной дозы гамма-излучения (МЭД) на местности не превышала фоновых уровней. Радиационный фон на территориях Брянской области, загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС (юго-западные районы), не превышал многолетних

фоновых значений, сложившихся после аварии на Чернобыльской АЭС на этой территории.

В результате аварии на Чернобыльской АЭС при выпадении радиоактивных веществ из воздуха наибольшему загрязнению подверглись лесные массивы. К настоящему времени основная масса цезия-137 находится в лесной подстилке (опаде) и торфяниках, горящих практически при всех лесных пожарах, особенно низовых. Участки с плотностью загрязнения цезием-137 1–5 Ки/км² имеются на территориях Белгородской, Воронежской, Тульской, Курской, Липецкой, Орловской и Рязанской областей, более 5 Ки/км² – на территориях Брянской, Калужской и Тульской областей. Поэтому лесные и торфяные пожары в центральном регионе ЕТР привели к повышению содержания ¹³⁷Cs в воздухе населенных пунктов, задымленных продуктами горения.

Из отсутствия в этот период случаев высокого загрязнения (ВЗ) или экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ) по измерениям среднесуточной суммарной бета-активности природных и техногенных радионуклидов в атмосферных аэрозолях и выпадениях можно сделать вывод, что на территории центрального региона не наблюдалось значительного изменения радиационной обстановки (значительного поступления в атмосферу техногенных радионуклидов).

В исследованных суточных пробах аэрозолей из г. Обнинска (Калужская обл.) и п. Подмосковная (Московская обл.) было зафиксировано повышенное относительно фонового уровня содержание цезия-137 в воздухе, причем максимумы содержания в воздухе цезия-137 совпадали с максимумами концентрации дымовых частиц. Максимальная среднесуточная **ОА** цезия-137, наблюдаемая в Обнинске 07.08.2010 г. ($180 \cdot 10^{-7}$ Бк/м³), была в 24 раза выше среднемесячной величины, зарегистрированной в августе 2009 г.; максимальная наблюдаемая **ОА** цезия-137 в п. Подмосковная 04.08.2010 г. ($130 \cdot 10^{-7}$ Бк/м³) была в 32 раза выше среднемесячной величины, зарегистрированной в августе 2009 г. Однако увеличение **среднемесячных ОА** цезия-137 было значительно меньше. В табл. 1 приведены данные о среднемесячной **ОА** цезия-137 в июле-августе 2009 и 2010 г. по всем пунктам наблюдения центрального региона России

Из табл. 1 видно, что среднемесячная **ОА** цезия-137 в приземном слое атмосферы в этих пунктах в июле 2010 г. увеличилась в 1,1–3,5 раза по сравнению с июлем 2009 г., а в августе, в начале которого наблюдалось наибольшее задымление, в 2–7 раз по сравнению с августом 2010 г. Наблюдаемые во время лесных пожаров в июле – августе 2010 г. среднесуточные и среднемесячные величины **ОА** цезия-137 были на пять – шесть порядков ниже нормативных, установленных в НРБ-99/2009.

Таблица 1 – Среднемесячные объемные активности ^{137}Cs , 10^{-7} Бк/м³

Год	2009	2010	2009	2010
Месяц	июль	июль	август	август
г. Обнинск	3,1	6,3	7,4	23,2
п. Подмосковная	4,0	1,0	4,0	28,9
г. Курск	8	18	11	20
г. Курчатов	15	22	19	40
г. Нововоронеж	16	57	38	37
г. Брянск	7	8	7	15*
г. Нижний Новгород	1,9	6,5	1,9	6,5

Примечание: * – пробы отбирались с 15.08.2010 г.

ОА стронция-90 в приземном слое атмосферы, средневзвешенная по территории России, в первом полугодии 2010 г. была примерно в 1,2 раза ниже, чем **ОА** стронция-90 за тот же период времени в 2009 г. ($0,78 \cdot 10^{-7}$ Бк/м³), и составляла $0,66 \cdot 10^{-7}$ Бк/м³.

В первом полугодии 2010 г. в ряде населенных пунктов РФ наблюдались повышенные по сравнению с фоновыми среднеквартальные **ОА** стронция-90. В I квартале повышенные **ОА** стронция-90 наблюдались в п. Верхнее Дуброво (Белоярская АЭС) – $16 \cdot 10^{-7}$ Бк/м³ и в г.г. Архангельске и Петрозаводске – $4,5 \cdot 10^{-7}$ и $3,8 \cdot 10^{-7}$ Бк/м³ соответственно; во II квартале в п. Сухобузимское (ГХК) – $2,9 \cdot 10^{-7}$ Бк/м³. Приведенные значения превышали средневзвешенную по территории РФ **ОА** стронция-90 в 4–24 раза, однако даже самое высокое значение было более чем на 6 порядков ниже $\text{ДОА}_{\text{НАС.}} = 2,7$ Бк/м³ по НРБ-99/2009.

