

Радиационная обстановка на территории Красноярского края в 2011г.

В.В.Ерёмин, Н.Н.Козлова, Н.С.Шленская, Л.А.Славская
Среднесибирское УГМС, ФГБУ «Красноярский ЦГМС-Р», г.Красноярск

Среднесибирское УГМС, являясь территориальным органом Росгидромета, осуществляет на территории Красноярского края радиационный мониторинг окружающей природной среды в соответствии со «Списком станций радиационного мониторинга Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды».

Таблица 1.

Наблюдения проводимые Среднесибирским УГМС, в пунктах государственной наблюдательной сети.

№ п/п	Вид наблюдений	Количество	
		пунктов (в т.ч.100-км зоны)	отобранных проб (в т.ч 100-км зоны)
1	Отбор проб аэрозолей	7 (4)	2555 (1438)
2	Отбор проб атмосферных выпадений (потоке радиоактивных продуктов из атмосферы на поверхность земли)	17 (7)	6205 (2555)
3	Измерение мощности экспозиционной дозы (МЭД) гамма-излучения	51 (13)	31390 (17520)

Таблица 2.

Наблюдения, проводимые Среднесибирским УГМС, при осуществлении ежегодного экспедиционного обследования 30-км зоны ФГУП «ГХК»

№ п/п	Вид наблюдений	Количество отобранных проб	Период проведения исследования
1	Отбор проб снега	13	февраль-март
2	Отбор проб почвы	13	май-август
3	Отбор проб воды	9	конец апреля-июнь
4	Проведение гамма-съемки местности на высоте 0,01м и 1,0м	70	в момент отбора проб снега, воды, почвы

Приземная атмосфера

Наблюдения за содержанием суммарной бета-активности в воздухе приземного слоя атмосферы на территории Красноярского края проводились ежедневно путем непрерывного отбора проб аэрозолей воздуха воздухофильтрующими устройствами на метеостанциях Красноярск-опытное поле, Большая Мурта, Сухобузимское, Уяр, на метеоплощадках ГМО Туруханск, ЗГМО Бор, Эвенкийского филиала ФГБУ

«Красноярский ЦГМС-Р» п.Тура, в соответствии с руководящими документами Росгидромета.

Гамма-спектрометрический анализ отобранных проб проводился в радиометрической лаборатории ФГБУ «Красноярский ЦГМС-Р», радиохимический анализ в региональной радиометрической лаборатории ЦМС Западно-Сибирского УГМС (г.Новосибирск).

В 2011 году на территории Красноярского края значения суммы бета-активных радионуклидов, характеризующих радиоактивное загрязнение атмосферы колебались в диапазоне $5,5-31,4 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³. По сравнению с 2010 годом, наблюдается снижение их величины на метеостанциях Красноярск (с $20,7$ до $15,9 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³) и ГМО Туруханск (с $7,28$ до $5,5 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³). На остальных пунктах (рис.1) наблюдения суммарная бета-активность несколько возросла, причем наибольшее увеличение отмечалось на метеостанциях Большая Мурта и Сухобузимское, 2,2 раза и 1,6 раза соответственно.

