

10 Радиационный мониторинг

Радиационный мониторинг в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь осуществляется с целью наблюдений за естественным радиационным фоном; радиационным фоном в районах воздействия потенциальных источников радиоактивного загрязнения; радиоактивным загрязнением атмосферного воздуха, почвы, поверхностных и подземных вод на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС. Наблюдения осуществляют подразделения Департамента по гидрометеорологии

Радиационный мониторинг атмосферного воздуха

Как и в предыдущие годы, на территории Республики Беларусь функционировало 55 дозиметрических постов по измерению мощности дозы гамма-излучения (МД). Измерение уровней МД проводилось ежедневно, включая выходные и праздничные дни. На 27 дозиметрических постах, расположенных на всей территории республики, контролировались радиоактивные выпадения из приземного слоя атмосферы (отбор проб производился с помощью горизонтальных планшетов). Ежедневно на 21 дозиметрическом посту отбирались пробы для определения суммарной бета-активности естественных атмосферных выпадений (6 постов были переведены в дежурный режим: отбор проб на них производился один раз в 10 дней).

В семи городах Республики Беларусь (Браслав, Гомель, Минск, Могилев, Мозырь, Мстиславль, Пинск) производился отбор проб радиоактивных аэрозолей в приземном слое атмосферы с использованием фильтровентиляционных установок. В городах Могилев, Минск отбор проб проводился в дежурном режиме (1 раз в 10 дней), на пунктах, расположенных в зонах влияния

атомных электростанций сопредельных государств, – ежедневно.

В пробах радиоактивных аэрозолей ежедневно измерялись суммарная бета-активность и содержание короткоживущих радионуклидов, в первую очередь, йода-131. Ежемесячно выполнялось определение изотопного состава гамма-излучающих радионуклидов в месячных пробах радиоактивных аэрозолей, а также в объединенных в группы по территориальному признаку месячных пробах выпадений из атмосферы.

В 2008 г. уровни МД, радиоактивность естественных выпадений и аэрозолей в воздухе на территории Республики Беларусь соответствовали установившимся многолетним значениям.

Анализ данных радиационного мониторинга атмосферного воздуха показывает, что радиационная обстановка на территории республики остается стабильной. В 2008 г. уровни МД, превышающие доаварийные значения, были зарегистрированы в контролируемых городах, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения: Брагин, Наровля, Славгород, Хойники, Чечерск. Максимальные среднемесячные значения МД были зафиксированы: в августе в Брагине – 0,70 мкЗв/ч (среднее за 2008 г. – 0,64 мкЗв/ч), в апреле в Наровле – 0,58 мкЗв/ч (среднее за 2008 г. – 0,54 мкЗв/ч), в мае и июне в Славгороде – 0,24 мкЗв/ч (среднее за 2008 г. – 0,23 мкЗв/ч), в июне и августе в Хойниках – 0,26 мкЗв/ч (среднее за 2008 г. – 0,25 мкЗв/ч), в марте в Чечерске – 0,25 мкЗв/ч (среднее за 2008 г. – 0,23 мкЗв/ч). На остальных пунктах наблюдений МД не превышала уровень естественного гамма-фона (до 0,20 мкЗв/ч). В областных городах в 2008 г. среднегодовой уровень МД находился в пределах от 0,10 до 0,13 мкЗв/ч.

Средние за год значения суммарной бета-активности проб радиоактивных выпадений из атмосферы составили: для г. Могилев – 1,3 Бк/м²сут, для гг. Наровля, Хойники – 0,7 Бк/м²сут, для гг. Брагин, Чечерск, Василевичи – 0,6 Бк/м²сут, для г. Мозырь – 0,5 Бк/м²сут. Наибольшие среднемесячные уровни суммарной бета-активности зарегистрированы в г. Могилев в декабре 2008 г. – 1,9 Бк/м²сут, в г. Наровля в апреле – 1,3 Бк/м²сут.

Анализ результатов измерений суммарной бета-активности атмосферных аэрозолей в 2008 году показал, что наибольшие среднемесячные уровни наблюдались в сентябре в г. Минск – $17,7 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³; в ноябре в г. Могилев – $59,0 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³; в декабре в г. Мстиславль – $31,4 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³, в январе в г. Мозырь – $23,8 \cdot 10^{-5}$ Бк/м³.

По результатам гамма-спектрометрического анализа в 2008 г. в пробах аэрозолей идентифицировались такие радионуклиды, как цезий-137, калий-40, бериллий-7, свинец-210.

В таблице 10.1 представлены среднемесячные значения суммарной бета-активности и содержания цезия-137 в пробах радиоактивных аэрозолей приземного слоя атмосферы за 2008 г.

