

## **ЭКОЛОГО-АГРОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ВБЛИЗИ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

**Новак Александра Ивановна<sup>1</sup>, Ребух Назих Ясер<sup>2</sup>, Кучер Ольга Дмитриевна<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия

<sup>2</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», г. Москва, Россия

<sup>3</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации», г. Москва, Россия

<sup>1</sup>[marieta69@mail.ru](mailto:marieta69@mail.ru)

### **Аннотация.**

**Проблема и цель.** Почвы фильтруют аэральный поток тяжелых металлов на пути их в ландшафты, что обуславливает более интенсивное их накопление в этой среде, чем в природных водах и атмосфере. Тяжелые металлы (ТМ) смываются с дорожного полотна, разносятся ветром с пылью на прилегающие сельскохозяйственные угодья. Загрязнители накапливаются в культурах и могут вызывать интоксикацию у животных и людей. В связи с этим необходим регулярный контроль содержания токсичных веществ в почвах и в случае превышения ПДК проведения мелиоративных мероприятий по детоксикации или исключение их из использования в сельскохозяйственном производстве. Цель - оценить возможность возделывания сельскохозяйственных культур вблизи источников загрязнения.

**Методология.** В зоне воздействия автотранспорта вблизи сельскохозяйственных угодий ООО «Авангард» Рязанского района Рязанской области п. Хирино атомно-адсорбционным методом исследовано 20 образцов почв на загрязненность тяжелыми металлами. Изучены показатели плодородия, выполнено биотестирование с использованием растительных биотестов. Результаты исследований обработаны на компьютерной программе Statistika 10.

**Результаты.** При исследовании почвы на содержание цинка показало наличие его в количествах, превышающих норматив. Концентрация других ТМ была ниже и соответствовала ПДК. Четко прослеживается рост концентрации ТМ в почве ближе к трассе и АЗС. Установлено синергическое неблагоприятное воздействие выхлопных газов автомобилей, переносимых с дороги, и выбросов с автозаправочных станций на загрязненность почвы агроландшафта и ростовые показатели растений. Оценка возможности возделывания сельскохозяйственных культур вблизи источников загрязнения неблагоприятная.

**Заключение.** По сравнению с ПДК выявлено превышение содержания цинка в трех пробах. Для других металлов показатели соответствовали норме. Ширина санитарно-защитной зоны не соответствует нормативам, что обуславливает интенсивное загрязнение почв тяжелыми металлами и выбросами АЗС. Санитарно-защитная зона представлена неустойчивыми видами растений: рябиной обыкновенной, березой бородавчатой.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, почва, загрязнение, автотранспорт.

*Original article*

## **ECOLOGICAL-AGROCHEMICAL EVALUATION OF THE POSSIBILITY OF CULTIVATING AGRICULTURAL CROPS NEAR SOURCES OF POLLUTION**

**Novak Alexandra Ivanovna<sup>1</sup>, Rebukh Nazih Yaser<sup>2</sup>, Kucher Olga Dmitrievna<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ryazan State Medical University Named after Academician I.P. Pavlov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Russia*

<sup>2</sup>*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia", Moscow, Russia*

<sup>3</sup>*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Moscow State Institute of International Relations (University) of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation", Moscow, Russia*

### **Abstract.**

**Problem and purpose.** Soils filter the aerial flow of heavy metals on their way into landscapes, which causes their more intense accumulation in this environment than in natural waters and the atmosphere. Heavy metals (HMs) are washed off the road surface and carried by wind with dust to adjacent agricultural lands. Pollutants accumulate in crops and can cause toxicity in animals and people. In this regard, it is necessary to monitor the content of toxic substances in soils regularly and, in case of exceeding the MPC, to carry out reclamation measures for detoxification or to exclude them from use in agricultural production. The purpose was to evaluate the possibility of cultivating crops near sources of pollution.

**Methodology.** 20 soil samples were studied by the atomic adsorption method for contamination with heavy metals in the zone of influence of motor transport near the agricultural lands of Avangard LLC, Ryazan district, Ryazan region, village of Khirino. Fertility indicators were studied and biotesting was performed using plant biotests. The research results were processed using Statistika 10 computer program.

**Results.** Testing the soil for zinc content, it was found to be present in quantities exceeding the standard. The concentration of other heavy metals was lower and corresponded to the maximum permissible concentration. An increase in the concentration of heavy metals in the soil closer to the highway and gas station was clearly visible. A synergistic adverse effect of vehicle exhaust gases carried from the road and emissions from gas stations on soil pollution in the agricultural landscape and plant growth rates was established. The evaluation of the possibility of cultivating crops near pollution sources was unfavorable.

**Conclusion.** Compared to the maximum permissible concentration, an excess of zinc content was detected in three samples. For other metals, the indicators corresponded to the norm. The width of the sanitary protection zone did not meet the standards, which caused intensive soil contamination with heavy metals and gas station emissions. The sanitary protection zone was represented by unstable plant species: common mountain ash, warty birch.

**Key words:** heavy metals, soil, pollution, motor transport.

### Введение

Самоочищение почвы сельскохозяйственных угодий от токсикантов, в частности тяжелых металлов (ТМ), происходит значительно медленнее по сравнению с другими средами – природных водах и атмосфере. Максимальное содержание ТМ отмечается в гумусовом горизонте, и медленно снижается при выщелачивании и утилизации растениями, эрозии и дефляции. От 12 до 21 % валовых форм ТМ связываются с органическими веществами, свыше 5 % – с карбонатами, около 10 % остаются в неизменной форме. 35,7 % тяжелых металлов содержатся в доступной форме, накапливаются в сельскохозяйственной продукции [2, 6, 7]. Распределение тяжелых металлов в растении носит отчетливо акропетальный характер: корни > стебли > листья > плоды (семена). Общей закономерностью является снижение содержания практически всех ТМ в генеративных органах по сравнению с вегетативными [3]. При сгорании топлива, истирании дорожного полотна, автопокрышек и тормозных колодок образуются токсические вещества, которые впоследствии смываются с территорий автозаправочных станций и дорог. Ситуация ухудшается при наличии высоких концентраций ТМ в дождевых водах, минеральных и органических удобрениях, вносимых в почву. Провести анализ накопления в окружающей среде токсикантов можно при помощи биоиндикации, которая выявляет различные стрессовые воздействия при использовании тест-организмов. В качестве биотестов используют бактерии (*Escherichia coli*), водоросли (*Chlorella* spp.), низшие грибы, инфузории, низшие ракообразные, двусторчатые моллюски, редис, табак, злаковые [4]. В связи с этим необходим регулярный контроль содержания токсичных веществ в почвах