

# РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛУГОВЫХ И ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПОЙМЫ Р. СОЖ ВЕТКОВСКОГО РАЙОНА

С.Ф. Тимофеев, Н.М. Дайнеко

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», Гомель, [sertimo@mail.ru](mailto:sertimo@mail.ru)

**Введение.** Через несколько десятилетий после первичного загрязнения пойменных угодий радионуклидами в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, на пойме активно идет вторичное перераспределение радионуклидов. Этот процесс связан с аллювиально-фациальной дифференциацией вещества паводковыми водами, отложением наилок, процессами переувлажнения и заболачивания, подтоками грунтовых вод, сорбцией органическим веществом, окислами железа и глинистыми минералами. Травянистые растения также могут по-разному накапливать радионуклиды в зависимости от видовых особенностей. В результате до сих пор данные угодья могут являться основными поставщиками грязных кормов.

**Целью работы** являлась радиоэкологическая оценка луговых и прибрежно-водных экосистем поймы р. Сож спустя более четверти века после катастрофы на ЧАЭС.

**Объекты и методы исследований.** Объектами исследований являлись луговые и прибрежно-водные экосистемы. Почвенно-грунтовые условия луговых экосистем изучались общепринятыми в почвоведении и геоботанике методами [1, 2].

Агрохимический анализ почвы, урожайность травостоев изучались общепринятыми методами. Отбор проб воды выполняли батометром ПВ-1,0. Содержание тяжелых металлов (Pb, Cd, Cu, Mn, Ni, Co, Cr, Fe) определяли в РНИУП «Институт радиологии» МЧС Беларуси. Измерение содержания  $^{137}\text{Cs}$  в почвенных и растительных образцах производили на гамма-спектрометрах Tennelec-Oxford и Canberra-Pakard. Погрешность измерений составляла 15 – 20 %.

Флористический состав изучали по методу А. А. Корчагина [3] одновременно с геоботаническим описанием травостоев луговых экосистем. Классификацию растительности луговых и прибрежно-водных экосистем выполняли в соответствии с принципами и методами эколого-флористической классификации Браун – Бланке [4].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Исследования проводили в 2013 – 2015 гг. Ниже приводится эколого-флористическая классификация изучаемых объектов. Всего было обследовано 7 луговых и 3 прибрежно-водных экосистем правобережной и левобережной пойм реки Сож на территории Ветковского района Гомельской области.

Объект 1. Ровное понижение притеррасной правобережной части поймы р. Сож.

По эколого-флористической классификации луговая экосистема относится к ассоциации *Agrostio stoloniferae – Beckmannietum eruciformis* Alexandrova 1989, союзу – *Agrostio stoloniferae – Beckmannion eruciformis* Mirkin 1989, порядку *Molinietalia*, классу *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937.

Объект 2. Пониженная притеррасная равнина правобережной части поймы р. Сож. По эколого-флористической классификации луговая экосистема относится к ассоциации *Juncus compressi – Agrostietum stoloniferae* Bulokhov 1990, союзу *Agropyro-Rumicion crispus* Nordh. 1940, порядку *Agrostietalia stoloniferae* Oberd. 1967, классу *Plantaginetea majoris* Tx. et Presing 1950.

Объект 3. Повышенная равнина шириной 25 м и длиной 100 м правобережной центральной поймы р. Сож, примыкает к озеру. Проективное покрытие 90 %. По эколого-флористической классификации луговая экосистема отнесена к ассоциации

*Deschampsio-Agrostietum tenuis*, союзу *Cynosurion* Тх. 1947, порядку *Arrhenatheretalia* Pawl.1928, классу *Molinio-Arrhenatheretea* Тх.1937.

Объект 4. Продолжение повышенной равнины объекта № 3 прибрежной центральной поймы р. Сож. Ширина 50 м, длина 300 м. По эколого-флористической классификации луговая экосистема относится к ассоциации *Deschampsietum cespitosae*, субассоциации *Poetosum palustris*, варианту *Leontodon autumnalis*, союзу *Cynosurion*, порядку *Arrhenatheretalia* Pawl.1928, классу *Molinio-Arrhenatheretea* Тх. 1937.