Необходимо отметить, что уровни суммарной бета-активности, при превышении которых проводятся защитные мероприятия, составляют:

– для радиоактивных выпадений из атмосферы – $110 \text{ Бк/м}^2 \text{сут}$;

– для радиоактивных аэрозолей – $3700 \cdot 10^{-5} \text{ Бк/м}^3$.

По данным наблюдений 2008 г. превышений контрольных уровней не установлено.

В пробах радиоактивных аэрозолей и выпадений из атмосферы короткоживущих изотопов, в том числе йода-131, не обнаружено. По сравнению с предыдущими годами не отмечено существенных изменений по содержанию цезия-137 в атмосферном воздухе.

В рамках выполнения заданий Государственной программы развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2006-2010 гг. проводились регулярные измерения содержания свинца-210 в атмосферном воздухе крупных промышленных городов. Содержание этого радионуклида определялось в месячных пробах радиоактивных аэрозолей, отобранных в гг. Минск, Могилев, Гомель, Мозырь, Браслав, Мстиславль, Пинск, а также в месячных пробах естественных выпадений из приземного слоя атмосферы, объединенных по территориальному признаку в зоны. Зона «Юго-Восток» включает населенные пункты Брагин, Чечерск, Мозырь, Василевичи, Наровля, Хойники, Гомель; зона «Восток» – населенные пункты

Таблица 10.1 – Среднемесячные значения суммарной бета-активности ($\Sigma\beta$) и содержания цезия-137 (^{137}Cs) в радиоактивных аэрозолях приземного слоя атмосферы, 2008 г.

Месяц	Город													
	Мозырь		Браслав		Гомель		Минск		Могилев		Мстиславль		Пинск	
	$1 \cdot 10^{-5} \text{ Бк/м}^3$													
	$\Sigma\beta$	^{137}Cs	$\Sigma\beta$	^{137}Cs	$\Sigma\beta$	^{137}Cs	$\Sigma\beta$	^{137}Cs	$\Sigma\beta$	^{137}Cs	$\Sigma\beta$	^{137}Cs	$\Sigma\beta$	^{137}Cs
01	23,8	1,89	10,3	0,25	11,0	0,86	10,0	0,52	26,7	2,24	16,0	0,99	13,3	1,32
02	18,1	2,19	5,5	0,18	7,9	0,61	7,3	2,43	8,7	0,57	11,7	1,16	11,2	0,77
03	17,2	1,39	6,2	0,15	8,2	0,61	6,7	1,86	11,3	1,43	8,1	0,74	7,7	2,01
04	17,9	1,5	10,6	0,11	15,1	2,05	14,3	1,05	29,3	1,23	15,0	0,35	15,5	1,39
05	17,6	2,19	10,0	0,25	15,1	2,26	14,3	1,18	16,0	0,59	11,2	0,47	10,0	1,09
06	15,9	0,70	8,0	0,18	13,2	0,99	9,7	1,47	16,0	0,36	8,7	0,22	10,9	0,65
07	14,8	0,76	8,5	0,60	12,4	0,86	12,7	1,30	13,3	0,24	10,6	0,14	10,8	0,53
08	17,9	1,13	9,3	0,01	15,7	0,69	10,0	0,85	17,3	0,37	14,1	0,49	14,8	0,78
09	17,1	1,56	12,1	0,25	14,7	0,45	17,7	1,15	32,3	0,97	19,1	0,33	13,0	0,75
10	15,4	1,37	10,4	0,16	13,7	0,53	10,3	0,63	25,3	1,79	19,8	1,08	16,7	1,03
11	12,7	1,58	7,2	0,14	7,2	0,37	10,3	1,04	59,0	1,35	19,0	1,78	14,2	1,08
12	13,5	1,28	10,1	0,13	14,7	0,51	17,0	1,11	41,6	0,57	31,4	1,16	12,0	1,89
ср	16,8	1,46	9,0	0,20	12,4	0,90	11,7	1,22	24,7	0,98	15,4	0,74	12,5	1,11

Славгород, Костюковичи, Могилев, Мстиславль, Горки; зона «Центр» – город Минск, зона «Север» – населенные пункты Лынтупы, Верхнедвинск, Нарочь, Шарковщина, Витебск, зона «Запад» – населенные пункты Гродно, Волковыск, зона «Игналина» – населенные пункты Браслав, Дрисвяты.

Результаты измерения содержания свинца-210 в пробах радиоактивных аэрозолей и выпадений из приземного слоя атмосферы представлены в таблице 10.2.

Анализ данных по содержанию свинца-210 в пробах радиоактивных аэрозолей показал, что в течение года наблюдались незначительные сезонные колебания содержания этого радионуклида, наибольшие концентрации свинца-210 зафиксированы в декабре.

