углубленных исследований молекулярных механизмов поглощения плутония растениями, что имеет важное значение для разработки моделей прогнозирования поведения радионуклидов в почвенно-растительных системах с различным водным режимом.

Заключение. Выращивание гороха существенно влияет на распределение плутония по формам нахождения в почве. В дерново-подзолистой почве плутоний преобладает в труднорастворимой форме. Выращивание гороха приводит к изменению в распределении форм плутония: содержание водорастворимой и обменно-подвижной форм снизилось в среднем в 4,4 и 1,9 раз соответственно, тогда как доля органической формы увеличилась в 8,3 раза. При этом влажность почвы существенно не влияет на трансформацию форм нахождения плутония.

Исследование показало, что влажность почвы оказывает неодинаковое влияние на поглощение плутония различными частями гороха. Максимальные значения коэффициентов поглощения плутония надземной частью гороха наблюдаются при влажности почвы 20 %, с последующим снижением при увеличении влажности почвы. Для корневой системы растений влияние влажности почвы на накопление плутония не обнаружено.

Литература

1. Shupik A.A., Edomskaya M.A., Synzynys B.I., Shavrina K.E. Plutonium Uptake by Plants (A Review) // Biology Bulletin. – 2024. – V. 51. – No 11. – P. 56–64.
2. Tong-Tong L., Dao-You H., Qi-Hong Z., Jian-Li Z., Quan Z, Han-Hua Z, Chao X. Increasing soil moisture faciliates the outcomes of exogenous sulfate rather than element sulfur in reducing cadmium accumulation in rice (Oryza sativa L.) // Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2020. – V. 191. – P. 110200.
3. Jing M., Muhammad Z., Hamzah M.S. Effect of phosphorus sources on growth and cadmium accumulation in wheat under different soil moisture levels Author links open overlay panel // Environmental Pollution. – 2022. – V. 311. – P. 119977.
4. Sardans J., Peñuelas J., Ogaya R. Drought's impact on Ca, Fe, Mg, Mo and S concentration and accumulation patterns in the plants and soil of a Mediterranean evergreen Quercus ilex // Biogeochemistry. – 2008. – V. 87. – P. 49-69.
5. Sardans J., Peñuelas J., Prieto P., Estiarte M. Drought and warming induced changes in P and K concentration and accumulation in plant biomass and soil in a Mediterranean shrubland // Plant and Soil. – 2008. – V. 306. – P. 261-271.
6. *Агрохимия* / Под ред. акад. В. М. Клечковского, А. В. Петербургского. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Колос, 1967. – 683 с.
7. *Павлоцкая Ф.И.* Миграция радиоактивных продуктов глобальных выпадений в почвах / Ф.И. Павлоцкая. – М.: Атомиздат, 1974. – 215 с.
8. *Инструкция* выполнения измерений «Определение удельной активности $^{239+240}$Pu в объектах окружающей среды: почвах, грунтах, донных отложениях и растениях» – Обнинск: Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии, 2020. – 17 с.
9. International Atomic Energy Agency (IAEA). Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer to Wildlife. Technical Reports Series No. 479. IAEA, Vienna; 2014.
10. Vyas B.N., Mistry K.B. Studies on the Uptake of Plutonium from Major Indian Soils and Its Distribution in Plants // Journal of Environmental Quality. – 1978. – V. 7, № 4. – P. 533-536.
11. Jixin Qiao, Xiaolin Hou. Fractionation of plutonium in environmental and bio-shielding concrete samples using dynamic sequential extraction // J. Environ. Radioact. – 2010. – V. 101. – № 3. – P. 244–249.
12. *Соколик Г.А.*, *Овсянникова С.В., Войникова Е.В.* и др. Современное состояние и подвижность плутония и америция чернобыльского выброса в почвенно-растительном покрове // Мед. - биол. пробл. жизнедеят. – 2011. – № 1 (5). – С. 197–184.
13. Ibrahim S.A., Morris R.C. Distribution of plutonium among soil phases near a Subsurface Disposal Area in Southeastern Idaho, USA // J. Radioanalyt. Nucl. Chem. – 1997. – V. 226. – № 1-2. – P. 217–220.
14. Kimber R.L., Corkhill C.L., Amos S. et al. Geochemical association of Pu and Am in selected host-phases of contaminated soils from the UK and their susceptibility to chemical and microbiological leaching // J. Environ. Radioact. – 2015. – V. 142. – P. 96–102.

