

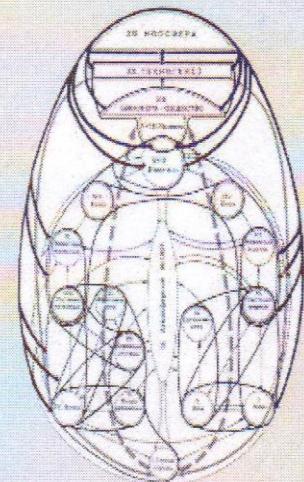
## **Фылыми журнал**

**Научный журнал**

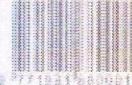
## **БИОГЕОХИМИЯ ЖАНЕ ГЕОХИМИЯЛЫҚ ЭКОЛОГИЯ МАСЕЛЕПЕРІ**

## ПРОБЛЕМЫ БИОГЕОХИМИИ И ГЕОХИМИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ

# THE PROBLEMS OF BIOGEOCHEMISTRY AND GEOCHEMICAL ECOLOGY



卷之三



**Scientific Journal**

УДК: 574.5:539.16.047(571.122)

А.В. Коржавин<sup>1</sup>, А.В. Трапезников<sup>1</sup>, В.М. Родин<sup>2</sup>,

В.А. Габрус<sup>2</sup>, В.Н. Трапезникова<sup>1</sup>, В.Н. Николкин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт экологии растений и животных УрО РАН,

620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта 202,

тел.: 8(34377) 3-61-16; факс 8(34377) 3-20-70;

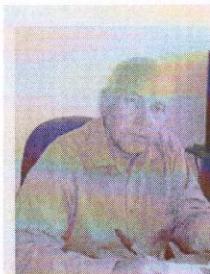
E-mail: vera\_zar@mail.ru., BFS\_zar@mail.ru.

<sup>2</sup>Тобольская комплексная научная станция УрО РАН,

626152, Тюменская область, г. Тобольск, ул. Академика Юрия Осипова, 15,

тел.: 8(3456) 22-09-33 E-mail: TBSRAS@Rambler.ru.

## РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РЯДА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ



**А.В. Коржавин**

кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник Института экологии растений и животных УрО РАН



**А.В. Трапезников**

доктор биологических наук, заведующий отделом континентальной радиоэкологии Института экологии растений и животных УрО РАН



**В.М. Родин**

директор Тобольской комплексной научной станции УрО РАН

Водоемы богаты рыбой (насчитывается 42 вида), в том числе ценных пород: осетр, нельма, муксун, реликтовая соосьвинская сельдь, пелядь [7]. В работе представлены результаты радиоэкологических исследований воды, донных и пойменных отложений некоторых малых рек и озер, расположенных в южной части Ханты-Мансийского автономного округа в бассейне реки Оби. Представленная группа естественных водоемов ранее нами не исследовалась. При этом Отдел континентальной радиоэкологии Института экологии растений и животных УрО РАН на территории Ханты-Мансийского автономного округа с 2004 года проводил масштабные радиоэкологические исследования Обь - Иртышской речной системы. Основным выводом данных крупномасштабных исследований является неопровергаемый факт, что радиоэкологическая ситуация на Оби и Иртыше не стабильна и не однозначна. На протяжении указанного периода в воде Оби и Иртыша на территории Ханты-Мансийского автономного округа были отмечены случаи повышения объемной активности  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  почти на порядок величин по сравнению с исходными данными 2004 года. При этом повышение объемной активности было отмечено как в Иртыше, так и в Оби выше впадения Иртыша. Ранее считалось, что основным источником поступления техногенных радионуклидов в Обскую речную систему является система рек Теча-Исеть-Тобол-Иртыш-Обь. Известно, что в реку Теча, принадлежащую бассейну реки Иртыш, в период 1949-1951 гг. с ПО «МАЯК» было сброшено  $76 \cdot 10^6$  м<sup>3</sup> радиоактивных отходов общей радиоактивностью  $10^{17}$  Бк. Часть радионуклидов транзитом прошла через р. Течу в р. Иsetь, также входящую в Обь – Иртышскую речную систему.

Ханты-Мансийский автономный округ - Югра (ХМАО) находится в центре Западно-Сибирской равнины и занимает значительную территорию, площадью 534,8 тысячи квадратных километров, что превосходит большинство европейских государств, например, Германии или Голландии. В округе насчитывается около 30 тысяч рек и около 290 тысяч озер.



**В.А. Габрус**  
кандидат биологических наук, заместитель директора по научной работе Тобольской комплексной научной станции УрО РАН



**В.Н. Трапезникова**  
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института экологии растений и животных УрО РАН



**В.Н. Николкин**  
научный сотрудник Института экологии растений и животных УрО РАН

му. Другая значительная часть нуклидов была депонирована в донных отложениях рек и

пойменных почвах. По имеющимся оценкам в пойме Течи депонировано 15-30 ТБк  $^{137}\text{Cs}$  и 120-200 ТБк  $^{90}\text{Sr}$ , представляющих потенциальную радиационную опасность для регионов, расположенных ниже по течению [1;6]. Увеличение объемной активности радионуклидов в воде Оби до впадения Иртыша может являться следствием трансграничного переноса радионуклидов с территории соседней Томской области, где расположен другой потенциальный источник радиоактивного загрязнения - Сибирский химический комбинат. Так же необходимо провести исследование ряда притоков и водоемов, расположенных в бассейне Обь-Иртышской речной системы, радиоэкологическое состояние которых пока изучено не достаточно.