Активности естественных радионуклидов в приземном слое атмосферы соответствовали средним многолетним значениям.

В результате анализа данных радиационного мониторинга атмосферного воздуха установлено, что:

– в 2008 г. радиационная обстановка на территории республики оставалась стабильной. В пробах радиоактивных аэрозолей и выпадений из атмосферы не обнаружено «свежих» радиоактивных выпадений – короткоживущих радионуклидов, в первую очередь, йода-131, уровни суммарной бета-активности и содержание

цезия-137 в атмосферном воздухе соответствовали установившимся многолетним значениям;

– повышенные уровни МД зарегистрированы, как и в предыдущие годы, на пунктах наблюдений, расположенных на территориях, загрязненных черныбыльскими радионуклидами: гг. Брагин, Наровля, Славгород, Хойники, Чечерск. На остальных пунктах наблюдений уровни МД сравнимы с доаварийными;

– активности естественных радионуклидов в приземном слое атмосферы соответствовали средним многолетним значениям.

Радиационный мониторинг поверхностных вод в 2008 г. проводился на 6 реках Беларуси, протекающих по территориям, загрязненным в результате аварии на Чернобыльской АЭС: Днепр (г. Речица), Припять (г. Мозырь), Сож (г. Гомель), Ипуть (г. Добруш), Беседь (д. Светиловичи), Нижняя Брагинка (д. Гдень) и на оз. Дрисвяты (д. Дрисвяты).

Ежемесячно на основных контролируемых реках отбирались пробы с одновременным измерением расходов воды. На р. Нижняя Брагинка отбор проводился 4 раза в год. Пробы воды анализировались на содержание цезия-137 и стронция-90. Относительная погрешность при измерении низких уровней активности цезия-137 в поверхностных водах составляла 25-30%.

Таблица 10.2 – Среднемесячные значения содержания свинца-210 в пробах радиоактивных аэрозолей и выпадений из приземного слоя атмосферы, 2008 г.

Пункт / зона наблюдений	Содержание свинца-210											
	месяц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	<i>Радиоактивные аэрозоли, мкБк/м³</i>											
Минск	256	303	231	598	745	219	189	192	651	176	167	1011
Гомель	409	182	114	322	266	147	200	238	202	227	141	430
Пинск	375	258	402	400	561	267	290	467	701	704	328	738
Мстиславль	495	516	372	434	306	433	344	578	740	930	626	766
Могилев	632	268	448	723	151	154	389	317	762	701	335	1953
Браслав	450	188	255	638	598	325	391	530	545	428	179	491
Мозырь	215	124	99	105	110	115	125	138	187	167	183	250
	<i>Выпадения из атмосферы, Бк/м²</i>											
«Север»	0,28	0,12	0,22	0,48	0,12	0,19	0,48	0,54	0,40	0,42	0,27	0,37
«Запад»	0,63	0,22	0,14	0,40	0,22	0,31	0,27	0,49	0,45	0,45	0,23	0,24
«Юго-Запад»	0,19	0,22	0,12	0,32	0,22	0,19	0,32	0,61	0,69	0,56	0,37	0,31
«Юго-Восток»	0,51	0,19	0,27	0,11	0,19	0,16	0,59	0,37	0,61	0,52	0,43	0,43
«Центр»	0,20	0,27	0,31	0,71	0,13	0,14	0,25	0,54	0,59	0,55	0,25	0,36
«Игналина»	0,05	0,31	0,38	0,53	0,39	0,18	0,29	0,22	0,44	0,45	0,32	0,31
«Восток»	0,41	0,22	0,17	0,31	0,22	0,31	0,32	0,76	0,35	0,38	0,30	0,22

В 2008 году содержание цезия-137 в р. Припять находилось в интервале 0,008-0,027 Бк/л, в р. Днепр – 0,008-0,019 Бк/л, в р. Сож – 0,008-0,087 Бк/л, в р. Ипуть – 0,01-0,048 Бк/л, в р. Беседь – 0,01-0,042 Бк/л.

Содержание стронция-90 в р. Припять изменялось от 0,006 до 0,014 Бк/л, в р. Днепр – от 0,005 до 0,011 Бк/л, в р. Сож – от 0,013 до 0,023 Бк/л, в р. Ипуть – от 0,008 до 0,027 Бк/л, в р. Беседь – от 0,013 до 0,031 Бк/л.

Среднегодовые концентрации цезия-137 и стронция-90 в 2008 г. в реках Припять, Днепр, Сож, Ипуть, Беседь были значительно ниже гигиенических нормативов, предусмотренных Республиканскими допустимыми уровнями для питьевой воды (РДУ-99 для цезия-137 – 10 Бк/л, для стронция-90 – 0,37 Бк/л). Однако в поверхностных водах большинства контролируемых рек активность цезия-137 и стронция-90 выше доаварийных уровней. И это несмотря на то, что за счет динамичных процессов водного переноса, седиментации взвесей на дно водоемов и естественного распада концентрации цезия-137 в больших и средних реках значительно уменьшились.

