

Н. М. ДАЙНЕКО, С. Ф. ТИМОФЕЕВ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г. Гомель,
Республика Беларусь
Dajneko@gsu.by

ПРОГНОЗ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТИПОВ ЛУГОВ ПОЙМЫ РЕКИ СОЖ СПУСТЯ 34 ГОДА ПОСЛЕ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС

В вегетационный период 2020 г. было обследовано 12 объектов хозяйственных типов лугов поймы р. Сож Чечерского района. Разница в удельной активности почв в слое 0–10 см и 10–20 см может составлять от 1,2 раза до 15,5 раза. По удельной активности цезия-137 в наземной фитомассе хозяйственных типов лугов выделяются объекты как с высокой, так и с низкой величиной удельной активности.

Ключевые слова: хозяйственные типы лугов, цезий-137, удельная активность, наземная фитомасса

В Гомельской области количество пойменных земель, расположенных по реке Сож, составляло 6645,6 га. Имеющиеся данные о фитоценотическом разнообразии поймы Сожа, собранные за последние 40 лет, позволяют провести его сравнительный анализ в синтаксономическом пространстве с выявлением основных динамических трендов, сформировавшихся в процессе ксерофитизации поймы при многолетнем снижении уровня весенних паводковых вод на фоне антропогенного воздействия на растительность [1].

Спустя 30 лет после первичного загрязнения пойменных лугов радионуклидами в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС на пойме продолжается процесс перераспределения радионуклидов. Это связано 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 катастрофы на ЧАЭС наиболее загрязненными оказались пойменные луга р. Сож [1].

Объект и методика исследований. На территории Чечерского района в пойме р. Сож в вегетационный период 2020 г. нами выделены основные типы лугов с помощью беспилотного летательного аппарата (БПЛА) [3]. Ниже приводится их характеристика.

1. Луга мелкозлакового типа также занимают средневысокие гривы и гряды центральной и прирусловой поймы. Доминантами являются мятлик узколистный, овсяница красная, полевица виноградниковая, щучка дернистая, полевица тонкая, полевица собачья.
2. Луга дернистощучкового типа приурочены к нижним частям склонов, межгривным понижениям центральной поймы. Доминант травостоя – щучка дернистая.
3. Луга крупнозлакового типа занимают нижние части пологих склонов, неглубокие межгривные понижения центральной, реже прирусловой поймы. Доминируют в травостое овсяница луговая, мятлик луговой, лисохвост луговой, мятлик болотный.
4. Луга крупноосокового типа занимают широкие понижения центральной, притеррасной поймы. Доминантам травостоя является осока острая.

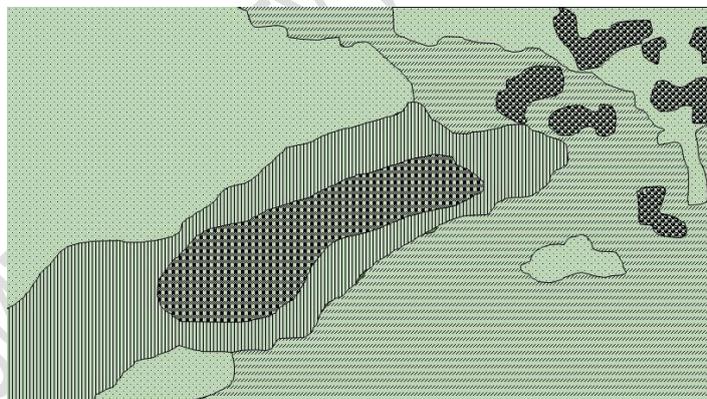
В качестве примера, на рисунке 1 представлен панорамный снимок и ортофотоплан полученный при помощи беспилотного летательного аппарата Phantom-3, а также построенная в процессе полевых работ с дешифрированием аэрофотоснимков (ортофотоплана) картосхема объектов изучения хозяйственных типов лугов Чечерского района.