Поэтому, представленная работа является неотъемлемой частью крупномасштабных научно-мониторинговых исследований Обь-Иртышской речной системы на территории Ханты-Мансийского автономного округа-Югры.

#### 1. Объекты, методы исследования и используемое оборудование

Исследованная группа естественных водоемов принадлежит бассейну реки Обь и располагается в южной части Ханты-Мансийского автономного округа на территории, прилегающей к административной границе, недалеко от населенного пункта Салым (рис. 1).

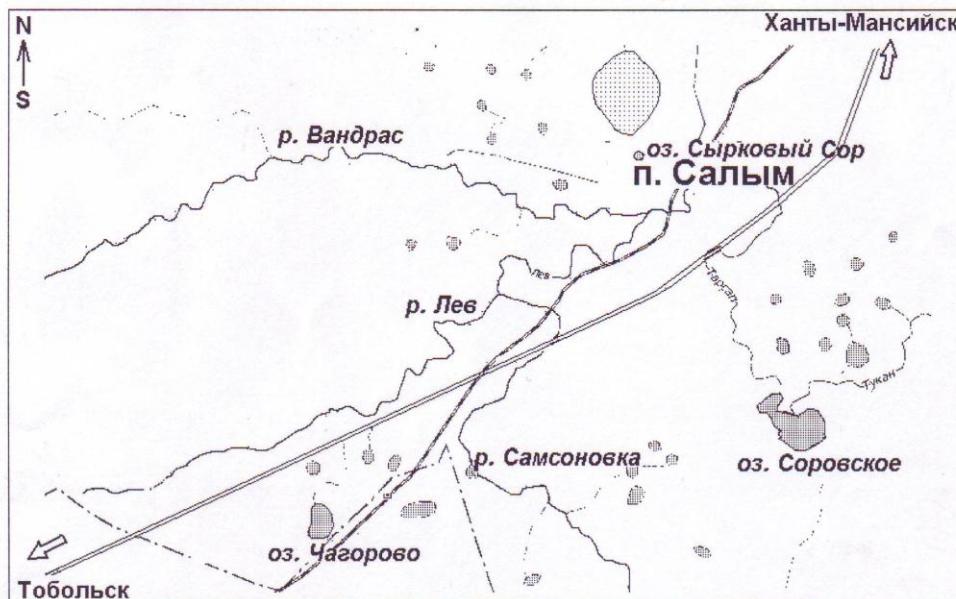


Рис. 1. Расположение исследованных объектов.

В полевых условиях проведен отбор проб воды и пойменных грунтов в шести водоемах (таблица 1). Место расположения точек на местности определяли при помощи спутниковой навигационной системы GPS.

Пробы воды сразу после отбора подкисляли небольшим количеством соляной кислоты, предотвращая сорбцию радионуклидов

на стенках сосудов. В каждой из исследованных точек отбор проб воды проводился в двух параллелях по 120 л.

Пробы грунтов отбирали методом «рамки» 20x20 см, послойно по 5 см до глубины 30-35 см. В лабораторных условиях пробы просушивали, перемалывали в шаровой мельнице и просеивали через сито с ячейкой 1 мм.

**Таблица 1** Координаты отбора проб на реках и озерах ХМАО

№ пп	Наименование водоема	Координаты
1	оз. Соровское	59° 54,693'N 71° 34,327'E
2	оз. Чагорово	59° 51,697'N 71° 03,038'E
3	оз. Сырковый Сор	60° 04,650'N 71° 27,038'E
4	р. Лев	60° 01,336'N 71° 21,959'E
5	р. Самсоновская	59° 58,171'N 71° 17,702'E
6	р. Вандрас	60° 04,650'N 71° 27,827'E

Для определения содержания  $^{137}\text{Cs}$  в нативных образцах окружающей среды использовали инструментальные методы. В зависимости от предполагаемой активности измерения проводили на низкофоновом полупроводниковом гамма-спектрометре фирмы «Орг-тес» (США) с коаксиальной детекторной системой на базе высокочищенного германия (HPGe) или гамма-спектрометре фирмы «Canterra Packard» (США) с германием полупроводниковым детектором с эффективностью 25% при ошибке измерения не более 15% и нижнем пределе обнаружения 1 Бк/кг.

Методика определения  $^{90}\text{Sr}$  основана на выщелачивании радионуклидов 6Н соляной кислотой, выделении  $^{90}\text{Sr}$  в форме оксалатов, отделении  $^{90}\text{Y}$  от  $^{90}\text{Sr}$ , радиометрического измерения полученных препаратов. Определение  $^{90}\text{Sr}$  в образцах с низкой активностью проводилось после радиохимической обработки с

выделением химически чистого осадка оксалаата стронция, его высушивания, прокаливания, взвешивания и измерения  $\beta$ -активности на малофоновой установке типа УМФ-2000 с нижним пределом обнаружения 1,0 и 0,4 Бк/кг, статистической ошибкой измерения не более 15 и 10%, соответственно.