УДК 581.5:546.798.22

THE INFLUENCE OF SOIL MOISTURE ON PLUTONIUM MIGRATION IN THE SOIL–AGRICULTURAL PLANT SYSTEM FOR PEAS

Shavrina K.E., Edomskaya M.A., Lukashenko S.N., Shupik A.A., Shapovalov S.G.
Russian Institute of Radiology and Agroecology of National Research Centre «Kurchatov Institute», Obninsk, Russia
e-mail: shavrina2000@gmail.com

The effect of soil moisture on Pu migration in the soil–plant system was investigated. The transfer factors of Pu by aboveground part of peas were 3.3 10-4 – 2.2 10-3, by the root system – 0.29 – 0.45. The maximum uptake of plutonium by the aboveground part is determined at 20% soil moisture. No significant effect of soil moisture on the Pu species was found. However, after vegetation period, the content of water-soluble and exchangeable-readily accessible forms decreased on average by 4.4 and 1.8 times, respectively, and the content of the organic form increased by 8.3 times.

Key words: Pu, plutonium isotopes, chemical forms of plutonium, radiochemical analysis, alpha spectrometry, transfer factor, sod-podzolic soil.

УДК 631.452:631.454:631.434.52 **DOI: 10.25680/S19948603.2025.145.17**

ОЦЕНКА ПОСТУПЛЕНИЯ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В СОСТАВЕ СЕДИМЕНТНОЙ НАГРУЗКИ НА МЕЛИОРИРОВАННЫЕ АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Ильинский, к.с.-х.н., К.Н. Евсенкин, к.т.н., А.А. Павлов, к.б.н,
Федеральный научный центр гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова,
+79105784871, kupoz@mail.ru
127434, г. Москва, ул. Большая Академическая, д. 44, к. 2

Установлена седиментная нагрузка (11,9-15,8 т/га) на почву поймы р. Ока за 2022-2024 г. Определено среднегодовое поступление в почву органического углерода – 615 кг/га, общих фосфора – 42,88, калия – 89,74, азота – 116,43 кг/га. Построены эмпирические зависимости содержания элементов в седиментах от уровня седиментной

нагрузки. Показано, что паводковые седименты выступают в роли главного источника поступления органического вещества и питательных элементов в пойменную агроэкосистему.

Ключевые слова: агроландшафт, аллювиальные почвы, макроэлементы, органический углерод, плодородие, седиментная нагрузка.

Для цитирования: *Ильинский А.В., Евсенкин К.Н., Павлов А.А.* Оценка поступления макроэлементов в составе седиментной нагрузки на мелиорированные аллювиальные почвы в условиях Рязанской области// Плодородие. – 2025. – №4. – С. 70-75. DOI: 10.25680/S19948603.2025.145.17.

Пойменные земли, расположенные на территории Российской Федерации, занимают площадь около 50 млн га и играют важную роль в сельскохозяйственном производстве. При создании гидромелиоративных систем необходимо учитывать сезонные особенности пойменных земель и соблюдать комплекс требований к управляемым факторам почвообразования, роста растений и воздействия на окружающую среду, которые должна обеспечить система мелиоративных мероприятий [3, 7].

В формировании пойменных почв решающее значение имеет аллювий, который накапливается на поверхности затапливаемой поймы в период весеннего половодья [8, 10, 12]. Характер распространения седиментов характеризуется неравномерностью, так на территориях, находящихся в пойме реки Оки в Рязанской области, наименьшая седиментная нагрузка приходится на естественные сенокосы. На пахотных землях она выше, чем на лугах, что обусловлено внесением дополнительных материалов с обрабатываемых земель в пойму [9]. Паводковые отложения представляют собой основной источник поступления питательных веществ в почву затапливаемой поймы р. Оки. Агрохимические и агрофизические характеристики этих отложений указывают на их удобрительную ценность для аллювиальных почв [11].

Исследования, проведённые ранее [6, 11], свидетельствуют, что в пойме реки Ока, где был реализован проект по мелиорации земель в середине 20 в., начиная с 1995 г. наблюдается ухудшение состояния аллювиальной почвы. Это проявляется в снижении плодородия, уменьшении содержания органического вещества и элементов питания растений, повышении кислотности.

В целях обеспечения высоких урожаев экологически безопасной продукции растениеводства и предотвращения деградации пойменных земель необходимо уделить особое внимание организации и проведению системы их агроэкологического мониторинга для своевременного выявления и оценки в них негативных изменений в результате антропогенной деятельности и возможности проведения инновационных агротехнических методов восстановления их плодородия с применением многокомпонентных органоминеральных удобрений [4].

Цель исследований – изучить динамику поступления макроэлементов в составе седиментной нагрузки на мелиорированные аллювиальные почвы поймы р. Ока в условиях Рязанской области.