Панорамный снимок основных типов лугов, полученных с помощью БПЛА квадрокоптер Phantom-3 в окрестностях н.п. Красный берег Чечерского района



Ортофотоплан, сделанный по аэрофотоснимкам, полученным с помощью БПЛА квадрокоптер Phantom-3 вблизи н.п. Красный берег Чечерского района



Картосхема хозяйственных типов лугов, построенная в процессе полевых работ с дешифрированием аэрофотоснимков (ортофотоплана) с БПЛА вблизи н.п. Красный берег Чечерского района

-  – Луга крупноосокового типа
-  – Луга дернистощучкового типа
-  – Луга крупнозлакового типа
-  – Ассоциация манника большого
-  – Кустарниковая растительность

Рисунок 1 – Основные типы лугов в окрестностях н.п. Красный берег Чечерского района

Прогноз плотности загрязнения, кБ/м^2 на 2029 г. рассчитывался по формуле:

$$\text{_____}],$$

где δ_t – прогнозная плотность радиоактивного загрязнения территории, δ_{t1} – настоящая плотность радиоактивного загрязнения, Δt - число лет с момента радиоактивного загрязнения, $T_{1/2}$ – период полураспада радионуклида [2].

Анализ отобранных образцов почвы и надземной фитомассы с изучаемых объектов на содержание цезия-137 проводили в Гомельской областной проектно-изыскательной станции химизации сельского хозяйства.

Результаты исследований.

Анализ изучаемых объектов хозяйственных типов лугов поймы р. Сож Чечерского района в 2020 году (рисунок 2) показал, что удельная активность почв по цезию-137 наиболее высокой оказалась в слое 0-10 см в 6-ом и 4-ом объектах. Близкие значения удельной активности почв отмечались в 1-ом, 7-ом, а также в 5-ом и 9-ом объектах. Минимальной удельной активностью почв характеризовался 2-ой объект.

Анализируя удельную активность почв между собой крупнозлаковых хозяйственных типов лугов можно видеть, что из шести изучаемых типов наибольшая удельная активность наблюдалась в 4-ом объекте, а минимальная – во втором, что почти в 10 раз меньше, чем в 4-ом; среди трех объектов крупноосоковых хозяйственных типов лугов большая удельная активность отмечалась в 7-ом и 9-ом объектах, а более низкая – в 12-ом объекте, что в среднем в 2,3 раза меньше, чем в 5-ом и 9-ом объектах. Сравнивая два объекта дернистощучковых лугов видно, что в 6-ом объекте удельная активность почвы в 5 раз выше, чем в 11-ом объекте.

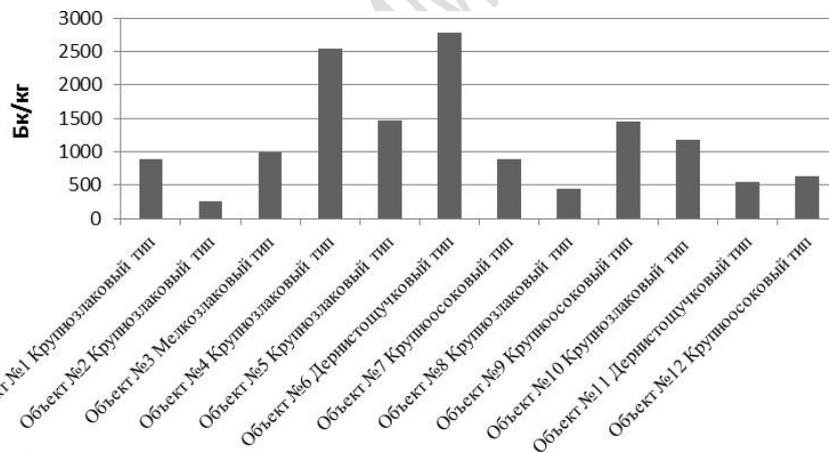


Рисунок 2 – Удельная активность цезия-137 в слое почвы 0-10 см хозяйственных типов лугов в пойме р. Сож Чечерского района

Анализируя удельную активность почв в слое 10-20 см видно, что здесь также выделяется несколько групп близких между собой по величине удельной активности. Минимальной удельной активностью характеризовались почвы объектов №2 и №12, максимальной – объекты №4 и №5 крупнозлакового типа луга. Также близкими значениями характеризовались объект №8 и №10 – крупнозлаковый тип луга. Разница в удельной активности почв в слое 0-10 см и 10-20 см может составлять от 1,2 раза – объект 5 крупноосоковый тип луга, до 15,5 раза в 9-ом объекте, также в крупноосоковом типе луга. В 3-м объекте – мелкозлаковый тип луга, разницы практически не оказалось.