## 2. Содержание $^{137}\text{Cs}$ и $^{90}\text{Sr}$ в воде исследованных природных водоемов

Результаты определения содержания  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в воде исследованных озер приведены в таблице 2.

Определение радионуклидов в воде исследуемой группы озер выявило достаточно близкие показатели по содержанию  $^{90}\text{Sr}$ , находящиеся в диапазоне от 14,5 до 18,5 Бк/м<sup>3</sup>. Объемная активность  $^{137}\text{Cs}$  колебалась в пределах 0,34 - 0,73 Бк/м<sup>3</sup>.

**Таблица 2** Содержание  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в воде озер

№ пп	Место отбора проб	Содержание, Бк/м <sup>3</sup>	
		$^{137}\text{Cs}$	$^{90}\text{Sr}$
1	оз. Соровское	0,73±0,35	18,5±2,12
2	оз. Чагорово	0,34±0,04	14,5±2,12
3	оз. Сырковский сор	0,62 ± 0,23	15,5±4,95

Таким образом, существенных различий по содержанию радионуклидов в воде исследованных озер не отмечено. Более низкое содержание радионуклидов наблюдалось в во-

де оз. Чагорово, а более высокое в воде оз. Соровское. Объемные активности радионуклидов в воде рек представлены в таблице 3.

Таблица 3 Содержание  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в воде рек

№ пп	Место отбора проб	Содержание, $\text{Бк}/\text{м}^3$	
		$^{137}\text{Cs}$	$^{90}\text{Sr}$
1	р. Самсоновская	$4,06 \pm 1,19$	$17,0 \pm 1,41$
2	р. Лев	$2,25 \pm 1,76$	$11,5 \pm 2,12$
3	р. Вандрас	$1,12 \pm 0,38$	$14,5 \pm 2,12$

Прежде всего, следует отметить, что содержание  $^{137}\text{Cs}$  во всех пробах воды рек несколько выше, чем в воде озер. Из всех обследованных водоемов, включая озера, наиболее высокое содержание  $^{137}\text{Cs}$  наблюдалось в воде р. Самсоновская (местное название Самсоновка), которое в 1,8-3,6 раза выше, чем в реках и в 5,6 раза выше, чем в озерах. По содержанию  $^{90}\text{Sr}$  таких значительных расхождений не установлено, хотя объемная активность  $^{90}\text{Sr}$  в воде р. Самсоновская более высокая относительно других рек.

Несмотря на более высокое содержание, объемная активность  $^{137}\text{Cs}$  в воде р. Самсоновская на 3 порядка величин, а  $^{90}\text{Sr}$  на два порядка ниже уровней вмешательства, предусмотренных Нормами радиационной безопасности. Согласно (НРБ – 99/2009) [4], уровни вмешательства при содержании в воде отдельных радионуклидов составляют:  $^{137}\text{Cs}$  – 11  $\text{Бк}/\text{кг}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  – 4,9  $\text{Бк}/\text{кг}$ .

### 3. Содержание $^{137}\text{Cs}$ и $^{90}\text{Sr}$ в поймен-

ных грунтах рек

#### Пойма реки Самсоновская

Изменение объемной активности радионуклидов в пойменных почвах р. Самсоновская на различных глубинах показано на рисунках 2 и 3.

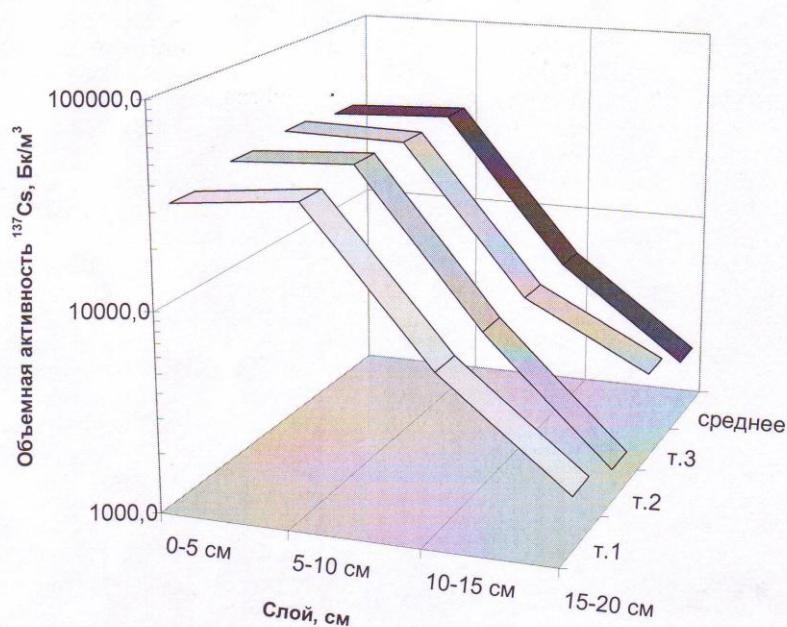
Содержание  $^{137}\text{Cs}$  по вертикали резко снижается и в слоях ниже 15 см становится ниже предела обнаружения. Содержание  $^{90}\text{Sr}$  наоборот увеличивается с глубиной, достигая максимальных значений в слое 10-15 см.