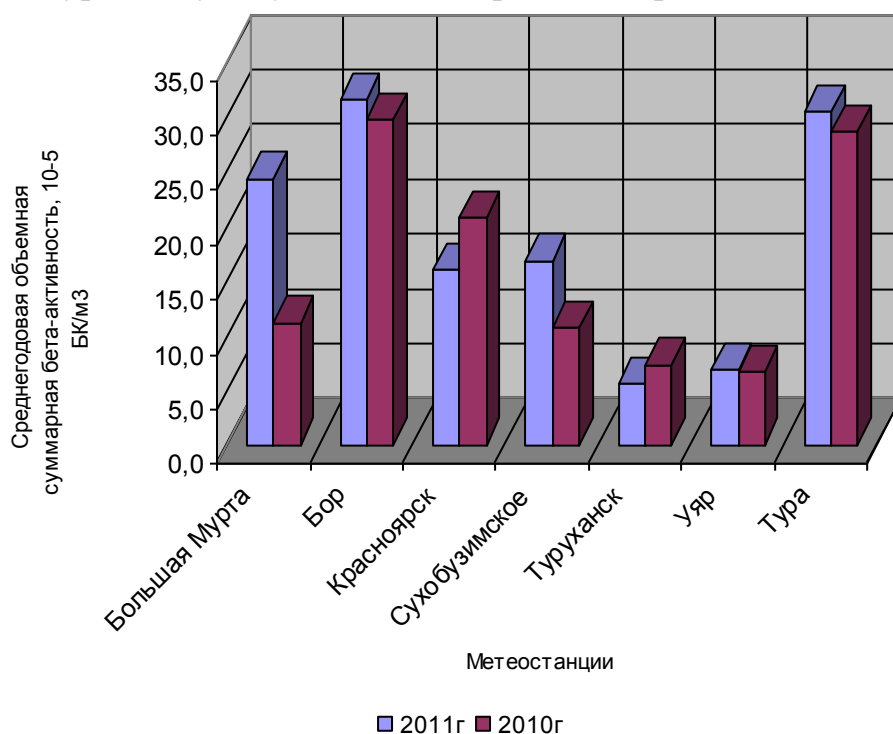


рис.1. Динамика среднегодовой объемной суммарной бета-активности в воздухе приземного слоя атмосферы в 2011г.

В период отопительного сезона с ноября-декабря по март-апрель, наблюдается повышение среднемесячной объемной суммарной бета-активности в приземном слое атмосферы (рис.2). Наибольшие её значения фиксировались в декабре-феврале, что характерно не только для территории Красноярского края, но и для территории России в целом.

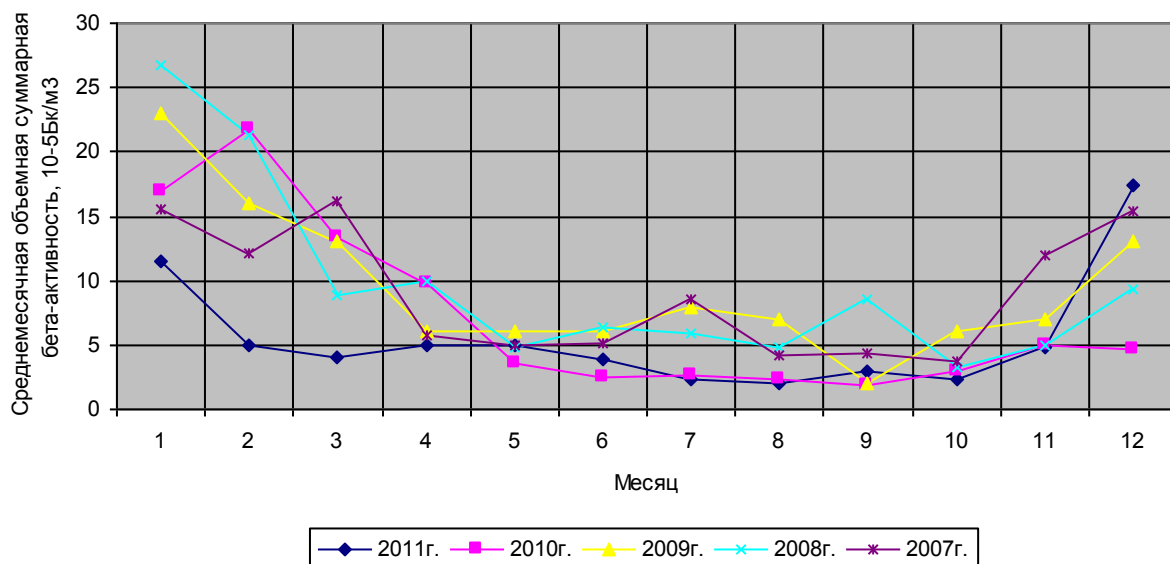


рис. 2 Динамика среднемесячной объемной суммарной бета-активности в воздухе приземного слоя атмосферы на ст.Туруханск 2007-2011г.