Методика. Приведены результаты исследований особенностей поступления макроэлементов с паводковыми седиментами на пахотные мелиорированные земли пойменного агроландшафта за 2022-2024 г. Экспериментальные наблюдения проведены на стационарном участке пахотных земель (площадью 200 тыс. м^2), расположенном в 2 км от границы города Рязани у с. Шумашь. Выбор участка связан с тем, что в настоящее время на нем проводятся многолетние полевые исследования по восстановлению плодородия и повышению продуктивности почв. Территория исследований расположена в центральной части поймы с характерным для среднего течения р. Ока сегментно-гривистым рельефом и просадочным микрорельефом с ложбинно-западинными формами. Исследуемый участок пойменного агроландшафта является полностью освоенным, осушительно-увлажнительная мелиоративная система которого в настоящий момент требует капитального ремонта.

Ранее проведенные исследования во ВНИИГиМе [9, 11] на данной территории свидетельствуют о поступлении питательных веществ с полыми водами в виде седиментов на пашню. Почвенный покров участка наблюдений представлен аллювиальной луговой среднесуглинистой почвой.

В основе проведения натурных исследований по изучению особенностей поступления макроэлементов и органического углерода с паводковыми седиментами на мелиорированные земли пойменного агроландшафта лежит оригинальная авторская методика (патент RU 2815978 C1) [10]. Для изучения седиментной нагрузки на исследуемой территории использовали седиментационные ловушки, состоящие из ворсистых пластиковых матов. В целях получения наиболее объективной информации об уровне седиментной нагрузки на исследуемой территории места расстановки ловушек определяли с учетом всех форм микрорельефа. Со сходом паводковых вод ловушки снимали с экспериментального участка, транспортировали в лабораторию, высушивали, затем седименты извлекали путем встряхивания и чистки матов, определяли массу седиментов и проводили их химико-аналитические исследования. Отбор почвенных образцов из пахотного слоя почвы осуществляли методом конверта.

Лабораторный анализ отобранных проб паводковых седиментов и аллювиальной почвы на определение содержания органического углерода и макроэлементов выполнен по общепринятым методикам определения химических показателей: органического углерода по методу Тюрина, основанному на окислении гумуса почв избытком $K_2Cr_2O_7$ в сильнокислой среде с восстановлением шестивалентного хрома в трехвалентный с последующим титрованием избытка бихромата калия раствором соли Мора; общего фосфора фотометрическим методом с использованием экстрагирующей серной кислоты и перекиси водорода с последующим определением оптической плотности окрашенного фосфорно-молибденового комплекса, восстановленного до молибденовой сини; общего калия пламенно-фотометрическим методом с использованием экстрагирующей серной кислоты и перекиси водорода с последующим определением оптической плотности окрашенного фосфорно-молибденового комплекса, восстановленного до молибденовой сини; общего азота методом минерализации при нагревании с концентрированной серной кислотой в присутствии перекиси водорода с последующей отгонкой аммиака в раствор борной кислоты и титрованием

серной кислотой; водородного показателя (pH) потенциометрическим методом.

Результаты и их обсуждение. Период проведения исследований характеризовался неоднородными по срокам и величине паводками, уровень которых в разные годы достигал пиковых отметок 510–598 см относительно нулевой отметки гидрологического поста в г. Рязани. При этом территория исследований подвергалась полному затоплению на период до 45 дней. На рисунке 1 представлена сравнительная оценка седиментной нагрузки на пахотные мелиорированные земли пойменного агроландшафта р. Ока в 2022-2024 г.

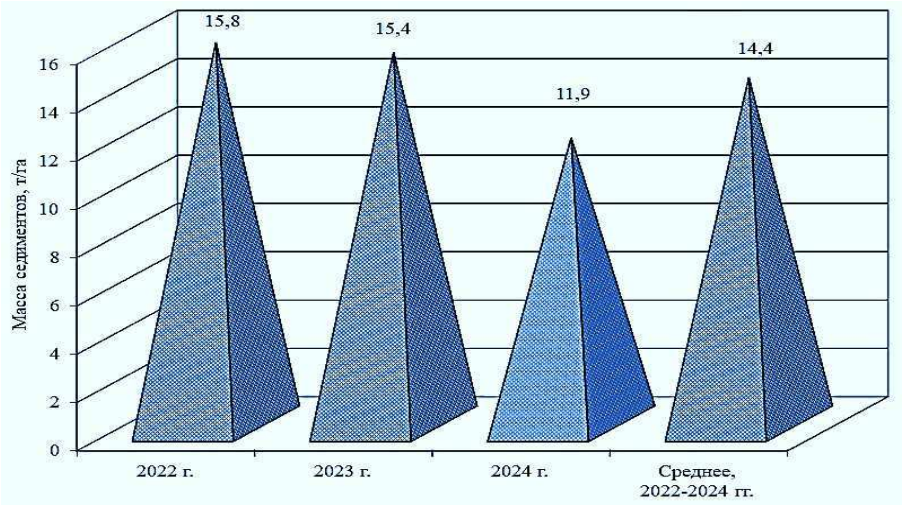


Рис. 1. Седиментная нагрузка на пахотные мелиорированные земли пойменного агроландшафта р. Ока

Исследования показали, что уровень седиментной нагрузки на исследуемую территорию варьировал от 11,9 до 15,8 т/га, а различия в массе накапливаемого наилка в ловушках на понижениях или повышениях рельефа в разные годы достигали 60 %.

