

2. Брехова Л.И., Стахурлова Л.Д. Методы количественного анализа удобрений. Учебно-методическое пособие для вузов // Изд. ВГУ. Воронеж, Редактор Воронина А.П. - 2006. - 39 с.

3. ГОСТ 1№8309-2014. 2014.

4. Биотрансформация красного фосфора в фосфаты при помощи *Aspergillus niger* / Миндубаев А.З., Галимова А.Р., Кузнецова О.Н., Ахбарова Л.И., Бабынин Э.В., Бадеева Е.К. DOI: 10.55421/1998-7072_2023_26_10_41 // Вестник технологического университета. - 2023. – Т. 26. - №10. – С. 41-45.

УДК 628.3.477.8

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПОЧВАХ ВОДОСБОРНОЙ ТЕРРИТОРИИ И В ОЗЕРНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ В УСЛОВИЯХ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Александрова А.Б., кандидат биологических наук, старший научный сотрудник;
Зиганшин И.И., кандидат географических наук, старший научный сотрудник;
Иванов Д.В., доктор географических наук, зам. директора по научной работе;
Валиев С.С., старший научный сотрудник;
Хасанов Р.Р., научный сотрудник;
Маланин В.В., научный сотрудник;
Марасов А.А., младший научный сотрудник;
Солодникова О.М. младший научный сотрудник;
Институт проблем экологии и недропользования Академии наук
Республики Татарстан (ИПЭН АН РТ)
(г. Казань, Российская Федерация)

Аннотация: Установлено превышение содержания валовых форм металлов в донных отложениях противозерозионного пруда, созданного при внедрении адаптивно-ландшафтного земледелия, что может свидетельствовать об антропогенной нагрузке на водоем. При этом аккумуляция металлов в почвах водосборной территории находится в границах региональных фоновых значений.

Ключевые слова: тяжелые металлы, адаптивно-ландшафтное земледелие, агросерые почвы, донные отложения, природный заказник ландшафтного профиля, Республика Татарстан.

HEAVY METALS IN WATER CATCHMENT SOILS AND LAKE SEDIMENTS UNDER CONDITIONS OF ADAPTIVE LANDSCAPE FARMING

Aleksandrova A.B., Candidate of Biological sciences, Senior researcher;
Ziganshin I.I., Candidate of Geographical sciences, Senior researcher;
Ivanov D.V., Doctor of Geographical sciences, Deputy director;
Valiev S.S., Senior researcher;
Khasanov R.R., Researcher;
Malanin V.V., Researcher;
Marasov A.A., Junior researcher;
Solodnikova O.M., Junior researcher;
Institute for Problems of Ecology and Mineral Wealth Use
of Tatarstan Academy of Sciences
(Kazan, Russian Federation)

Annotation: Studies have established an excess of the content of gross forms of metals in the bottom sediments of the anti-erosion pond, created during the introduction of adaptive landscape farming. This may indicate an anthropogenic load on the pond. The accumulation of metals in the soils of the catchment area is within regional background values.

Keywords: heavy metals, adaptive-landscape farming, agrosulfuric soils, bottom sediments, landscape nature reserve, Republic of Tatarstan.

В настоящее время в России разработаны и внедрены системы земледелия, дифференцированные на уровне зональных природно-сельскохозяйственных провинций и адаптированные под определенные ландшафты. Доказана высокая эффективность внедрения данных систем земледелия как защиты почв от эрозии и противоэрозионной организации территории, повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий.

Государственный природный заказник регионального значения ландшафтного профиля «Чулпан», расположенный в Высокогорском районе Республики Татарстан (РТ), представляет собой пример противоэрозионной организации территории на основе экологически-сбалансированных ландшафтных систем земледелия, обеспечивающих сохранение и повышение плодородия почв, а также биологического разнообразия. Одним из важных этапов комплексных противоэрозионных мероприятий стало создание на его территории в 1977 г. искусственного озера.

Озеро располагается в задернованной балке у с. Большие Ковали. Площадь акватории 9 га, максимальная глубина 6 м. По периметру водоохраной зоны высажены лесозащитные полосы, осуществлен посев многолетних трав, проводится мелкоконтурная вспашка земли с учетом особенностей рельефа. Постепенное задернение поверхности почв и удержание снега лесополосами способствовали прекращению эрозии. Скорость осадконакопления в озере оценивается величиной 6 мм/год, что соответствует средним региональным значениям [1].