Гамма-спектрометрический анализ квартальных проб аэрозолей показал, что радиоактивность приземной атмосферы в пунктах наблюдения определялась, преимущественно, радионуклидами естественного происхождения из которых основной вклад вносил космогенный бериллий-7. Из техногенных радионуклидов в этих пробах были обнаружены цезий-137 и стронций-90, величины которых на много ниже значений допустимой объемной активности для населения по НРБ-99/2009 (ДОО_{нас.} для цезия-137 равна 27 Бк/м³, ДОО_{нас.} для стронция-90 равна 2,7 Бк/м³).

Самые высокие значения среднеквартальной объемной активности цезия-137 наблюдались в пробах аэрозолей, отобранных во втором квартале 2011г. (таблица 2). С третьего квартала концентрации цезия-137 стали снижаться и уже в пробах аэрозолей, отобранных в остальные месяцы года, достигли значений предыдущего года.

Таблица 2

**Среднеквартальные концентрации Cs-137
в приземной атмосфере в пунктах наблюдения, 10⁻⁵ Бк/м³**

Пункт наблюдения	Кварталы 2011г.			
	I	II	III	IV
Красноярск *	нпи	1,042	0,011	нпи
Большая Мурта *	0,198	1,940	0,039	0,036
Сухобузимское *	нпи	1,746	0,030	0,022
Уяр*	0,130	1,366	0,023	0,014
Туруханск	нпи	0,833	0,009	нпи

Примечание: нпи - ниже предела измерения (по суммарной бета-активности 0,01*10⁻⁵ Бк/м³).

* - пункты 100-км зоны ФГУП «ГХК».

Наблюдается увеличение средневзвешенной объёмной концентрации цезия-137 в приземной атмосфере (рис.3) по сравнению с предыдущими годами (с 2010г- в 6,6 раза, с 2009г.- в 12,8 раза).