В период проведения наблюдений наиболее высокий уровень седиментной нагрузки на земли пойменного агроландшафта р. Ока наблюдался весной 2022 г., превышение среднемноголетнего значения составило 9,7 %. В 2023 г. уровень седиментной нагрузки был немного ниже, чем в 2022 г. При этом превышение среднемноголетнего значения составило 6,7 %, а в 2024 г. уровень седиментной нагрузки был ниже среднемноголетнего значения на 17,4 %.

В сравнении с ранее проведенными исследованиями, выполненными в конце прошлого века П.И. Пыленком, уровень седиментной нагрузки в текущих исследованиях выше на 1,5 т/га среднемноголетних значений. При этом отмечается, что в условиях средневысоких половодий уровень может достигать 32 т/га [9, 11].

Взаимосвязь между величиной седиментной нагрузки и гранулометрическим составом описывается [11] следующим образом: при повышении седиментной нагрузки происходит изменение фракционного состава, связанного с увеличением песчаных частиц и снижением доли глинистой и илистой частиц. В этой связи, можно предположить, что при высоком уровне седиментной нагрузки доля содержания органического углерода и макроэлементов уменьшается, как и их удобрительная ценность. В годы проведения исследований [5] на долю физической глины приходилось от 25,5 до 44,8 %, физического песка – от 55,2 до 74,5 %.

В таблице 1 представлены обобщенные результаты изучения содержания макроэлементов и органического углерода в седиментах и подстилающей аллювиальной почве.

Результаты исследований показали, что паводковые седименты характеризуются нейтральной реакцией среды и положительно влияют на снижение кислотности подстилающей почвы, а также являются источником поступления в почву органического вещества, фосфора, калия и азота. Так, в паводковом седименте зафиксировано большее, по сравнению с подстилающей аллювиальной почвой, содержание общего азота – на 295,2 %, органического углерода – на 128,9, общего фосфора – на 34,8 %. Вместе с тем отмечается меньшее, чем в подстилающей почве, содержание общего калия – на 408 %. При этом доля поступления от содержания исследуемых элементов в пахотном слое почвы следующая: общий азот – 1,45 %, органический углерод – 1,08, общий фосфор – 0,58, общий калий – 0,24 %.

1. Результаты обобщенной оценки содержания макроэлементов и органического углерода в седименте и подстилающей аллювиальной почве (в среднем за 2022-2024 г.)

Элемент	Единица измерения	Содержание		Сс / Сп	Накопление от содержания в почве, %
		седименты	почва		
pH_{KCl}	ед.	7,1-7,5 7,3	5,9-6,2 6,05	1,20	-
Органический углерод	%	3,71-5,05 4,38	1,89-1,91 1,9	2,29	1,08
Общий фосфор		0,24-0,4 0,14	0,21-0,26 0,24	1,35	0,58
Общий калий		0,61-0,65 0,63	2,61-3,95 3,3	0,20	0,24
Общий азот		0,7-1,1 0,9	0,18-0,24 0,21	4,03	1,45

Примечание. В числителе – диапазон значений, в знаменателе – среднее значение.

Питательная ценность паводковых седиментов связана с тем, что наилок, который представляет собой основную массу, является пограничным горизонтом на границе дно – вода, в котором накапливаются оседающие из воды частицы как минерального, так и органического происхождения. Кроме того, в состав паводковых седиментов включаются смываемые частицы с поверхности прирусловых пойменных почв, богатых элементами питания растений [1, 2, 13].

Результаты оценки поступления макроэлементов и органического углерода в агроландшафт пахотных пойменных мелиорированных земель представлены на рисунке 2.