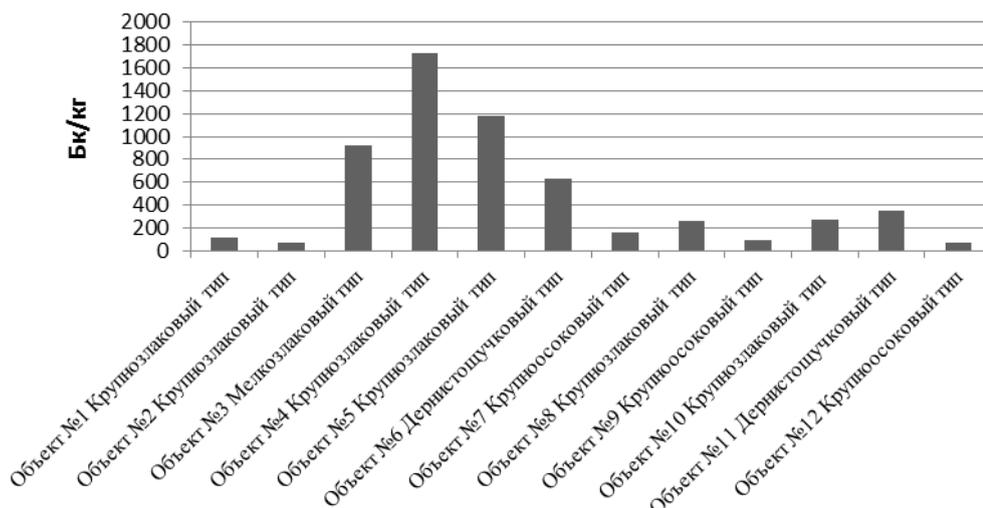


Рисунок 3 – Удельная активность цезия-137 в слое почвы 10-20 см хозяйственных типов лугов в пойме р. Сож Чечерского района

Анализ удельной активности надземной фитомассы хозяйственных типов лугов в пойме р. Сож Чечерского района представлена на рисунке 4.

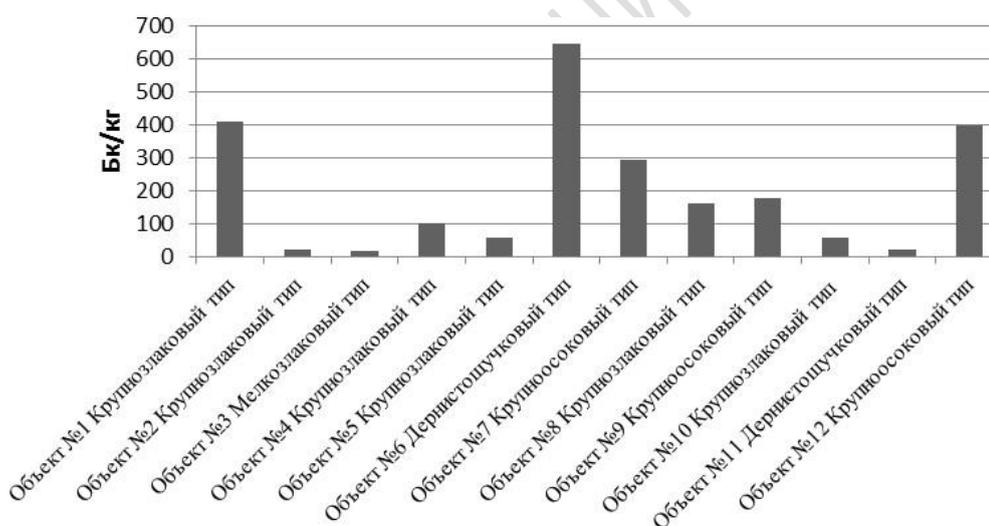


Рисунок 4 – Удельная активность цезия-137 в надземной фитомассе хозяйственных типов лугов в пойме р. Сож Чечерского района

Из рисунка 4 видно, что наибольшая удельная активность отмечена в надземной фитомассе дернистощучкового типа луга в 6-ом объекте, в первом объекте крупнозлакового типа и в 12-ом объекте крупноосокового типа. Наименьшей активностью отличались мелкозлаковый тип луга – объект №3, дернистощучковый – объект №11, крупнозлаковый – объект №2. Разница в удельной активности надземной фитомассы между максимальным и минимальным значением могла составить более чем в 20 раз. Следует отметить, что накопление цезия-137 оказалось гораздо ниже 1300 Бк/кг и получаемый травянистый корм с этих луговых угодий может быть пригоден для использования животными без ограничений.

На рисунке 5 представлен запас надземной фитомассы.