Водосбор р. Нижняя Брагинка частично находится на территории зоны отчуждения Чернобыльской АЭС. Это обуславливает более высокое содержание радионуклидов в поверхностных водах этой реки (за счет смыва их с водосбора) по сравнению с другими контролируемыми реками. В 2008 г. диапазон изменения концентраций цезия-137 в р. Нижняя Брагинка составил 0,3–0,98 Бк/л, концентраций стронция-90 – 0,9-1,6 Бк/л. Таким образом, содержание цезия-137 в поверхностных водах р. Нижняя Брагинка не превышает санитарно-гигиенических нормативов по этому радионуклиду, в то время как содержание стронция-90 значительно (в 2,5-4,0 раза) превышает гигиенические нормативы РДУ-99.

Увеличение активности стронция-90 в поверхностных водах р. Нижняя Брагинка наблюдалось в период весенне-осенних половодий. Именно в это время происходит затопление загрязненных участков пойм и смыв этого радионуклида с водосбора реки. Высокое содержание стронция-90 (с превышением РДУ-99) во время паводков наблюдается

в водах рек, водосборы которых полностью или частично находятся в 30-км зоне ЧАЭС.

Оценка переноса радиоактивного загрязнения через трансграничные створы проводится на реках Припять, Ипуть, Беседь.

Анализ данных, полученных в результате проведения радиационного мониторинга на р. Припять (створ граница Беларусь – Украина), показал, что трансграничный перенос цезия-137 заметно уменьшился со временем. Суммарный вынос этого радионуклида поверхностными водами р. Припять (створ граница Беларусь – Украина) за период 1987-2008 гг. составил 36,49 ТБк (рис. 10.1) (расчет выноса за 1986-1999 годы проводился по данным УкрНИГМИ, за 2000-2008 гг. – по данным РЦРКМ).

Следует отметить, что суммарный вынос цезия-137 за период 1987-2007 гг. рекой Припять по створу граница Беларусь – Украина составлял примерно 0,75% от запаса этого радионуклида в пределах зоны отчуждения ЧАЭС на территории Беларуси.

Трансграничный перенос стронция-90 изменяется в зависимости от степени годового затопления берегов р. Припять. Суммарный вынос этого радионуклида р. Припять (створ граница Беларусь – Украина) за период 1987-2008 гг. составил 67,63 ТБк. (рис. 10.2).

Реки Ипуть и Беседь являются наиболее крупными притоками реки Сож, которые протекают по Белорусско-Брянскому «цезиевому пятну» с уровнями загрязнения территории цезием-137 от 37,0 до 2220,0 кБк/м². Постоянные наблюдения за содержанием радионуклидов в воде, донных отложениях этих рек проводятся на гидростворах г. Добруш (р. Ипуть) и д. Светиловичи (р. Беседь). Если в первые несколько лет после аварии на ЧАЭС наблюдался заметный трансграничный перенос цезия-137 с поверхностными водами этих рек, то в настоящее время трансграничный перенос цезия-137 с водами р. Ипуть и р. Беседь незначителен (рис. 10.3).

Основными причинами снижения концентрации цезия-137 в поверхностных водах этих рек является значительное уменьшение смыва радионуклида с поверхности водосбора, связанное с уменьшением количества его обменных форм в почвах, а также в результате естественного распада.