В границах водоохраной зоны озера было отобрано 4 смешанных пробы из гумусового горизонта.

Отбор поверхностных (0-10 см) проб донных отложений выполнен в литорали и профундали озера дночерпателем ДЧ-0.025.

В пробах почв и донных отложений определяли гранулометрический состав, рН водной вытяжки, содержание органического вещества, кислоторастворимых (вытяжка 5н HNO₃) форм тяжелых металлов (ТМ) (Cd, Pb, Co, Cu, Ni, Zn, Cr, Mn). Концентрацию ТМ в растворе определяли атомно-абсорбционным методом на приборе PerkinElmer AAnalyst 400. Оценка загрязненности ТМ почв и донных отложений проводилась путем сравнения с региональным фоном [2, 3].

Почвенный покров водосборной территории представлен старопашотными агросерыми лесными почвами, развивающимися под разнотравными луговыми ценозами. Их отличает хорошая оструктуренность и высокое содержание гумуса. Гранулометрический состав варьирует от средне- до тяжелосуглинистого с преобладанием мелкопесчаной и крупнопылеватой фракций. По величине кислотности относятся к категории слабокислых почв.

Содержание ТМ в почвах водосборной территории озера не превышает установленных региональных нормативов фонового содержания (рис. 1).

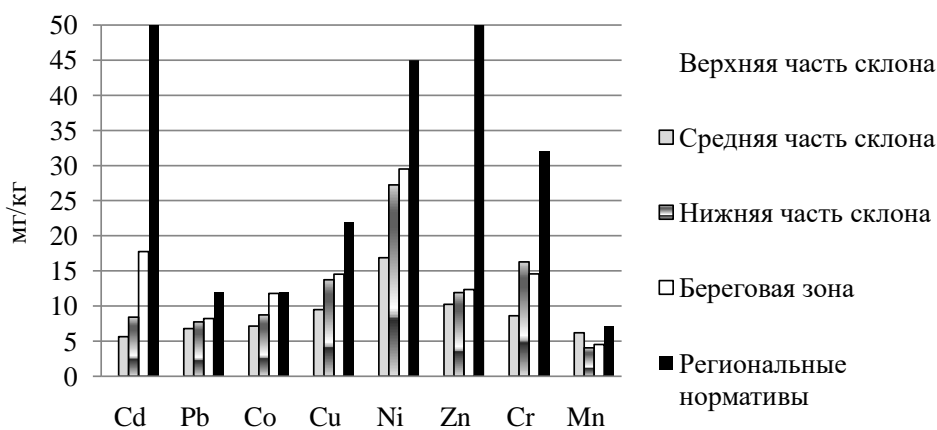
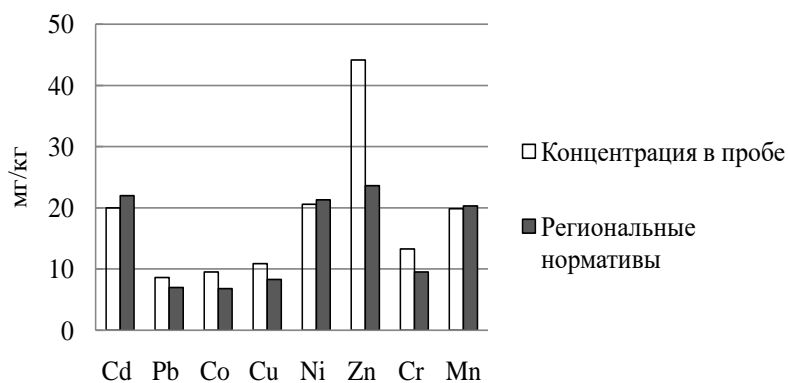
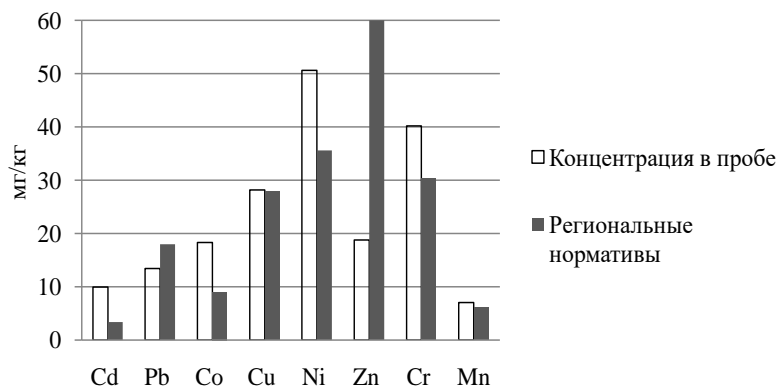