Объект 5. Расположен вблизи д. Шерстин около первой надпойменной террасы. По эколого-флористической классификации эта луговая экосистема относится к базальному сообществу *Trifolium repens* (*Cynosurion*).

Объект 6. Глубокое понижение, примыкающее к озеру Кривое вблизи д. Шерстин. По эколого-флористической классификации луговая экосистема относится к ассоциации *Caricetum gracilis*, союзу *Magnocaricion elatae* Koch 1926, порядку *Magnocaricetalia* Pignatti 1953, классу *Phragmiti – Magnocaricetea*.

Объект 7. Пониженная равнина центральной правобережной поймы р. Сож вблизи д. Шерстин. По эколого-флористической классификации луговая экосистема относится к ассоциации *Junco-Deschampsietum cespitosae* Bulokhov 1990, союзу *Agropyro-Rumicion crispi* Nordn. 1940, порядку *Agrostietalia stoloniferae* Oberd. in Oberd. et al. 1967, классу *Molinio-Arrhenatheretea* Тх. 1937.

Почвы обследованных лугов характеризуются низким уровнем естественного плодородия. Так кислотность почвенного раствора варьировала от 3,9 до 4.8.

По обеспеченности подвижным калием и фосфором относится к очень низко и низко обеспеченным. По органическому веществу почву можно отнести в основном к высокообеспеченным. Плотность загрязнения территории лугов варьировала в пределах 140 – 887 кБк/м<sup>2</sup> (3,7 – 24,0 Ки/км<sup>2</sup>). Наибольшая плотность радиоактивного загрязнения выявлена на 1 и 2 объектах, наименьшая на 6 объекте.

В связи с радиоактивным загрязнением территории республики, производится нормирование кормов, в том числе и травяных по содержанию радиоцезия [5].

Результаты радиологического анализа показали, что травяной корм полученный с естественных лугов в ассоциациях *Caricetum gracilis*, *Agrostio stoloniferae – Beckmannion eruciformis* (объекты 1,5) можно использовать без ограничений. Содержание радиоцезия от 408 до 1087 Бк/кг.

Травяной корм трех ассоциаций: базального сообщества *Trifolium repens*, *Deschampsietum cespitosae* и *Deschampsio – Agrostietum tenuis* (объекты 3, 4, 6) пригоден для получения молока с обязательной его переработкой в другие молочные продукты (сметана, масло). Содержание радионуклида 1465 – 1525 Бк/кг. Растительность ассоциаций *Junco compressi – Agrostietum stoloniferae* в связи с высокой удельной активностью не пригодна для кормления сельскохозяйственных животных (объекты 2, 7). Аккумуляция радиоцезия 1902 – 3488 Бк/кг.

Ниже приводится эколого-флористическая классификация изучаемых объектов прибрежно-водной растительности Ветковского района.

Объект № 1. Правый приток р. Сож, вблизи населенного пункта Новоселки, в 0,5 км от р. Сож. Экосистема асс. *Glycerio maximae – Caricetum acutae* Sapegin 1986 союза *Magnocaricion elatae* W. Koch 1926, порядка *Magnocaricetalia* Pign. 1953, класса *Phragmito – Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Объект № 2. Левобережная пойма р. Сож, перед мостом, вблизи г. Ветка. Растительность поймы представляет комплекс травяных, лугово-болотных экосистем.

