

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

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}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/м² (3,7 – 24,0 Ки/км²). 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/км². 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.