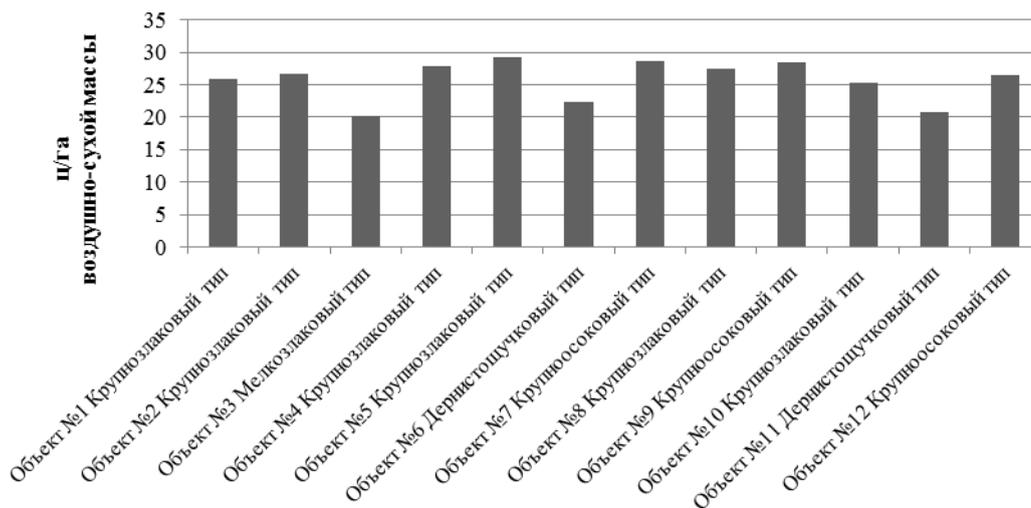


Рисунок 5 – Запас надземной фитомассы

Из рисунка видно, что наибольший запас надземной фитомассы отмечен в 5-ом объекте – крупнозлаковый тип, 7-ом и 9-ом объектах – крупноосоковый тип луга. Низким запасом надземной фитомассы характеризовался объект №3 – мелкозлаковый тип и объект №11 – дернистощучковый тип луга.

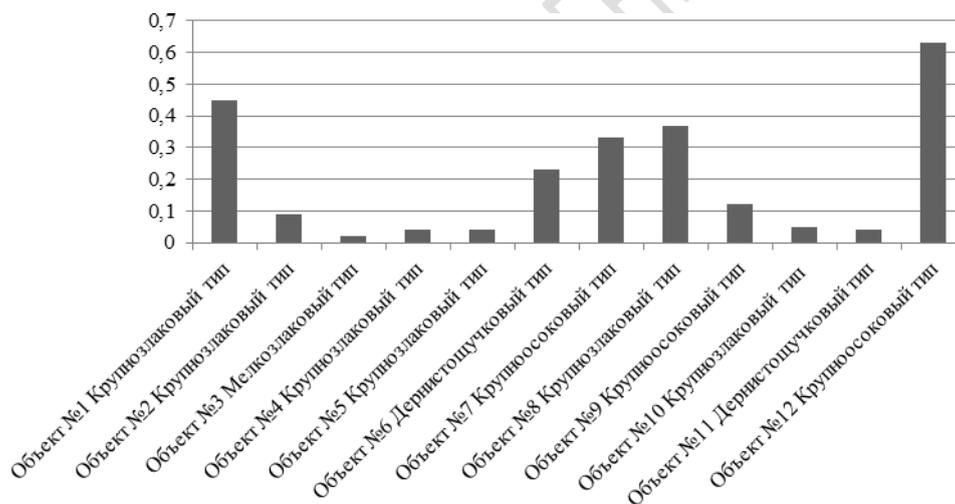


Рисунок 6 – Коэффициент накопления цезия-137 в надземной фитомассе хозяйственных типов лугов в пойме р. Сож Чечерского района

Анализ коэффициента накопления (КН) цезия-137 в надземной фитомассе хозяйственных типов лугов показал, что наибольшая величина КН по сравнению с другими хозяйственными типами лугов наблюдалась в 12-ом объекте крупноосокового типа луга и крупнозлакового типа – объект №1. Минимальный коэффициент накопления отмечен в 3-ем объекте – мелкозлаковый тип луга, в 4-ом и 5-ом объекте – крупнозлаковый тип луга, в 11-ом объекте – дернистощучковый тип луга.

Прогноз изменения плотности загрязнения почв (рисунок 7) хозяйственных типов лугов в период с 2020 по 2029 гг. показал, что к 2029 г. во всех хозяйственных типах она уменьшится в среднем в 1,3 раза.