Экосистема с преобладанием аира обыкновенного отнесена к асс. *Acoretum calami* Egger 1933 союза *Phragmition communis* W. Koch 1926, порядка *Nasturtio-*

*Glycerietalia* Pignatti em. Kopecky 1961 in Kopecky it Hejny 1965, класса *Phragmito – Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Экосистема рогоза широколистного *Thypha latifolia* входит в состав ассоциации *Thyphetum latifoliae* Soó 1297 союза *Phragmition communis* W. Koch 1926, порядка *Nasturtio-Glycerietalia* Pignatti em. Kopecky 1961 in Kopecky it Hejny 1965, класса *Phragmito – Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Объект № 3. Окраина д. Старое Село, берег озера Чечиль. Экосистема с господством *Carex acuta* отнесена к ассоциации *Caricetum gracilis* (Almqvist 1929) R.Tx.1937 союза *Magnocaricion elatae* Koch 1926, порядка *Magnocaricetalia* Pignatti 1953, класса *Phragmito – Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Радиологический анализ проб воды показал, что содержание радиоцезия в воде не превышало установленной нормы и колебалось около 3 Бк/л.

Активность почвогрунта составила от 251 Бк/кг (2 объект) до 1615 Бк/кг (1 объект). Содержание радиоцезия в почве составляло от 111 Бк/кг (1 объект) до 1251 Бк/кг (2 объект).

Для оценки уровня радиоактивного загрязнения прибрежно-водной растительности целесообразно использовать нормативы РДУ/ЛТС-2004 [6]. Содержание радиоцезия в лекарственном сырье нормируется 370 Бк/кг. Средние значения содержания радиоцезия в растениях (Бк/кг) и величины КН (Бк/кг/Бк/кг) по группам составили следующие значения.

Аэрогидрофиты высокорослые 135,3 / 0,6; аэрогидрофиты среднерослые 742,0 / 1,9; эуигрофиты среднерослые 202,8 / 0,5; гигрогелофиты среднерослые 77,1 / 0,3.

Анализ состояния радиоактивного загрязнения растительных образцов показал, что наибольшая удельная активность по цезию-137 отмечена у сабельника болотного во втором объекте (1928 Бк/кг), аэрогидрофита хвоща полевого (1384 Бк/кг), гигрофита среднерослого вербейника обыкновенного (870 Бк/кг). Превышение нормативов РДУ/ЛТС-2004 по содержанию радионуклида составило от 5,2 до 2,3 раза. Основная масса исследуемой растительности соответствовала нормативным значениям. Величины КН варьировали в широких пределах – от 0,01 до 86,7 Бк/кг:Бк/кг. Наибольшим коэффициентом накопления цезия характеризовались: роголистник обыкновенный (86,7), сабельник болотный (7,7), горец земноводный (1,61).

**Заключение.** Доминантами травостоя на обследованных угодьях являются бекмания обыкновенная, полевица побегообразующая, полевица тонкая, птармика хрящеватая, осока острая, ситник сплюснутый, луговик дернистый. Плотность радиоактивного загрязнения пойменных лугов от 4 до 24 Ки/км<sup>2</sup>. В связи с пестротой радиоактивного загрязнения имеет место и вариабельность по удельной активности кормов.

Изучение прибрежно-водных экосистем свидетельствует о том, что содержание радиоцезия в воде не превышает 3 Бк/л. Аккумуляция радионуклида в почвогрунте и почве с берегов находится в пределах 111 – 1615 Бк/кг. Превышение нормативов РДУ/ЛТС-2004 по содержанию радиоцезия в растительности составило от 5,2 до 2,3 раза. Основная масса исследуемой растительности соответствовала нормативным значениям.

### Литература

1. Методика полевых геоботанических исследований / отв. ред. Б. Н. Городков. – М. ; Л. : Изд. АН СССР, 1938. – 215с.
2. Ярошенко, П. Д. Геоботаника. Основные понятия, направления и методы / П. Д. Ярошенко. – М. – Л. : Наука, 1961. – 476с.
3. Корчагин, А. А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения / А. А. Корчагин // Полевая геоботаника : сб. науч. ст. – Л. : Наука, 1964. – Т. 3. – С. 39.

4. Braun-Blanquet, J. Pflanzensociologie / J. Braun-Blanquet. – Wien – New-York : Springer-Verlag, 1964. – 865s.
5. Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2011 – 2015гг. / Гомель, 2013. – 95с.
6. Республиканский допустимый уровень содержания цезия-137 в лекарственно-техническом сырье (РДУ/ЛТС-2004). – Мн., 2004. – 3с.