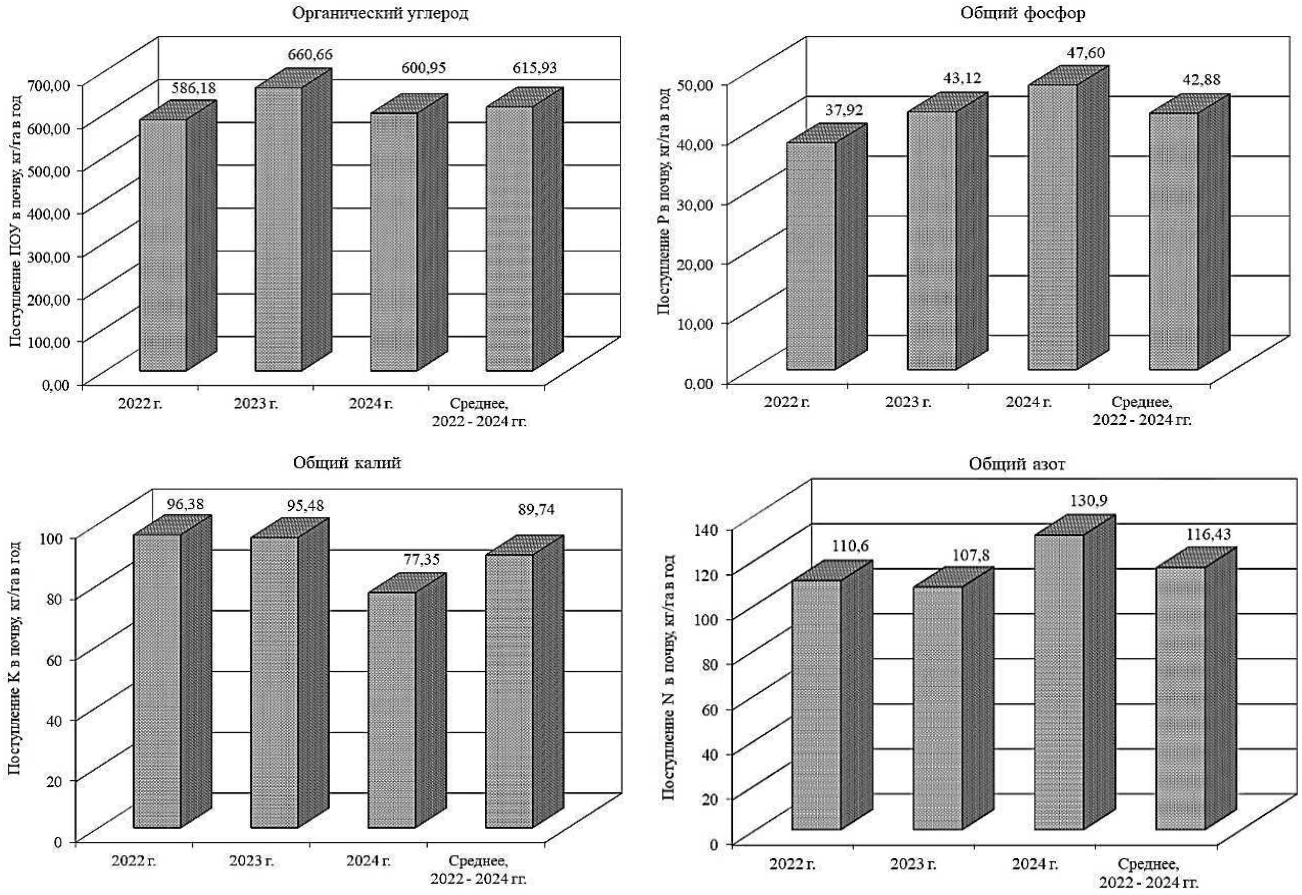


Рис. 2. Поступление макроэлементов и органического углерода в агроландшафт пахотных пойменных мелиорированных земель

По органическому углероду в сравнении со среднемноголетним значением наибольшее поступление отмечалось в 2023 г., превышение составило 7,3 %. Наименьшее поступление зафиксировано в 2022 г., значение которого ниже среднемноголетнего показателя на 4,8 %. По общему фосфору в сравнении со среднемноголетним значением наибольшее поступление отмечалось в 2024 г., превышение составило 11,0 %, наименьшее поступление зафиксировано в 2022 г., значение которого ниже среднемноголетнего показателя на 11,6 %. По общему калию в сравнении со среднемноголетним значением наибольшее поступление отмечалось в 2022 г., превышение составило 7,4 %, наименьшее поступление зафиксировано в 2024 г., значение которого ниже среднемноголетнего показателя на 13,8 %. По общему азоту в сравнении со среднемноголетним значением наибольшее поступление отмечалось в 2024 г., превышение составило 12,4 %, наименьшее поступление зафиксировано в 2023 г., значение которого ниже среднемноголетнего показателя на 7,4 %.

На основании проведенных многолетних исследований получены зависимости содержания макроэлементов и органического углерода в седиментах от уровня седиментной нагрузки (рис. 3, табл. 2).

Представленные эмпирические зависимости содержания в седименте макроэлементов и органического углерода от уровня седиментной нагрузки описываются уравнениями регрессии (табл. 2).

2. Эмпирические зависимости содержания в седиментах макроэлементов и органического углерода в зависимости от уровня седиментной нагрузки

№ п.п.	Элемент	Уравнение регрессии *
1	Органический углерод	$y = -0{,}3161x2 + 8{,}4129x – 50{,}298$
2	Общий фосфор	$y = -0{,}0168x^2 + 0{,}4257x – 2{,}2799$
3	Общий калий	$y = -0{,}0042x^2 + 0{,}1064x – 0{,}02$
4	Общий азот	$y = 0{,}0293x^2 – 0{,}9143x + 7{,}8303$

*При величине коэффициента аппроксимации $R^2 = 1$.