Уровни содержания радионуклидов в пойме р. Самсоновская оказались более высокими из всех зафиксированных в исследованной группе водоемов.

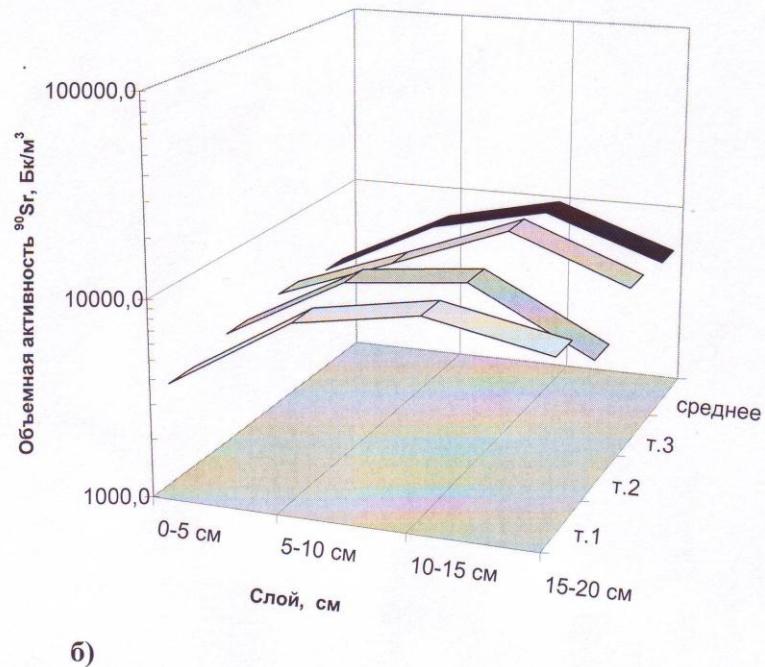
Расчетная плотность загрязнения пойменных почв, определенная по результатам их вертикального профиля распределения, составляет:

$$[{}^{90}\text{Sr}] = 1411,9 \text{ Бк}/\text{м}^2;$$

$$[{}^{137}\text{Cs}] = 3866,1 \text{ Бк}/\text{м}^2;$$



a)



б)

Рис. 2. Вертикальное распределение  $^{137}\text{Cs}$  (а) и  $^{90}\text{Sr}$  (б) в пойменных почвах р. Самсоновская.

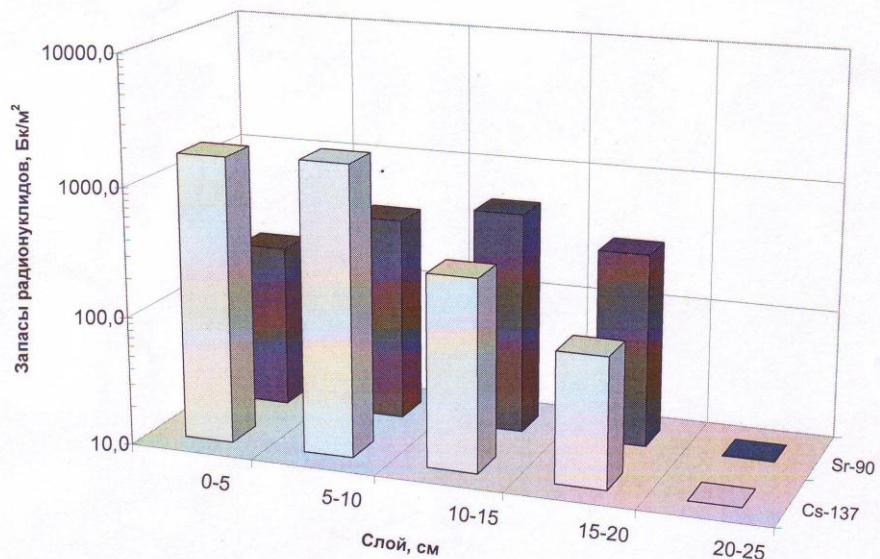


Рис. 3. Вертикальное распределение запасов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в пойменных почвах р. Самсоновская.

Таким образом, преобладающим радиоактивным элементом в пойменных почвах реки Самсоновская является  $^{137}\text{Cs}$ . Основные запасы данного радионуклида сосредоточены в верхнем слое 0-10 см. В нижерасположенных слоях его запасы существенно уменьшаются. Вертикальное распределение  $^{90}\text{Sr}$  значительно отличается от первого. Основные запасы  $^{90}\text{Sr}$  сосредоточены в более глубоких слоях от 10 до 20 см. В количественном отношении он почти в три раза уступает  $^{137}\text{Cs}$ . Изотопно

отношение  $^{90}\text{Sr} / ^{137}\text{Cs}$  в пойменных почвах р. Самсоносовская составило 0,36, что существенно отличается от изотопных отношений в глобальных выпадениях.

Река Самсоносовская (Самсоновка) в свою очередь впадает в р. Лев.