ОА плутония-239,240 в приземном слое воздуха, ежемесячно измеряемая в г. Обнинске (ФЭИ и филиал НИФХИ), за 9 месяцев 2010 г. изменялась от $3,7 \cdot 10^{-9}$ до $25,3 \cdot 10^{-9}$ Бк/м³, что на 5 порядков ниже $\text{ДОА}_{\text{НАС.}} = 2,5 \cdot 10^{-3}$ Бк/м³ по НРБ-99/2009. Среднее значение **ОА** плутония-239,240 за этот период уменьшилось примерно в 1,2 раза по сравнению с тем же периодом прошлого года ($12,5 \cdot 10^{-9}$ Бк/м³) и составило $10,6 \cdot 10^{-9}$ Бк/м³. Среднее значение **ОА** плутония-238 в воздухе г. Обнинска за 9 месяцев 2010 г. увеличилось примерно в 1,5 раза по сравнению с тем же периодом прошлого года ($19,6 \cdot 10^{-9}$ Бк/м³) и составило $29 \cdot 10^{-9}$ Бк/м³ при $\text{ДОА}_{\text{НАС.}} = 2,7 \cdot 10^{-3}$ Бк/м³ по НРБ-99/2009. Максимальная среднемесячная **ОА** плутония-238 была зарегистрирована в июле. Она составляла $98 \cdot 10^{-9}$ Бк/м³ и была более чем на 4 порядка ниже $\text{ДОА}_{\text{НАС.}}$. Загрязнение приземного слоя воздуха плутонием-239,240 и плутонием-238 обусловлено наличием в г. Обнинске местного техногенного источника – ФЭИ.

Среднеквартальные **ОА** плутония-239,240 и плутония-238 в первом полугодии 2010 г. в приземном слое воздуха в г. Курске (Курская АЭС) составляли $3,0 \cdot 10^{-9}$ и $3,5 \cdot 10^{-9}$ Бк/м³ соответственно.

В приземном слое атмосферы г. Обнинска (ФЭИ, филиал НИФХИ) за 11 месяцев 2010 г. зарегистрировано 33 случая появления йода-131 (в 2007–2009 гг. – от 21 до 36 случаев). Максимальное значение **ОА** йода-131 ($8,8 \cdot 10^{-4}$ Бк/м³) наблюдалось 8–9 апреля и было на 4 порядка ниже $DOA_{\text{НАС}} = 7,3$ Бк/м³ по НРБ-99/2009. В приземном слое атмосферы г. Курчатова (Курская АЭС) за 11 месяцев 2010 г. зарегистрирован 1 случай ($0,8 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³) появления йода-131 (в 2007–2009 гг. по 2–5 случаев).

Как и ранее, в приземном слое атмосферы гг. Курска, Курчатова и Нововоронежа (в суточных пробах аэрозолей, а также в пробах, объединенных помесечно) отмечались случаи регистрации продуктов деления и нейтронной активации. В Нововоронеже по данным УГМС ЦЧО наблюдались марганец-54, кобальт-58, железо-59, кобальт-60, ниобий-95, цирконий-95, цезий-134. В Курчатове и в Курске по данным УГМС ЦЧО наблюдались марганец-54, кобальт-58, железо-59, кобальт-60, ниобий-95, цирконий-95, молибден-99 с технецием-99m. **ОА** данных радионуклидов в воздухе были на 6–7 порядков ниже соответствующих $DOA_{\text{НАС}}$. Появление этих радионуклидов в атмосфере указанных городов связано с деятельностью расположенных на территории этих городов или в их окрестностях радиационно-опасных объектов, таких как Курская и Нововоронежская АЭС.

Выпадения цезия-137 из атмосферы за пределами загрязненных территорий за 9 месяцев 2010 г. практически не изменились по сравнению с тем же периодом 2009 г. ($0,11$ Бк/м²) и в среднем по стране составили $0,13$ Бк/м². Выпадения стронция-90 глобального происхождения на территории России за пределами загрязненных зон были ниже предела обнаружения.

На загрязненных в результате Чернобыльской аварии территориях Европейской части России за 9 месяцев 2010 г. в среднем выпало $1,22$ Бк/м² цезия-137, что в 1,5 раза меньше выпадений за тот же период 2009 г. ($1,8$ Бк/м²). Это примерно в 5 раз превышает среднее значение по ЕТР ($0,25$ Бк/м²). В некоторых пунктах, расположенных на загрязненных территориях, выпадения цезия-137 были намного выше средней величины. Наиболее высокие выпадения цезия-137 за указанный период, как и в предыдущие годы, наблюдались в п. Красная Гора Брянской области – $6,6$ Бк/м² за 9 месяцев 2010 г. ($8,2$ Бк/м² за тот же период 2009 г., за весь 2009 г. – $9,6$ Бк/м²).

В непосредственной близости от ПО «Маяк» в п. Новогорный за 9 месяцев 2010 г. выпало $19,0 \text{ Бк/м}^2$ цезия-137 (за 9 месяцев 2009 г. – $12,2 \text{ Бк/м}^2$, за весь 2009 г. – $14,5 \text{ Бк/м}^2$).

В 2010 г. наблюдения за содержанием трития в атмосферных осадках проводились в 33 пунктах. Среднемесячные **ОА** трития в атмосферных осадках в 2010 г. по предварительным данным за 10 месяцев составляли $0,8\text{--}3,4 \text{ Бк/л}$, что практически соответствует уровню прошлого года.