В структуре поступления в агроэкосистему с седиментами из рассмотренных элементов на органический углерод приходится 71,21 %, на общий азот – 13,46, на общий калий – 10,37, на общий фосфор – 4,96 %.

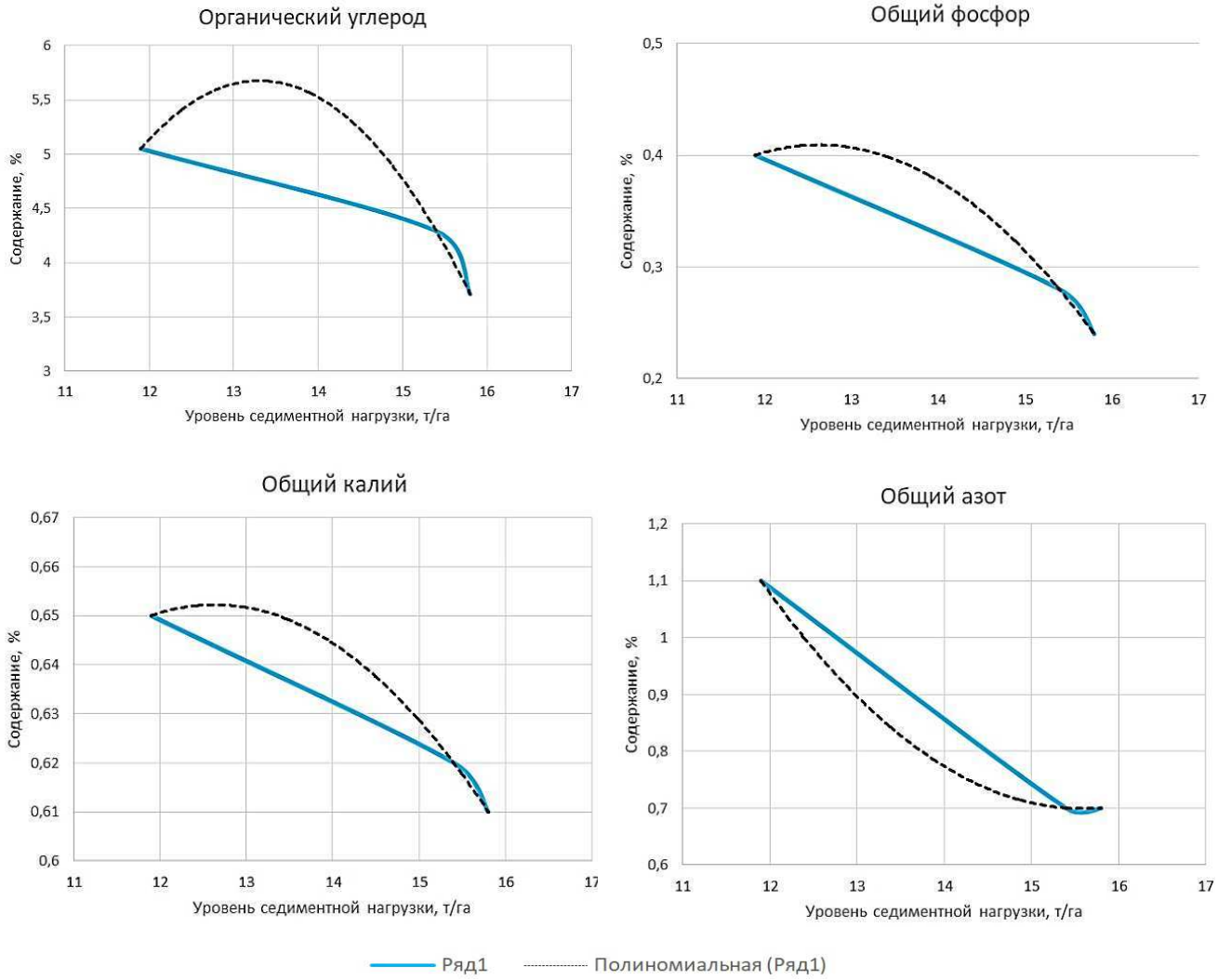


Рис. 3. Содержание в седиментах макроэлементов и органического углерода в зависимости от уровня седиментной нагрузки