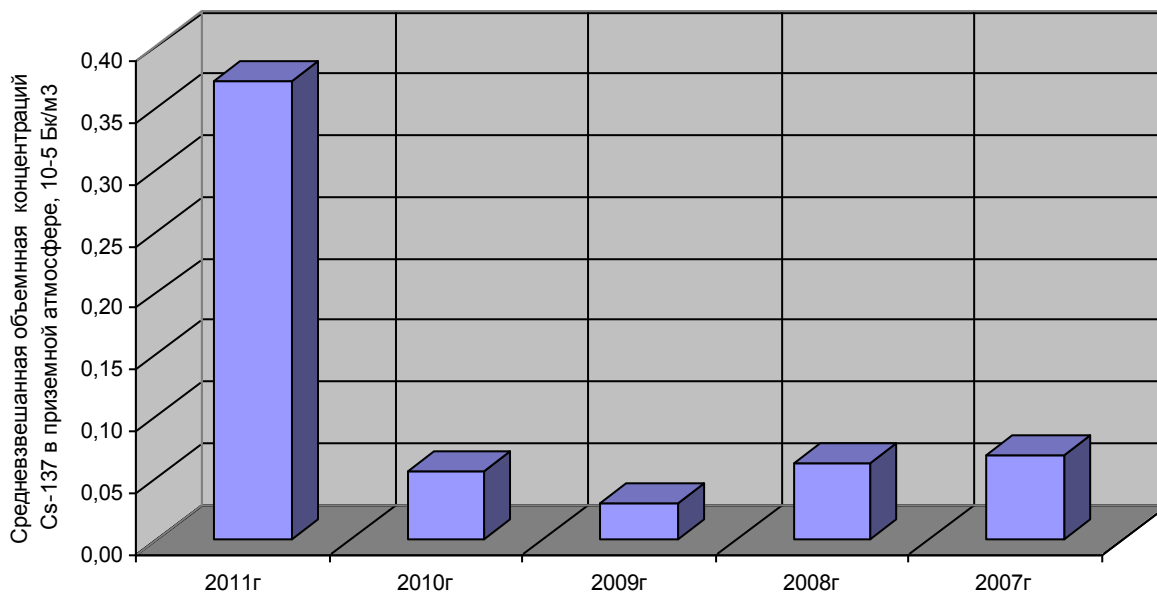


рис.3 . Динамика средневзвешенной объёмной концентрации Cs-137 в приземной атмосфере 2007-2011г.

По стронцию-90 средневзвешенные среднеквартальные концентрации (таблица 3), практически, остались на уровне предыдущих лет.

Таблица 3.

**Среднеквартальные концентрации Sr-90
в приземной атмосфере пунктов наблюдения,
и средние за 2007-2010гг., 10⁻⁵ Бк/м³**

Пункт наблюдения	Кварталы 2011г.				2011г	2010г	2009г	2008г	2007г
	I	II	III	IV					
Красноярск *	0,026	0,026	0,023	0,017	0,017	0,024	0,023	0,019	0,017
Большая Мурта *	0,007	0,027	0,010	0,010	0,010	0,015	0,021	0,013	0,012
Сухобузимское *	0,013	0,028	0,042	0,016	0,016	0,023	0,017	0,021	0,020
Уяр *	0,007	0,016	0,012	0,005	0,005	0,007	0,006	0,006	0,009
Туруханск	0,003	0,007	0,004	0,003	0,003	0,004	0,005	0,004	0,005
Средневзвешенное по всем пунктам контроля					0,010	0,015	0,014	0,013	0,013

Примечание: * - пункты 100-км зоны ФГУП «ГХК».

В 2011г, преимущественно в зимний период, на территории Красноярского края наблюдалось 43 случая (в 2010г.–36) с повышенными значениями суммарной бета-активности в приземной атмосфере (среднесуточная суммарная бета-активность превышала фоновый уровень за предыдущий месяц, при измерении на 5 сутки после отбора пробы, в 5 и более раз, согласно Приказу Росгидромета № 156 от 31.10.2000г. «Порядок подготовки и представления информации общего назначения о загрязнении окружающей природной среды»). Наибольшее число таких случаев

отмечалось на метеоплощадках ГМО Туруханск (17 случаев) и М Сухобузимское (15 случаев).

Во всех пробах аэрозолей повышенной радиоактивности обнаруживался космогенный бериллий-7, содержание, которого находилось в пределах $(79,81 - 1270,75) \cdot 10^{-5}$ Бк/м³. Радионуклиды техногенного происхождения, в том числе, цезий-137 в пробах, отобранных в 2011г, так же как и в 2010г. не зафиксированы.

Радиоактивные выпадения.

Наблюдения за радиоактивными выпадениями на территории Красноярского края проводились на 17 пунктах контроля, в том числе на 7 пунктах, расположенных в 100-км зоне ФГУП «ГХК».

Среднесуточная суммарная бета-активности в пробах атмосферных выпадений измеренная по большинству пунктов наблюдения была значительно ниже критических значений (по результатам первых измерений равных или превышающих 110 Бк/м²сутки, согласно Приказу Росгидромета № 156 от 31.10.2000г. «Порядок подготовки и представления информации общего назначения о загрязнении окружающей природной среды») и существенно не отличались от значений 2010 года.

Величины средневзвешенных среднесуточных значений суммарной бета-активности в пробах выпадений (рис.4) в пунктах наблюдения 100-км зоны ФГУП «ГХК» и пунктах, расположенных в зоне наблюдения, существенно не отличались друг от друга.