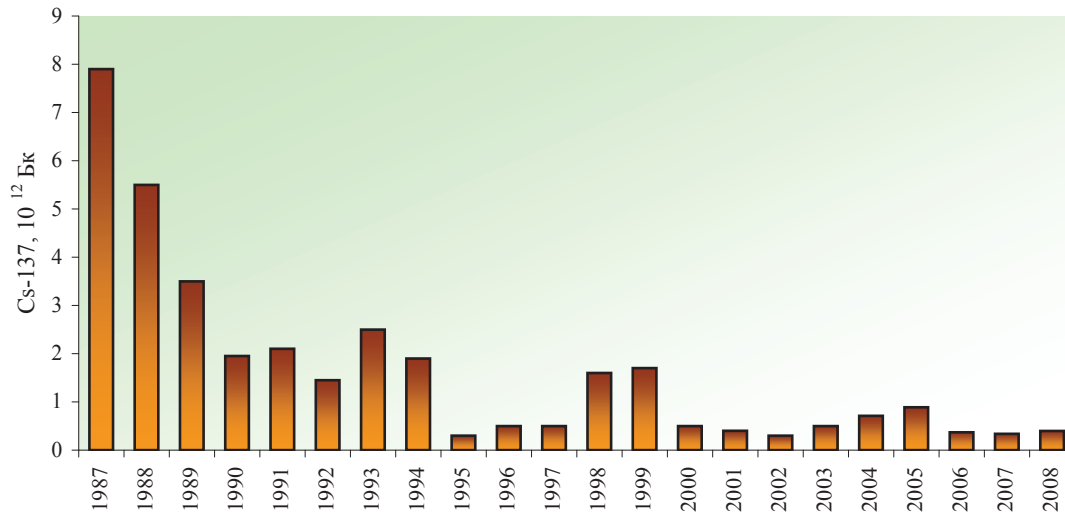


Рисунок 10.1 – Динамика среднегодового выноса цезия-137 поверхностными водами р. Припять (створ граница Беларусь – Украина)

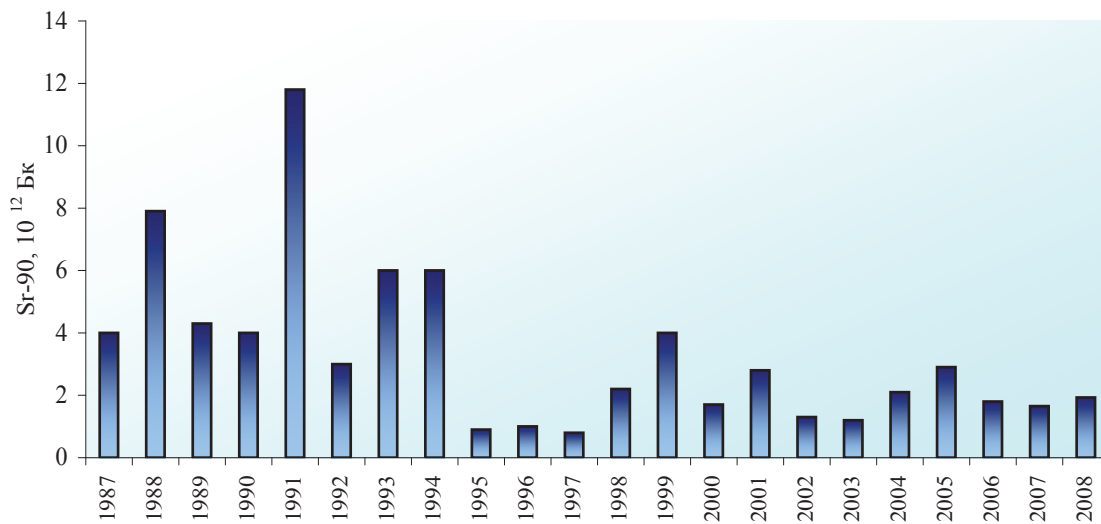


Рисунок 10.2 – Динамика среднегодового выноса стронция-90 поверхностными водами р. Припять (створ граница Беларусь – Украина)

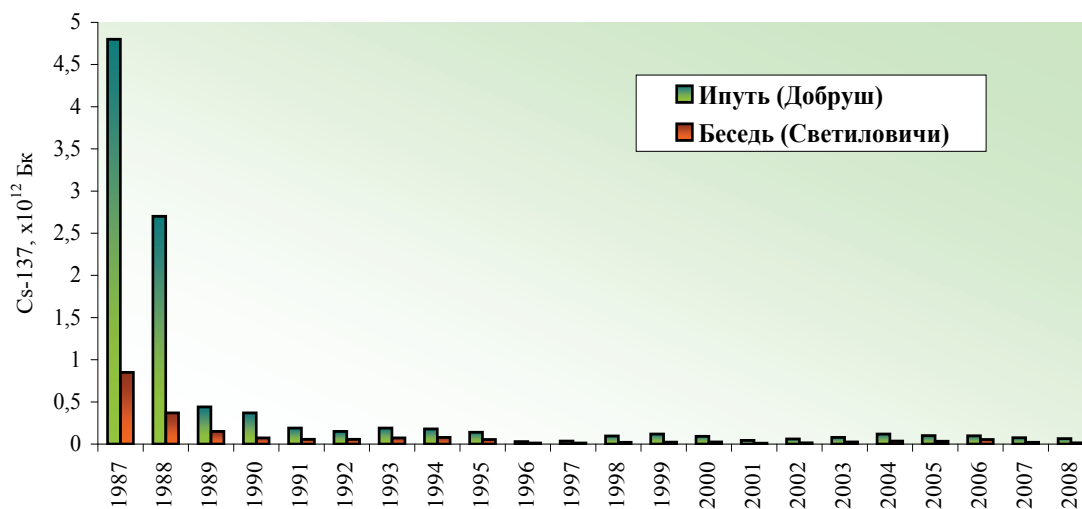


Рисунок 10.3 – Динамика выноса цезия-137 р.Ипуть (створ г. Добруш) и Беседь (д. Светиловичи) за период 1987-2008 гг.