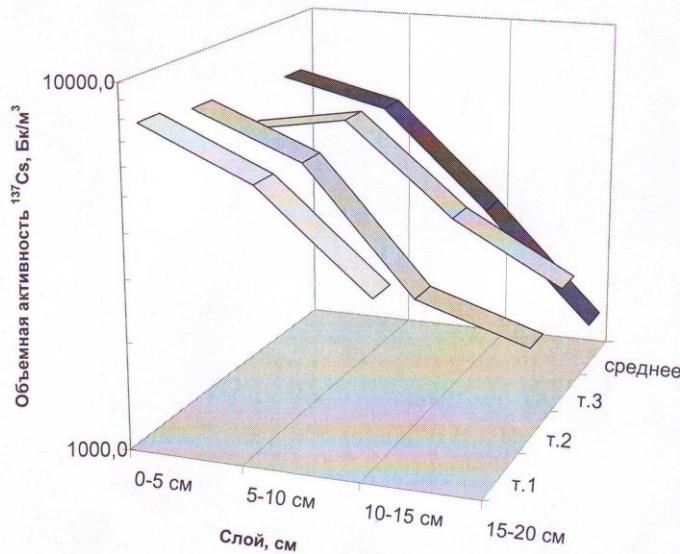
#### Река Лев

Вертикальное распределение радионуклидов в пойменных почвах реки приведено на рисунках 4, 5.

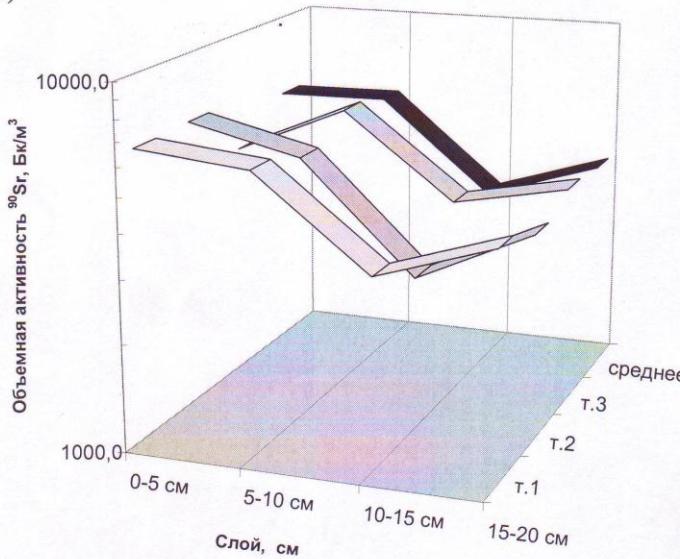
Содержание  $^{137}\text{Cs}$  во всех трех исследованных точках поймы монотонно уменьшается с глубиной. Содержание  $^{90}\text{Sr}$  минимально в слое 10-15 см.

Расчетная плотность запасов радионуклидов в пойменных грунтах, определенная по результатам их вертикального профиля распределения, составляет:

$$[^{90}\text{Sr}] = 955,7 \text{ Бк}/\text{м}^2; \\ [^{137}\text{Cs}] = 815,4 \text{ Бк}/\text{м}^2;$$



a)



б)

Рис. 4. Вертикальное распределение  $^{137}\text{Cs}$  - (а),  $^{90}\text{Sr}$  в пойменных почвах р. Лев - (б).

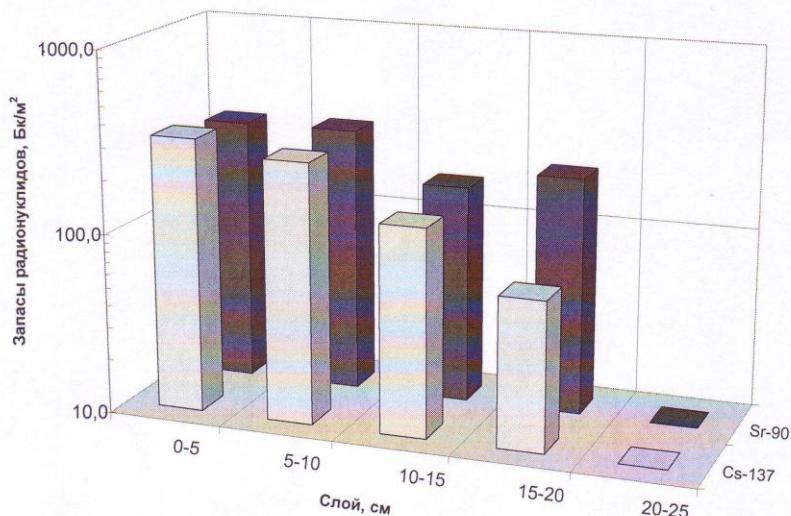


Рис. 5. Вертикальное распределение запасов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в пойменных почвах р. Лев.

Прежде всего, следует отметить существенное снижение количественных показателей плотности загрязнения пойменных почв данной реки по сравнению с р. Сомсоновская. Плотность загрязнения по  $^{137}\text{Cs}$  снизилась в 4,7 раза, по  $^{90}\text{Sr}$  в 1,5 раза. Изменилось изотопное отношение  $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ , которое в пойме р. Лев составило 1,17, то есть преобладающим элементом в пойменных почвах становится  $^{90}\text{Sr}$ , как обладающий большей миграционной активностью.

Следующей рекой в данной речной системе является река Вандрас, в которую впадает река Лев.

#### Река Вандрас

Вертикальное распределение радионуклидов в пойме р. Вандрас представлено на рисунках 8, 9.