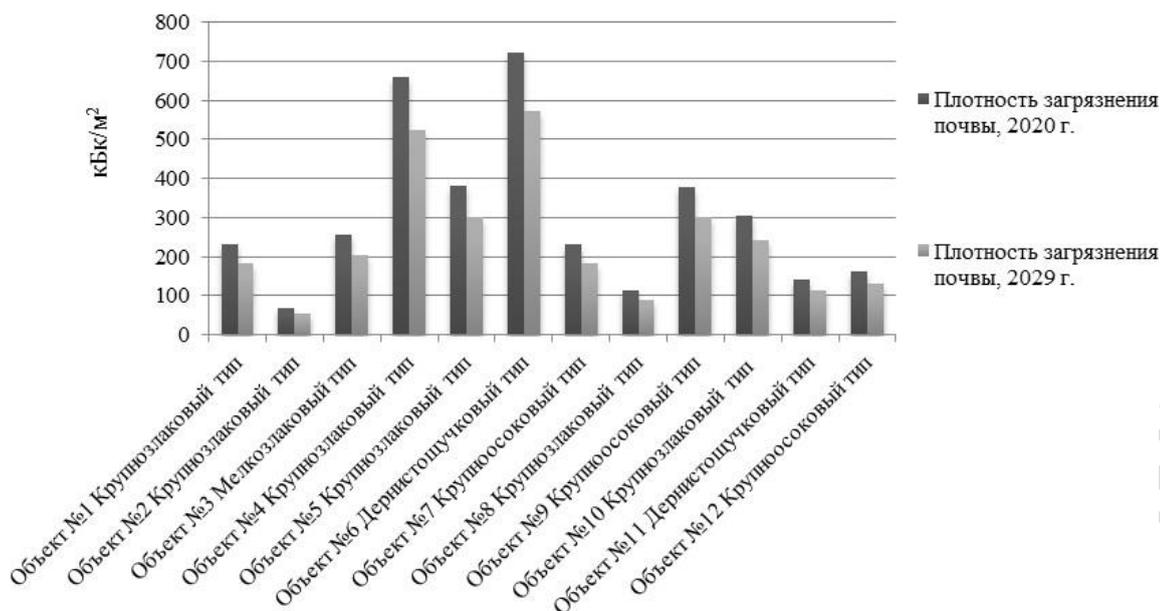


Рисунок 7 – Прогноз изменения плотности загрязнения почв хозяйственных типов лугов поймы р. Сож Чечерского района