Необходимо отметить, что для территории водосбора рек Ипуть и Беседь характерны дерново-подзолистые, дерново-подзолистые глеевые и глееватые почвы. На этих участках в течение первых лет после аварии на ЧАЭС произошло закрепление цезия-137 в кристаллической решетке глинистых минералов. В настоящее время цезий-137 находится в основном в необменной форме, и смыв его с водосборов чаще всего происходит не в растворенном состоянии, а с твердым материалом.

В течение первых двух лет после аварии на ЧАЭС происходил значительный вынос цезия-137 через створ г. Добруш. В последующие годы он плавно снижался, и в настоящее время его величина зависит от гидрологического режима реки.

Поскольку смыв стронция-90 с площадей водосбора происходит в растворимой форме, вынос этого радионуклида поверхностными водами рек Ипуть (г. Добруш), Беседь (д. Светиловичи) зависит также от уровня годовой водности.

На рисунке 10.4 представлены среднегодовые концентрации стронция-90 в реках Ипуть и Беседь за период 1990-2008 гг. (отсутствие данных по содержанию стронция-90 в поверхностных водах в первый период после катастрофы не позволяет оценить вынос этого радионуклида за период 1986-1989 гг.).

Среднегодовые концентрации стронция-90 имеют тенденцию к снижению, однако

периодически наблюдаются их всплески. Это объясняется тем, что концентрации данного радионуклида в поверхностных водах напрямую зависят от водности года, поскольку стронций-90 в почве находится в основном в ионообменной форме и его смыв талыми и дождевыми водами с водосбора происходит в растворенном состоянии, заметно усиливаясь во время паводков.

В 2008 г. были проведены экспедиционные обследования рек Днепр (пгт. Лоев), Припять (отбор проб в районе д. Довляды), Несвич (в районе д. Кулажин), Погонянский канал (в районе д. Погонное), Госканавы (в районе д. Стежарное), Верхняя Брагинка (в районе д. Рудня Журавлева), Средняя Брагинка (г. Брагин). Отобраны пробы поверхностных вод и донных отложений. Результаты гамма-спектрометрического и радиохимического анализа проб поверхностных вод и донных отложений свидетельствуют о том, что содержание цезия-137 и стронция-90 в отобранных пробах поверхностных вод не превышает санитарно-гигиенические нормативы (РДУ-99), предусмотренные в Республике Беларусь для питьевой воды (табл. 10.3, 10.4).

Уровни содержания цезия-137 в донных отложениях исследованных водных объектов находятся в пределах 15,0-8547,0 Бк/кг, а стронция-90 в пределах 1-473 Бк/кг. Высокие уровни загрязнения донных отложений цезием-137 характерны для донных отложений рек, протекающих по

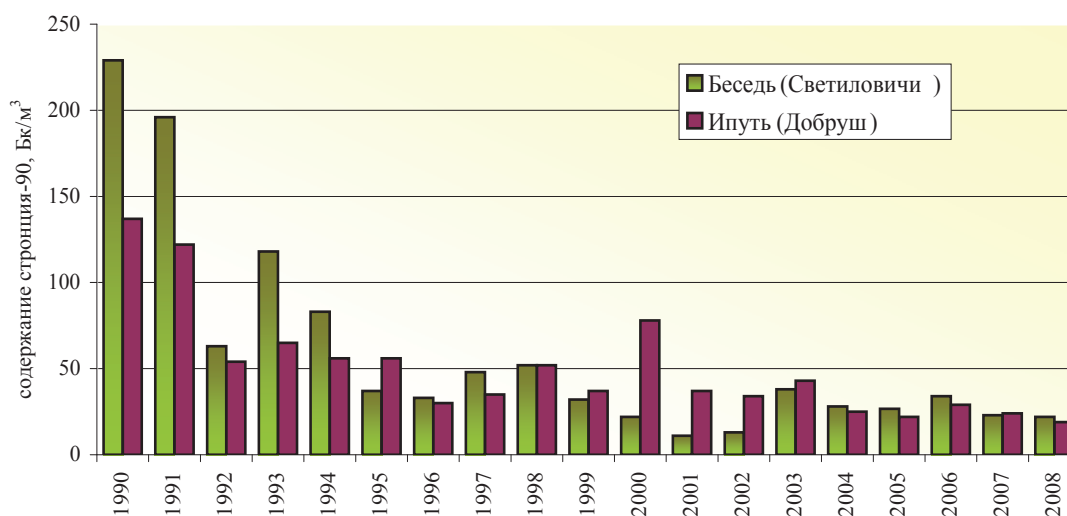


Рисунок 10.4 – Динамика среднегодовых концентраций стронция-90 в поверхностных водах рек Ипуть и Беседь

территории зоны отчуждения Чернобыльской АЭС (р. Припять в районе д. Довляды). Максимальное содержание цезия-137 (8547,0 Бк/кг) обнаружено в донных отложениях р. Несвич вблизи деревни Кулажин. Как правило, на участках с замедленным течением (ближе к берегу, в заводях, старицах) происходит накопление этого радионуклида в донных отложениях.