Выводы. Оценка уровня седиментной нагрузки и агрохимический анализ паводковых седиментов показали, что поступление питательных элементов варьировало в диапазоне значений: органический углерод 586,18–660,95 кг/га, общий азот 107,8–130,9, общий калий 77,35–96,38, общий фосфор 37,92–47,60 кг/га. В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства при выращивании кормовой монокультуры на аллювиальных почвах и дефиците применения органических удобрений паводковые седименты выступают в роли главного источника поступления органического вещества и питательных элементов в агроэкосистему, тем самым замедляя развитие деградационных процессов в почве, позволяя ей обеспечивать выполнение экологических функций. Вместе с тем, назрела необходимость в создании базы данных, позволяющей аккумулировать информацию о динамике агрохимических и агрофизических характеристик мелиорированных аллювиальных почв, поступлении макроэлементов в составе седиментационной нагрузки в условиях Рязанской области. Это нужно при проведении их агроэкологического мониторинга, своевременного выявления и оценке в почве негативных изменений в результате антропогенной деятельности и возможности проведения системы профилактических и реабилитационных агромелиоративных мероприятий с использованием современных органоминеральных мелиорантов по сохранению плодородия.

Литература

1. Гаврилов Д.А., Мамиров Т.Б., Растигеев С.А., Пархомчук В.В. История формирования и освоение человеком поймы реки Деркул (Западный Казахстан) в середине голоцена // Поволжская Археология. – 2021. -№3(37). -С. 127-141. DOI: https://doi.org/10.24852/pa2021.3.37.127.141.

2. *Гречушникова М.Г., Ломова Д.В., Ефимова Л.Е., Вишневская Г.Н.* Обменные процессы на границе вода-донные отложения в Истринском водохранилище в летний период // Вестник Московского университета. Сер. 5: География. – 2015. – №2. – С.86-92.

3. *Докучаева Л. М., Юркова Р.Е.* Химическая мелиорация на мелиорированных землях России // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2021. – №3 (83). – С. 73-78.

4. *Евсенкин К. Н., Ильинский А.В., Матвеев А.В.* Новые способы повышения продуктивности почв мелиорированных сельскохозяйственных земель на основе применения биокомпостов // Плодородие. – 2021. – № 4(121). – С. 56-59. DOI 10.25680/S19948603.2021.121.17.

5. *Ильинский А.В., Евсенкин К.Н., Павлов А. А.* Паводковые седименты как источник пополнения аллювиальных почв элементами питания растений // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2024. – Т. 25. – № 4. – С. 645-654. DOI 10.30766/2072-9081.2024.25.4.645-654.

6. *Ильинский А.В., Нефедов А.В., Евсенкин К.Н.* Обоснование необходимости повышения плодородия мелиорированных аллювиальных почв АО "Московское"// Мелиорация и водное хозяйство. – 2019. – №5. – С. 44-47.

7. *Кондерешко Э.П.* Мировой опыт государственного регулирования эффективного использования мелиорированных земель в сельскохозяйственном производстве // Сборник научных трудов «Проблемы экономики». – 2019. – №2 (29). – С. 105-113.

8. *Мартынов А.В.* Содержание подвижных форм микроэлементов в аллювиальных почвах поймы среднего течения р. Амур и влияние на них паводка 2013 года // Вестник ВГУ, серия: География. Геоэкология. – 2019. – № 2. – С. 32-39.

9. *Новосельцев В. Н., Бесфамильный И. Б., Кизяев Б. М., Райнин В. Е. [и др.],* Техногенное загрязнение речных экосистем. – М.: Научный мир, 2002. – 140 с.
10. *Полякова Н.В., Лаврирона М.Г., Володина Е,Н.* Органическое вещество аллювиальных почв разной степени гидроморфизма // Плодородие. – 2016. – № 3 (90). – С. 13-15.
11. *Пыленок П.И.* Влияние седиментации на качество аллювиальной почвы в пойме реки Ока // Агрофизика. – 2020. – №4. – С. 7-13.
12. *Силаев А.Л., Чекин Г.В., Смольский Е.В.* Распределение микроэлементов в почвах пойменного ландшафта Р. Унеча // Агрохимический вестник. – 2021. – № 5. – С. 12-17. DOI: 10.24412/1029-2551-2021-5-003.
13. *Тищенко П.Я., Борисенко Г.В., Барабанщиков Ю.А., Павлова Г.Ю. и др.* Оценка потоков биогенных веществ на границе раздела вода–дно в мелководных бассейнах залива Петра Великого (Японское море) // Геохимия. – 2022. – № 67(9). – С. 881-895. DOI: https://doi.org/10.31857/S0016752522090084.