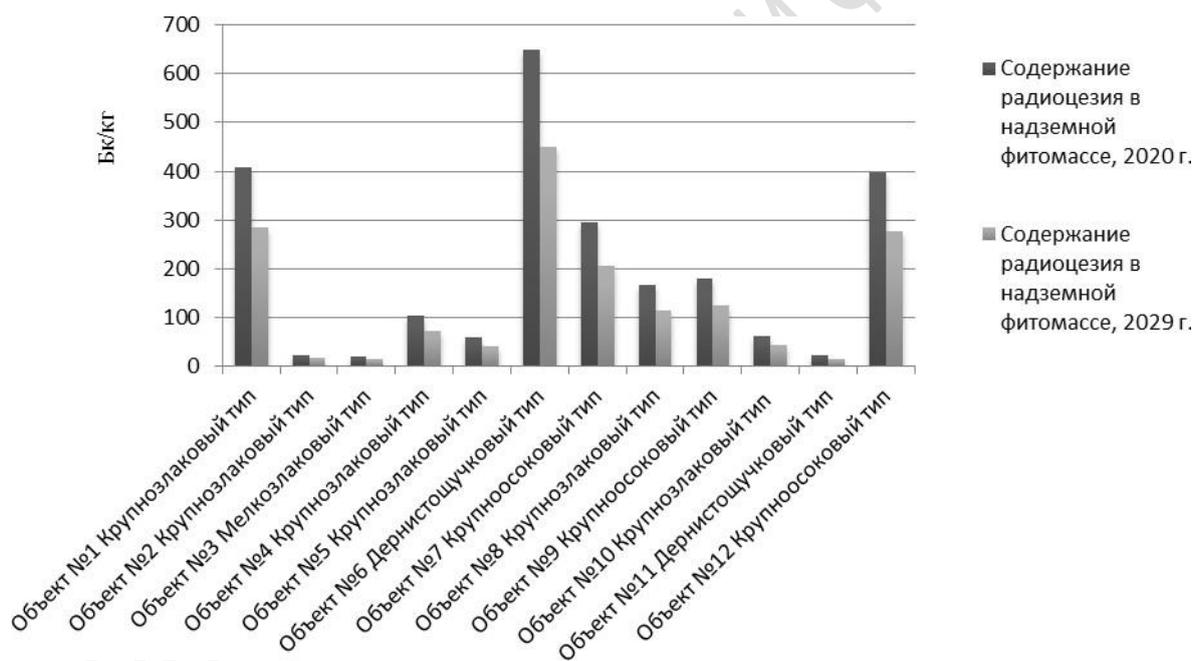


Рисунок 7 – Прогноз изменения содержания радионуклидов в надземной фитомассе хозяйственных типов лугов поймы р. Сож Чечерского района

Согласно прогнозу содержание радиоцезия в надземной фитомассе в период с 2020 г. по 2029 г. уменьшится во всех хозяйственных типах в среднем в 1,4 раза.

Анализируя прогноз выноса радиоцезия надземной фитомассой хозяйственных типов лугов поймы р. Сож, можно видеть (таблица 1), что наибольший вынос радиоцезия отмечен в крупноосоковом (объект №12), дернистощучковом (объект №6) и крупнозлаковом (объект №1) типе луга. Следует отметить, что вынос радиоцезия надземной фитомассой является незначительным.

Таблица 1 – Расчет выноса радиоцезия травостоем хозяйственных типов лугов поймы р. Сож Чечерского района

Тип луга	Урожайность надземной фитомассы, кг/м ²	Содержание радиоцезия в растениях, Бк/кг	Вынос радиоцезия кБк/м ²
Объект №1 Крупнозлаковый тип	0,258	408,65	0,105
Объект №2 Крупнозлаковый тип	0,267	22,58	0,006
Объект №3 Мелкозлаковый тип	0,202	20,01	0,004
Объект №4 Крупнозлаковый тип	0,279	104,21	0,029
Объект №5 Крупнозлаковый тип	0,293	59,42	0,017
Объект №6 Дернистощучковый тип	0,224	648,56	0,145
Объект №7 Крупноосоковый тип	0,287	294,36	0,084
Объект №8 Крупнозлаковый тип	0,274	165,34	0,045
Объект №9 Крупноосоковый тип	0,285	180,60	0,051
Объект №10 Крупнозлаковый тип	0,252	60,78	0,015
Объект №11 Дернистощучковый тип	0,208	21,56	0,004
Объект №12 Крупноосоковый тип	0,265	396,98	0,258

Таким образом, в вегетационный период 2020 г. было обследовано 12 объектов хозяйственных типов лугов поймы р. Сож Чечерского района. По запасу надземной фитомассы выделяются крупнозлаковый и мелкозлаковый тип луга. Среди изучаемых объектов выделяются хозяйственные типы лугов как с высокой удельной активностью почв, так и с минимальной. Также выделяется ряд объектов, которые по удельной активности почв имеют между собой небольшие отличия. Разница в удельной активности почв в слое 0–10 см и 10–20 см может составлять от 1,2 раза до 15,5 раза. По удельной активности цезия-137 в надземной фитомассе хозяйственных типов лугов выделяются объекты как с высокой, так и с низкой величиной удельной активности. Накопление радиоцезия было гораздо ниже 1300 Бк/кг и травяной корм пригоден для употребления животными без ограничений.

Прогноз содержания радиоцезия в почве к 2029 г. уменьшился в 1,3 раза по сравнению с 2020 г. Согласно прогнозу содержания радиоцезия в надземной фитомассе в период с 2020 г. по 2029 г. уменьшится во всех хозяйственных типах лугов в среднем в 1,4 раза.

Список использованной литературы

- 1 Дайнеко, Н.М. Состав и структура пойменных лугов бассейна р. Сож /Н. М. Дайнеко, С. Ф. Тимофеев. – Чернигов: Десна Полиграф, 2020. – 208 с.

2 Павлоцкая, Ф.И. Миграция радиоактивных продуктов глобальных выпадений в почвах / Ф.И. Павлоцкая. – М.: Атомиздат, 1974. – 215 с.

3 Дайнеко, Н.М. Хозяйственная типология пойменных лугов Белорусского Полесья \ Н.М. Дайнеко, Л.М. Сапегин. – Изучение и сохранение пойменных лугов: материалы Международного совещания, Калуга, 26-28 июня 2013 года. – Калуга: ООО «Ноосфера», 2013. – С. 53-58.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