Вне зоны отчуждения Чернобыльской АЭС радиационная обстановка остается стабильной. Однако водные объекты, водосборы которых полностью или частично находятся в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС, требуют проведения постоянных наблюдений.

Анализ результатов наблюдений радиационного мониторинга поверхностных вод показал:

Таблица 10.3 – Содержание цезия-137 и стронция-90 в пробах поверхностных вод водных объектов Гомельской области

Река, створ	Дата отбора	Содержание радионуклида, Бк/л	
		¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
Припять (д. Довляды)	14.05.08	0,057	0,074
Несвич (д. Кулажин)	15.05.08	2,30	2,066
Погонянский канал (д. Погонное)	10.06.08	0,036	0,143
Госканава (д. Стежарное)	11.06.08	0,005	0,059
Верхняя Брагинка (д. Рудня Журавлева)	11.06.08	<0,003	0,033
Средняя Брагинка (г. Брагин)	11.06.08	0,010	0,062
Днепр (пгт. Лоев)	11.06.08	0,003	0,006

Таблица 10.4 – Содержание цезия-137 и стронция-90 в пробах донных отложений водных объектов Гомельской области

№ точки	Дата отбора	¹³⁷ Cs, Бк/кг	⁹⁰ Sr, Бк/кг	Дата отбора	¹³⁷ Cs, Бк/кг	⁹⁰ Sr, Бк/кг
<i>р. Припять (д. Довляды)</i>				<i>р. Несвич (д. Кулажин)</i>		
1	14.05.08	1278	387	15.05.08	8547,0	132
2	- // -	991	89	- // -	3770,8	51
3	- // -	863	92	- // -	2332,3	101
4	- // -	1411	473	- // -	3595,8	109
5	- // -	1317	377	- // -	2094,7	87
<i>Погонянский канал (д. Погонное)</i>				<i>р. Верхняя Брагинка (д. Рудня Журавлева)</i>		
1	10.06.08	597	12	11.06.08	143,7	1,9
2	- // -	529	13	- // -	347,7	2,1
3	- // -	240	9	- // -	56,2	<1
4	- // -	429	12	- // -	116,7	2
5	- // -	175	6	- // -	101,1	<1
<i>Госканава (д. Стежарное)</i>				<i>р. Средняя Брагинка (г. Брагин)</i>		
1	11.06.08	79	1	11.06.08	61,3	1,5
2	- // -	137	2	- // -	89,6	2,1
3	- // -	81	1	- // -	56,8	1,0
4	- // -	99	2	- // -	44,6	<1
5	- // -	147	11	- // -	44,6	<1
<i>р. Днепр (пгт. Лоев)</i>						
1	11.06.08	19,1	<1			
2	- // -	19,3	<1			
3	- // -	15,5	<1			
4	- // -	15,0	<1			
5	- // -	19,2	<1			

– радиационная обстановка на контролируемых водных объектах остается стабильной. Среднегодовые концентрации цезия-137 и стронция-90 на исследуемых реках Гомельской области были значительно ниже установленных санитарно-гигиенических нормативов;

– более высокое содержание радионуклидов характерно для поверхностных вод рек, водосборы которых полностью или частично находятся в 30-км зоне ЧАЭС. В 2008 г. в р. Нижняя Брагинка (д. Гдень) содержание цезия-137 было выше, чем в других контролируемых реках, содержание стронция-90 значительно превышало (в 2,5 – 4,0 раза) гигиенические нормативы РДУ-99;

– трансграничный (Россия-Беларусь) перенос ^{137}Cs с водами рек Ипуть и Беседь в настоящее время незначителен, в то время как в первые годы после аварии на ЧАЭС на этих участках наблюдался заметный трансграничный перенос ^{137}Cs ;

– трансграничный перенос радионуклидов с поверхностными водами р. Припять оказывает существенное влияние на загрязнение поверхностных вод р. Припять как на территории Беларуси, так и на территории (в пределах 30-км зоны) Украины.