Literature
1. Gavrilov D.A., Mamirov T.B., Rastigeev S.A., Parkhomchuk V.V. History of the formation and human development of the floodplain of the Derkul River (Western Kazakhstan) in the mid-Holocene // Volga Archeology. 2021: 3, 37: 127-141. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.24852/pa2021.3.37.127.141.
2. Grechushnikova M.G., Lomova D.V., Efimova L.E., Vishnevskaya G.N. Exchange processes at the water-bottom sediment boundary in the Istra reservoir in the summer. Bulletin of Moscow University. Episode 5: Geography. 2015; 2: 86-92. (In Russ.).
3. Dokuchaeva L. M., Yurkova R. E. Chemical melioration on reclaimed lands of Russia // Ways to improve the efficiency of irrigated agriculture. 2021. No. 3 (83). P. 73-78.
4. Evsenkin K. N., Ilyinsky A. V., Matveev A. V. New methods for increasing the productivity of soils of reclaimed agricultural lands based on the use of biocomposts // Plodorodie. 2021. No. 4 (121). P. 56-59. DOI 10.25680/S19948603.2021.121.17.
5. Ilyinsky A. V., Evsenkin K. N., Pavlov A. A. Flood Sediments as a Source of Replenishment of Alluvial Soils with Plant Nutrients // Agrarian Science of the Euro-North-East. 2024. Vol. 25, No. 4. pp. 645-654. DOI 10.30766/2072-9081.2024.25.4.645-654. (In Russian).
6. Ilyinsky A. V., Nefedov A. V., Evsenkin K. N. Justification of the need to increase the fertility of reclaimed alluvial soils of JSC "Moskovskoe" // Land reclamation and water management. 2019. No. 5. P. 44-47.
7. Kondereshko E. P. World experience of state regulation of the efficient use of reclaimed lands in agricultural production // Collection of scientific papers "Problems of Economics". 2019. No. 2 (29). P. 105-113.
8. Martynov A. V. The content of mobile forms of microelements in alluvial soils of the floodplain of the middle reaches of the Amur River and the impact of the 2013 flood on them // Bulletin of Voronezh State University, series: Geography. Geoecology. 2019. No. 2. P. 32-39.
9. Novosel'tsev V. N., Besfamil'nyi I. B., Kizyaev B. M., Rainin V. E. Technogenic pollution of river ecosystems. Moscow: Scientific world. 2002. 140 p. (In Russian).
10. Patent for invention 2815978 Russian Federation, IPC G01N 33/24 (2006.01); A01G 20/20 (2018.01). Method for monitoring the input of heavy metals and arsenic as part of the sediment load onto arable reclaimed lands of the floodplain agricultural landscape, authors: Ilyinsky A.V., Evsenkin K.N., Pavlov A.A., Golubenko M.I. Applicant and patent holder FSBSI VNIIGiM named after A.N. Kostyakov (RU). – Application No. 2023119944; declared 28.07.2023; published 25.03.2024, Bulletin No. pp. 9. – 11 : ill. (In Russian).
11. Polyakova N. V., Lavrirona M. G., Volodina E. N. Organic matter of alluvial soils with different degrees of hydromorphism // Plodorodie. 2016. No. 3 (90). P. 13-15.
12. Pylenok P.I. The influence of sedimentation on the quality of alluvial soil in the floodplain of the Oka River // Agrophysics. 2020. No 4. pp. 7-13. (In Russian).
13. Silaev A.L., Chekin G.V., Smolsky E.V. Distribution of microelements in soils of the floodplain landscape of the Unecha River // Agrochemical Bulletin. 2021. No. 5. P. 12-17. DOI: 10.24412/1029-2551-2021-5-003.
14. Tishchenko P.Ya., Borisenko G.V., Barabanshchikov Yu.A., Pavlova G.Yu., Ryumina A.A., Sagalaev S.G., Semkin P.Yu., Tishchenko P.P., Ulanova (Zaika) O.A., Shvetsova M.G., Shkirnikova E.M. Assessment of nutrient fluxes at the water–bottom interface in shallow basins of Peter the Great Bay (Sea of Japan). Geochemistry. 2022; 67, 9: 881-895. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.31857/S0016752522090084.

ASSESSMENT OF THE INPUT OF MACROELEMENTS AS PART OF THE SEDIMENT LOAD ON RECLAMATED ALLUVIAL SOILS IN THE RYAZAN REGION

Ilyinsky A.V., Associate professor, Candidate of agricultural sciences, Evsenkin K.N., Candidate of technical sciences, Pavlov A.A. *, Candidate of biological sciences
****tel. +79105784871, kupoz@mail.ru***
All-Russian Research Center for Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A.N. Kostyakov, 127434, Moscow, Bolshaya Akademicheskaya St., 44, bldg. 2

The sediment load (11.9-15.8 t/ha) on the Oka River floodplain soil for the period 2022-2024 was established. The average annual input of organic carbon into the soil was determined to be 615 kg/ha, total phosphorus – 42.88 kg/ha, potassium – 89.74 kg/ha, nitrogen – 116.43 kg/ha. Empirical dependencies of the element content in sediments on the sediment load level were constructed. It was shown that flood sediments act as the main source of organic matter and nutrients in the floodplain agroecosystem.
Keywords: agrolandscape, alluvial soils, macronutrients, organic carbon, fertility, sediment load.