Среднемесячные **ОА** трития в атмосферных осадках в непосредственной близости от ПО «Маяк» в п. Новогорный за март-ноябрь 2010 г.* изменялись в пределах от 29 до 70 Бк/л, что на 1–2 порядка выше среднемесячных значений за пределами загрязненных территорий.

Накопление на почве радиоизотопов, выпавших из атмосферы в течение 2010 г., повсюду было незначительным по сравнению с их суммарным запасом в почве и практически не сказалось на уровнях загрязнения, сложившихся ранее. Географическое распределение радиоактивного загрязнения почвы по территории страны в 2010 г. также не изменилось. Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения на местности, кроме загрязненных районов, практически везде соответствовала естественному фону.

По данным радиометрической лаборатории УГМС ЦЧО за 11 месяцев 2010 г. на территории Брянской и Тульской областей, загрязненной в результате Чернобыльской аварии, в населенных пунктах с плотностью загрязнения местности цезием-137 $5\text{--}15 \text{ Ки/км}^2$ значения МЭД находились в пределах от 17 до 46 мкР/ч (с. Ущерье Клинцовского района Брянской обл.) и от 17 до 33 мкР/ч (с. Творишино Гордеевского района Брянской обл. и г. Плавск Тульской обл.); с плотностью загрязнения цезием-137 $1\text{--}5 \text{ Ки/км}^2$ значения МЭД находились в пределах от 17 до 24 мкР/ч (п. Узловая Тульской обл.) и от 11 до 18 мкР/ч (с. Мартьяновка Клинцовского района, п. Красная Гора Красногорского района Брянской обл.). Эти значения мало отличаются от данных предыдущего года.

ОА стронция-90 в воде рек России в течение последних лет сохраняется примерно на одном уровне. В целом, для рек России средняя **ОА** стронция-90 в воде в первом полугодии 2010 г. мало изменилась по сравнению с тем же периодом 2009 г. и составляла $4,1 \text{ мБк/л}$. Это значение на 3 порядка ниже уровня вмешательства для питьевой воды $U_{\text{ВНАС}} = 4,9 \text{ Бк/л}$ по НРБ-99/2009.

Средняя **ОА** стронция-90 в воде р. Теча (п. Муслимово), в которую частично поступают сточные воды ПО «Маяк», в первом полугодии 2010 г. сохранилась примерно

на уровне того же периода 2009 г. и составила 11 Бк/л. Это значение в 2,3 раза выше $УВ_{НАС.}$ и в 2700 раз выше фонового уровня в целом для рек России. В воде р. Исеть (п. Мехонское), после впадения в нее рек Течи и Миасса, **ОА** стронция-90 в первом полугодии 2010 г. составляла 1,7 Бк/л, что в 2,9 раза ниже $УВ_{НАС.}$. Объемная активность стронция-90 в воде р. Караболки (п. Усть-Караболка), протекающей по территории Восточно-Уральского радиоактивного следа, в первом полугодии 2010 г. составляла 1,0 Бк/л, что в 5 раз ниже $УВ_{НАС.}$.

Средняя **ОА** трития в воде основных рек России (11 рек, 15 пунктов отбора проб) по данным за 10 месяцев 2010 г. колебалась в пределах от 0,9 до 3,8 Бк/л, что соответствует уровню 2008–2009 гг. и более чем на 3 порядка меньше $УВ_{НАС.}=7600$ Бк/л по НРБ-99/2009.

ОА трития за июнь-декабрь 2010 г.* в воде р. Теча (п. Муслумово) составляла 110–360 Бк/л, в воде р. Караболки (п. Татарская Караболка) – 2–9 Бк/л. Максимальные **ОА** трития в воде р. Теча на 1–2 порядка выше **ОА** для основных рек России, но в 20–70 раз меньше $УВ_{НАС.}$.

Уровни загрязнения морской воды стронцием-90 в морях, омывающих территорию России, в 2010 г. мало изменились по сравнению с предыдущим годом. Средние **ОА** этого радионуклида в первом полугодии 2010 г. в поверхностных водах Баренцева, Белого, Охотского и Японского морей, а также в водах Тихого океана у берегов Камчатки изменялись в пределах от 1,27 мБк/л (в Японском море) до 2,45 мБк/л (в Белом море).

Таким образом, по предварительным данным, в целом, в 2010 г. загрязнение техногенными радионуклидами различных объектов природной среды на территории России сохранилось на уровне 2009 г.

Зам. зав. лабораторией контроля радиоактивного загрязнения
природной среды ИПМ ГУ «НПО «Тайфун»

М.В. Прописнова

* Лаборатория Челябинского ЦГМС полностью возобновила наблюдения в районе ПО «Маяк» с июля 2010 г. (отбор проб аэрозолей – в 2 пунктах, отбор проб осадков на тритий – в 3 пунктах, отбор проб речной воды на тритий – в 3 пунктах, отбор проб речной воды на стронций-90 – в 13 пунктах). На момент написания Справки поступили данные за июль-ноябрь.