Радиационный мониторинг почв

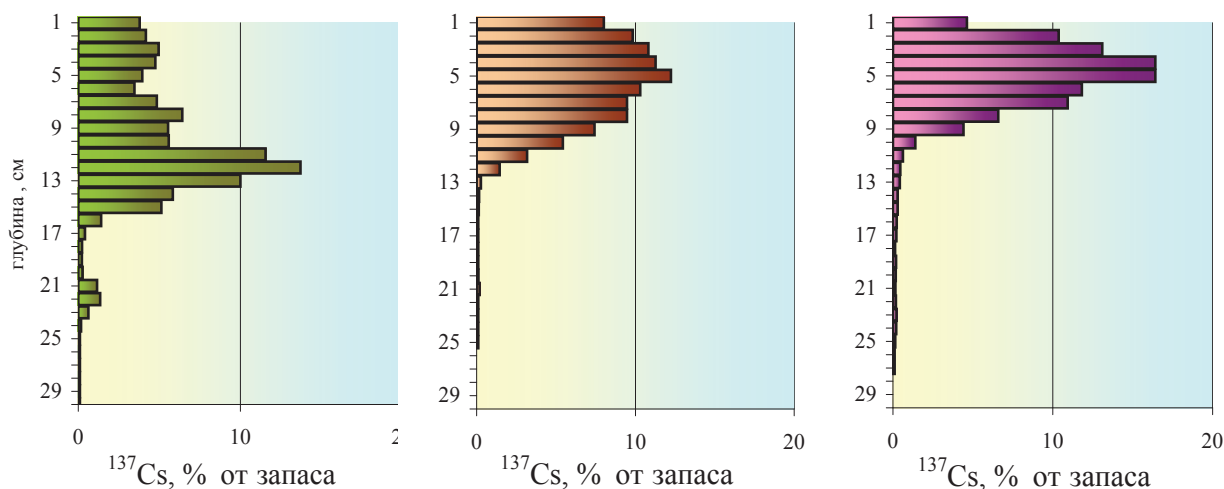
Изучение процессов вертикальной миграции радионуклидов проводится на сети ландшафтно-геохимических полигонов (ЛГХП), расположенных в типичных

ландшафтно-геохимических условиях в зонах с различными уровнями загрязнения цезием-137, стронцием-90, изотопами плутония. Это позволяет оценить динамику миграционных процессов в различных типах почв для обеспечения прогноза их самоочищения в естественных условиях.

В 2008 г. исследования процессов вертикальной миграции радионуклидов были проведены на 4 пунктах наблюдений. Выполнены измерения уровней МД на поверхности почвы и на высоте 1 м, проведены гамма-спектрометрические испытания проб почвы.

На рисунке 10.5 представлены результаты определения содержания цезия-137 в пробах почвы на ЛГХП Застенок-6 (почва дерново-подзолистая глееватая, песчаная с признаками избыточного увлажнения), ЛГХП Н.Зеньковина-14 (почва аллювиальная дерновая, с признаками избыточного увлажнения на связных супесях), ЛГХП Новоселки-10 (почва аллювиальная дерново-глееватая, песчаная на рыхлых песках).

Анализ результатов радиационного мониторинга почв в составе НСМОС показал, что с момента аварии на ЧАЭС основное количество цезия-137 и стронция-90 по-прежнему находится в верхней части корнеобитаемого слоя. Это подтверждает ранее сделанные выводы о том, что в настоящее время интенсивность миграционных процессов снизилась.



цезий-137, %; от запаса в 25-см слое почвы

а)

б)

в)

Рисунок 10.5 – Фактическое распределение цезия-137 по вертикальному профилю почв ЛГХП:

а) Застенок; б) Н.Зеньковина; в) Новоселки

В почвах различной степени гидроморфности происходит уменьшение линейной скорости миграции той части радионуклидов, которая мигрирует вглубь почвы с потоком влаги в составе коллоидных частиц (конвективный перенос). Если в первые годы после аварии на ЧАЭС конвективный перенос играл заметную роль в перераспределении мобильной части радионуклидов по вертикальному профилю почв, то в настоящее время основным фактором, обуславливающим миграцию, является диффузия. В связи с этим установлена некоторая стабилизация параметров вертикальной миграции, а также уравнивание линейных скоростей перемещения цезия-137 за наблюдаемый период (с 1993 года) в различных типах почв. Аналогичные тенденции, хотя и в меньшей степени, характерны и для стронция-90. Линейная скорость миграции этого радионуклида также уменьшается с течением времени. Объяснением этому служит тот факт, что большая часть радионуклидов, выпавших на поверхность почвы и вступивших во взаимодействие с почвенным поглощающим комплексом, находится в фиксированной форме.

Кроме этого, наличие геохимических барьеров (мощные слои дернины, перегнойные горизонты, прослойка глинистых минералов, фиксирующих радионуклиды и препятствующих их проникновению в более глубокие слои почвы) способствует низкой интенсивности миграционных процессов.