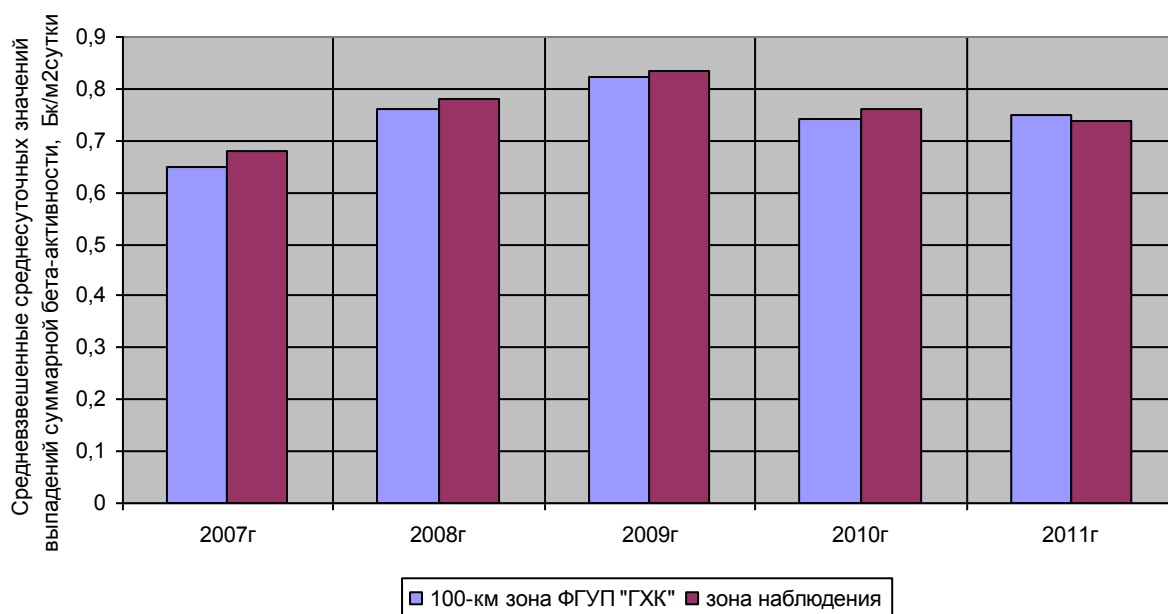


рис.4 Динамика величин средневзвешенных среднесуточных значений $\Sigma\beta$, выпадений в течение 2007-2011гг. по пунктам 100-км зоны и зоны наблюдения.

В 2011г. в пробах выпадений было зафиксировано 9 случаев превышения более чем в 10 раз суточной величины суммарной бета-активности над фоновым значением (в 2010г.-1 случай), причем наибольшее число таких

случаев 3 было зарегистрировано на М Дзержинское, главным образом в зимние месяцы, и лишь на некоторых станциях эпизодически фиксировались в апреле, августе и сентябре.

Радиоактивность атмосферных выпадений в квартальных пробах (таблица 4), объединенных по территории 100-км зоны ФГУП «ГХК», так же как и в предыдущие годы определялась в основном, радионуклидами естественного происхождения.

Таблица 4.

Среднеквартальная плотность выпадений (Бк/м²кв.) радионуклидов и среднегодовые плотности выпадений за 2007-2011гг. (Бк/м² год) в пунктах контроля 100- км зоны ФГУП «ГХК.»

Радио- дио- нук- лиды	Среднеквартальная плотность выпадений радионуклидов, Бк/м ² квартал				Среднегодовые плотности выпадений радионуклидов, Бк/м ² ·год				
	Кварталы 2011г.				2011г.	2010г.	2009г	2008г.	2007г.
	1-й кв.	2-й кв.	3-й кв.	4-й кв.					
Be-7	43,54	408,16	319,73	74,83	846,26	816,58	920,26	1035, 86	1138,28
Cs-137	нпи	0,680	0,082	нпи	0,762	нпи	нпи	нпи	1,166
Sr-90	0,08	0,14	0,04	0,21	0,47	0,77	0,62	0,57	0,64

Радиационный фон на местности

По данным ежедневных измерений в пунктах Государственной наблюдательной сети мощность экспозиционной дозы гамма излучения (МЭД) на местности, была в пределах колебаний естественного радиационного фона и не превышала установленного для оперативного радиационного контроля значения 30мкР/час. Наибольшее из среднегодовых значений МЭД отмечалось на ГП Атаманово (21мкР/час).