Содержание  $^{137}\text{Cs}$  во всех трех точках створа уменьшается с глубиной, особенно резко в самом верхнем 5-см слое. Содержание  $^{90}\text{Sr}$  имеет тенденцию к увеличению с глубиной вплоть до слоев 20-25 см.

Расчетная плотность запасов радионуклидов в пойменных грунтах створа, определенная по результатам их вертикального профиля распределения, составляет:

$$[^{90}\text{Sr}] = 1175,4 \text{ Бк/м}^2;$$

$$[^{137}\text{Cs}] = 554,9 \text{ Бк/м}^2;$$

Таким образом, в системе рек Самсоновская-Лев-Вандрас наблюдается определенный градиент распределения  $^{137}\text{Cs}$ . Основным источником данного радионуклида является

река Самсоновская. Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в воде данной реки в 1,8 раза выше, чем в реке Лев и в 3,6 раза выше, чем в р. Вандрас. Изотопное отношение  $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$  в воде реки Самсоновская равно 4,2, в реке Лев – 5,1, а в реке Вандрас возрастает до 12,9, что вызвано разными геохимическими свойствами  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ . Известно, что  $^{137}\text{Cs}$ , не обладая высокой миграционной активностью, быстро вступает в стойкие химические соединения в донных и пойменных отложениях, в значительной степени депонируется в последних и в очень малой степени из них вымывается.

Наглядным примером различной миграционной способности радионуклидов в водных экосистемах является радиоактивное загрязнение реки Теча в 1949-1951 годах сбросами с Производственного объединения «Маяк». Через 39 лет после сбросов концентрация  $^{90}\text{Sr}$  в воде Течи в районе с. Муслюмово уменьшилась с 1500 Бк/л в 1951 году до 4 Бк/л в 1990 году, то есть в 375 раз, а содержание  $^{137}\text{Cs}$  – с 20000 Бк/л до 0,5 Бк/л, то есть в 40000 раз. Отношение  $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$  в верховье реки было равно 8,1, а в низовье оно увеличилось до 40, что свидетельствует о большей миграционной способности  $^{90}\text{Sr}$  относительно  $^{137}\text{Cs}$ . Подобным образом была определена миграционная способность для  $^{239,240}\text{Pu}$ . В результате по степени миграционной способности в реке Теча исследуемые радионуклиды были выстроены в следующий ряд:  $^{90}\text{Sr} > ^{239,240}\text{Pu} > ^{137}\text{Cs}$  [5].