Рисунок 1 – Содержание ТМ в почвах водосборной территории
 $Cd \times 10^2$; $Mn \times 10^{-2}$



a



b

Рисунок 2 – Содержание ТМ в донных отложениях литорали (a)
и профундали (b) озера
 $Cd \times 10^2$; $Mn \times 10^{-2}$

По гранулометрическому составу донные отложения мелководной зоны представлены илстыми песками, в глубоководной зоне – глинистыми илами. Отложения литорали и профундали содержат от 4% до 9% органического вещества. Содержание кислоторастворимых форм кадмия, кобальта, никеля и цинка в осадках превышает региональный фон (рис. 2), что указывает на антропогенные источники их поступления.

Внедрение адаптивно-ландшафтного земледелия создало благоприятные условия для сохранения почв и поверхностных водных объектов в структуре агроландшафтов. В тоже время, усиливающаяся антропогенная нагрузка на водоем способствует накоплению ТМ в донных осадках. При существующих темпах рекреационного воздействия можно прогнозировать рост их концентрации в озерных отложениях.

Литература:

1. Иванов Д.В., Зиганшин И.И., Осмелкин Е.В. Оценка скорости осадконакопления в озерах Казани и Приказанья // Георесурсы. 2011. №2. С. 46-48.
2. Региональные нормативы «Фоновое содержание тяжелых металлов в почвах Республики Татарстан». Утв. Приказом Министерства экологии и природных ресурсов РТ от 30.12.2015 г. №1134-к.
3. Региональные нормативы «Фоновое содержание тяжелых металлов в донных отложениях поверхностных водных объектов Республики Татарстан». Утв. Приказом Министерства экологии и природных ресурсов РТ от 27.03.2019 г. №316-п.

УДК 54.057

ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫХ ДИБЕНЗО-П-ДИОКСИНОВ И ДИБЕНЗОФУРАНОВ ИЗ ПРЕКУРСОРОВ - ФЕНОЛОВ

Платонова М.С., аспирант;
Гоголь Э.В., кандидат химических наук, доцент
Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ
(г. Казань, Российская Федерация)

Аннотация: Определение и анализ факторов образования диоксинов из фенолов и фенольных соединений. Сложности удаления исследуемых соединений из окружающей среды.

Ключевые слова: диоксины, прекурсоры, фенол, катализатор, факторы формирования.

FACTORS OF FORMATION OF POLYCHLORINATED DIBENZO-P-DIOXINS AND DIBENZOFURANS FROM PRECURSORS – PHENOLS

Platonova M.S., postgraduate student;
Gogol E.V., Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor
Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI
(Kazan, Russian Federation)

Annotation: Definition and analysis of dioxin formation factors from phenols and phenolic compounds. Difficulties in removing the studied compounds from the environment.

Keywords: dioxins, precursors, phenol, formation factors, catalyst.

Диоксины – это группа соединений полихлорированных дибензо-п-диоксинов (ПХДД) и дибензофуранов (ПХДФ), обладающих одинаковой структурой, отличаясь положением и количеством атомов хлора. Наиболее токсичным представителем семейства полихлорированных дибензо-п-диоксинов является тетрахлородибензодиоксин, а среди полихлорированных дибензофуранов — пентахлордибензофуран. Диоксины относятся к стойким органическим загрязнителям, являются гормоноподобными канцерогенами, политропными ядами, оказывают токсическое воздействие на эндокринную, гормональную, репродуктивную, сердечно-сосудистую системы; оказывают влияние на гипоталамо-