Экспедиционное обследование объектов природной среды в районе ФГУП «ГХК».

Оперативной группой радиационного мониторинга ФГБУ «Красноярский ЦГМС-Р» были выполнены работы по обследованию объектов природной среды на территории ближней (30км) зоны ФГУП «ГХК» (рис.5), включающие отбор проб снега, воды и почвы, проведение наземной гамма-съемки местности.



рис.5. Карта-схема маршрутов экспедиционных обследований территории 30-км зоны ФГУП «ГХК».

Работы проводились в районе населенных пунктов: Мингуль, Кононово, Хлоптуново, Атаманово, Большие Пруды, Барабаново, Шивера, Тартат, Большой Балчуг, Новый Путь, Додоново, Толстомысово и «фоновая проба» Красноярск – опытное поле.

Отбор проб воды проводился на реках: Енисей, Кан, Б.Тель. Значения суммарной объемной бета-активности ($\Sigma\beta$) находились на фоновом уровне. Техногенный **цезий-137** был обнаружен только в двух пробах, отобранных в р.Енисей возле населённых пунктов: д.Большой Балчуг (0,095 Бк/л) и г.Красноярск напротив речного вокзала (0,085 Бк/л). Измеренные концентрации цезия-137 в этих пробах более чем на два порядка ниже уровня вмешательства, нормируемого НРБ-99/2009 (УВ для цезия-137 в питьевой воде равен 11 Бк/л).

По результатам гамма-спектрометрического анализа, в пробах снега, отобранных на обследуемой территории перед весенним снеготаянием, техногенных радионуклидов не обнаружено. В 2010г. в пробах снега, у

деревень Кононово, Хлоптуново, Барабаново, был обнаружен цезий-137, объемная активность которого находилась в пределах 0,034-0,065Бк/л.

Плотность загрязнения снега по суммарной бета-активности колебалась в диапазоне 15,48-106,93 Бк/м². Максимальное её значение отмечалось в районе д.Кононово.

В 30-км зоне влияния ФГУП «ГХК» помимо наблюдений за состоянием снега, воды, осуществлялись наблюдения и за почвой. В большинстве проб, отобранных на глубине 5см, из техногенных радионуклидов обнаружен только цезий-137, запас которого в 5-см слое почвы (плотность загрязнения) варьировал в пределах от 0,057 до 1,343 кБк/м² и не превышал фоновый уровень для территории России — 1,9 кБк/м². Исключение составляют пробы, отобранные в д.Павловщина (возле огородов в месте, затопляемом во время весенних паводков р.Енисей) и д.Хлоптуново. В пробе почвы д.Павловщина плотность загрязнения цезием-137 составила 4,0 кБк/м², что превышает в 2,1 раза фоновый уровень для территории России. Кроме цезия-137 в почве обнаружены техногенные радионуклиды: европий-152, европий-154, кобальт-60. В пробе почвы д.Хлоптуново кроме цезия-137 обнаружены техногенные радионуклиды: европий-152 и цинк-65.

Значения мощности экспозиционной дозы (МЭД) гамма-излучения, измеренные при отборе проб снега, воды и почвы на высотах 0,01м и 1,0м от поверхности, не превышали 15 мкР/час.

На основании вышеизложенного, по результатам регулярных наблюдений, осуществляемых в пунктах Государственной наблюдательной сети и результатам наблюдений проводимых в пунктах 30-км зоны ФГУП «ГХК» радиационная обстановка на территории Красноярского края остается стабильной. Содержание техногенных радионуклидов в окружающей среде не превышало нормативов, установленных НРБ - 99/2009 и не представляло опасности для населения.