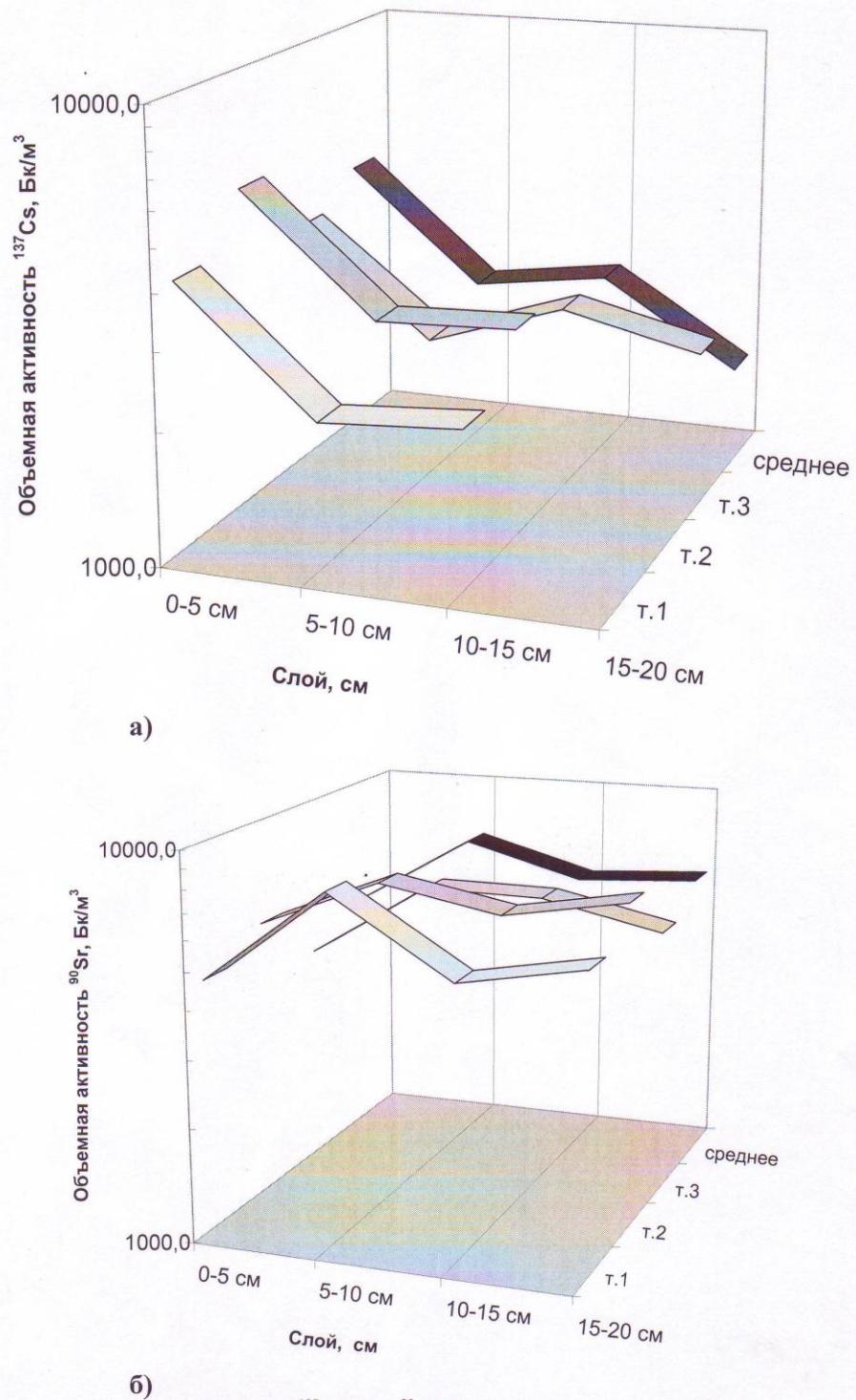


Рис. 6. Вертикальное распределение  $^{137}\text{Cs}$  (а) и  $^{90}\text{Sr}$  (б) в пойменных почвах р. Вандрас.

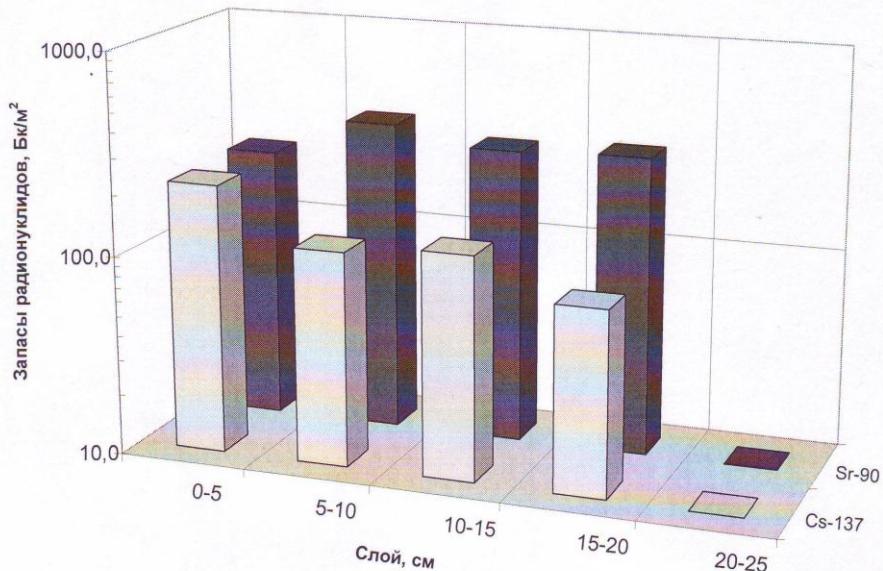


Рис. 7. Вертикальное распределение запасов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в пойменных почвах р. Вандрас.

Основным депонирующим компонентом  $^{137}\text{Cs}$  в системе рек Самсоновская-Лев-Вандрас является пойма р. Самсоновская, содержание которого в пойменных почвах составило  $3866 \text{ Бк}/\text{м}^2$ , при изотопном отношении  $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$  равном 0,36.

По данным UNSCEAR (1993), в поясе между  $50^\circ$  и  $60^\circ$  с.ш. интегральная плотность загрязнения  $^{90}\text{Sr}$  с учетом радиоактивного распада составляет  $1,5 \text{ кБк}/\text{м}^2$ . Соответственно уровень содержания  $^{137}\text{Cs}$  в 1,6 раза выше –  $2,4 \text{ кБк}/\text{м}^2$ , что усреднено можно считать фоновыми значениями [3]. Средняя для большого периода наблюдений (с 1960 по 1971 гг.) величина соотношения  $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$  в глобальных выпадениях равна 0,6 [2].

Плотность загрязнения поймы реки Самсоновская по  $^{137}\text{Cs}$  выше уровня глобальных выпадений, а изотопные отношения  $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$  указывает, что источником загрязнения поймы реки являются так же не глобальные выпадения, а радиоактивный  $^{137}\text{Cs}$ , присутствующий в воде данной реки.

Согласно результатов наших исследований в тот же период времени объемная активность  $^{137}\text{Cs}$  в воде Иртыша на территории ХМАО составляла  $0,12-0,21 \text{ Бк}/\text{м}^2$ , а воде Оби –  $0,10-0,91 \text{ Бк}/\text{м}^2$ , то есть почти на порядок величин меньше, чем в воде реки Самсоновская.

#### Выводы

1. Представлены результаты радиоэкологического исследования ряда водных объектов, расположенных в южной части Ханты-Мансийского автономного округа-Югры. Показано, что река Самсоновская (местное название Самсоновка), подвержена дополнительному радиоактивному загрязнению не известного пока происхождения.

2. Преобладающим радиоактивным элементом в основных депонирующими компонентах реки Самсоновская является  $^{137}\text{Cs}$ . Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в воде реки Самсоновская в 1,8 раза превышает объемную активность данного элемента в реке Лев, в 3,6 раза – в реке Вандрас, и на порядок величин выше по сравнению с обследованными озерами и реками Обь и Иртыш на территории ХМАО. Плотность загрязнения пойменных почв данной реки по  $^{137}\text{Cs}$  составила  $3866 \text{ Бк}/\text{м}^2$ , что выше уровня глобальных выпадений на данной местности, в 4-7 раз выше аналогичных показателей других исследованных рек и в 6-9 раз выше, чем в почвах с площади водосбора обследованных озер.

3. Горизонтальная миграция  $^{137}\text{Cs}$  в системе рек Самсоновская-Лев-Вандрас обусловлена его геохимическими свойствами. Основным депонирующим компонентом  $^{137}\text{Cs}$  является пойма р. Самсоновская. Изотопные отношения  $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$  в пойменных почвах равны 0,36, в воде – 4,19. В воде реки Лев объем-

ная активность  $^{137}\text{Cs}$  снижается в 1,8 раза, в пойменных почвах в 4,7 раза. Изотопные отношения увеличиваются до 5,1 в воде и 1,17 в пойме. И, наконец, в реке Вандрас содержание  $^{137}\text{Cs}$  в воде снизилось по сравнению с исходным в 3,6 раза, в пойменных почвах в 6,9 раза. Изотопное отношение в воде возросло до 12,9, в пойменных почвах до 2,12. Приведенные данные свидетельствуют о низкой миграционной активности  $^{137}\text{Cs}$  по системе рек из мест его локализации по сравнению со  $^{90}\text{Sr}$ .

4. По вертикальному распределению загрязнение поймы рек носит поверхностный характер. Основные запасы  $^{137}\text{Cs}$  сосредоточены в верхнем 0-10 см уровне, а  $^{90}\text{Sr}$  несколько глубже до 15-20 см. В более глубоких слоях содержание радионуклидов незначительно и выходит за пределы чувствительности используемого инструментального метода.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 10-05-00516-а, Интеграционных проектов УрО РАН №№ 12-И-4-2006 и 12-И-4-2045.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Заключение комиссии по оценке экологической ситуации в районе производственного объединения "Маяк", организованной по решению Президиума АН СССР № 1140-501 // Радиobiология. - 1991. - Т. 31, вып. 1. - С. 436-452.
2. Марей А.Н., Бархударов Р.М., Книжников В.А., и др. Глобальные выпадения продуктов ядерных взрывов как фактор облучения человека/Ред. А.Н. Марей. М.: Атомиздат, 1980. 250 с.
3. Молчанова И. В., Караваева Е. Н., Михайловская Л. Н. Радиоэкологические исследования почвенно-растительного покрова. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2006. 87 с.
4. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99) СП 2.6.1. 758-99: Гигиенические нормативы. – М.: Центр санитарно-эпидемиологического нормирования, гигиенической сертификации и экспертизы Минздрава России, 1999. – 116 с.
5. Трапезников А.В., Трапезникова В.Н. Радиоэкология пресноводных экосистем. Екатеринбург: Изд-во УрГСХА, 2006. 390 с.
6. Трапезников А.В., Молчанова И.В., Караваева Е.Н. и др. Итоги многолетних радиоэкологических исследований реки Теча // Вопросы радиационной безопасности, 2007.- №3. С.36-49.
7. Экология Ханты-Мансийского автономного округа /Под ред. В.В.Плотникова. – Тюмень: СофтДизайн, 1997. 288 с.

**ЮГРА - ХАНТА-МАНСИЙСК АВТОНОМИЯЛЫҚ  
АЙМАҒЫНЫң АУМАҒЫНДАҒЫ БІРНЕШЕ СУ ОБЪЕКТІЛЕРІ БОЙЫНША  
РАДИОЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕР НӘТИЖЕЛЕРИ**  
А.В. Коржавин, А.В. Трапезников, В.М. Родин, В.А. Габрусъ,  
В.Н. Трапезникова, В.Н. Николкин

*Югра - Ханта-Мансийск автономиялық аймагының аумагында орналасқан Самсоновск өзені  $^{137}\text{Cs}$  радиоактивтермен ластанған. Осы өзен алқабы топырағының ластану тығыздылығы бұл жердегі глобальды түсулер деңгейінен жоғары және осы аудандагы зерттелген өзендер мен көлдердің ұқсас корсеткіштерінен 4-9 есе жоғары. Судың ластану негізі (неден ластанатыны) елі табылған жоқ.*

**RESULTS OF RADIOECOLOGICAL RESEARCHES OF SOME WATER OBJECTS IN TERRITORY OF HUNTY-MANSIJSK AUTONOMOUS OKRUG - JUGRA**  
A.V. Korzhavin, A.V. Trapeznikov, V.M. Rodin, V.A. Gabrus,  
V.N. Trapeznikova, V.N. Nikolkina

*The Samsonovskaja-river located in territory of Hunty-Mansijsk Autonomous Okrug - Yugra, is subject of  $^{137}\text{Cs}$  radioactive pollution. The pollution density of the river soils is above of global losses level on the given region and is above by 4-9 times of similar parameters of rivers and lakes investigated in given area. The source of pollution of the river is not established yet.*