

УДК 631.4

## ВЫЯВЛЕНИЕ ЮН ТЕХНОГЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ ПОС РГАУ-МСХА С ПРИМЕНЕНИЕМ БПЛА

*Бузылёв Алексей Вячеславович, старший преподаватель кафедры экологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, il@li.ru*

*Аннотация:* развитие технологий беспилотных летательных аппаратов открывают перед экологами всё больше перспектив практического использования по дистанционному выявлению локальных загрязнений и деградационных процессов агроценозов.

*Ключевые слова:* экологический мониторинг, диагностика загрязнения почв.

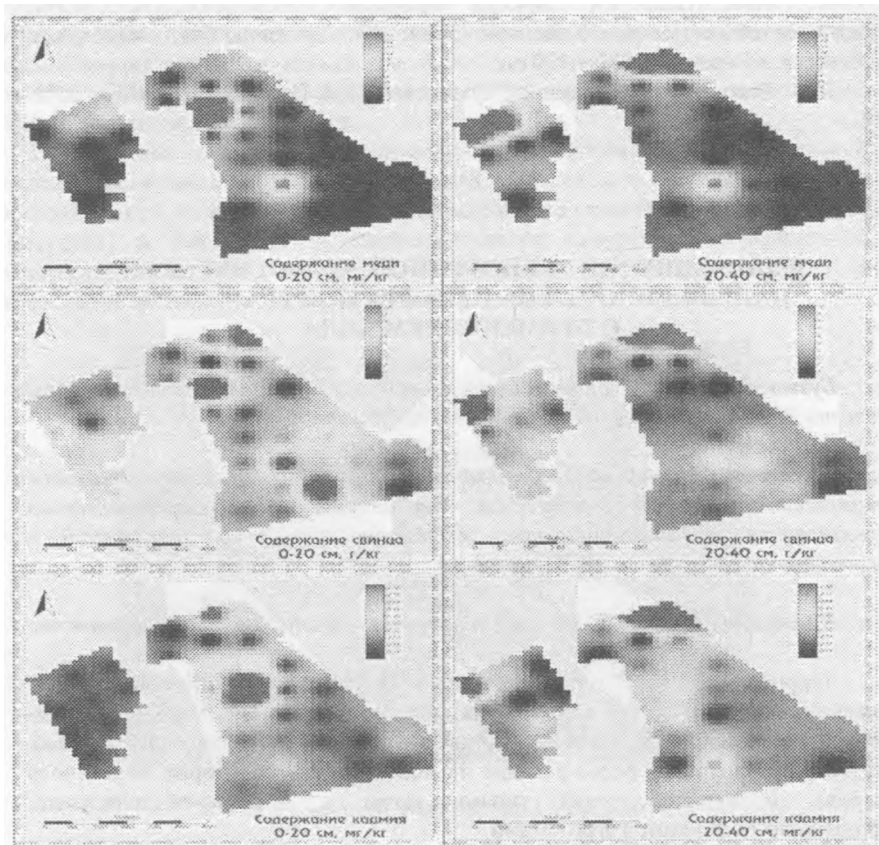
Территория Полевой опытной станции (ПОС) имеет 250-летнюю историю сельскохозяйственного использования. Почвообразующие породы представлены моренными отложениями различного гранулометрического состава. Все это обуславливает формирование на исследуемой территории почвенного покрова, сложенного тремя типами почв: агро дерново-подзолистыми, агродерново-подзолами и агроземами.

Согласно многолетним результатам лабораторных анализов, почвы ПОС по кислотности варьируют от среднекислых до нейтральных, по гранулометрическому составу легко- и среднесуглинистые, по содержанию гумуса среднегумусированные, по емкости катионного обмена наименее устойчивые к антропогенному воздействию.

Интересным фактом является то, что на данный момент в ведущем аграрном ВУЗе страны до сих пор не разработана геоинформационная система территории пахотных угодий. Отсутствует даже простейший набор цифровых почвенных карт (ЦПК) который может использоваться для проведения обучения студентов и ведения научных исследований ВУЗа.

В 2016-2017 году кафедры почвоведения и экологии объединили свои усилия по созданию ЦПК ПОС РГАУ-МСХА, в результате чего появились первые тематические слои основных агрохимических показателей на всю

территорию станции с шагом регулярной сетки 10 метров в пахотном и подпахотном горизонтах.



**Рис. 1 Карта-схема содержания тяжёлых металлов в пахотном и подпахотном горизонтах ПОС РГАУ-МСХА**

Проведённые в 2017 году изыскательские работы по экологической оценке почв территории ПОС РГАУ-МСХА позволили выявить зоны повышенной концентрации тяжёлых металлов и повышенной реакции среды.

В частности, на северной оконечности ПОС были выявлены превышения ПДК по кадмию и значительные превышения ПДК по свинцу на площади 0,5 га. В центральной части ПОС обнаружена территория в 4 га с незначительным превышением ПДК по кадмию, свинцу и меди. Повышенное содержание свинца в пахотном горизонте так же было выявлено на 1,5 га опытов по точному земледелию (ТЗ).

Параллельно с экологическими обследованиями сотрудники, аспиранты и магистранты кафедры экологии проводили мониторинговую съёмку опытов ТЗ с применением БПЛА. Полученные снимки обрабатывались для расчёта вегетационных индексов с целью выявления недостатка питательных элементов, болезней и вредителей на опыте.

Статистическая обработка комплексных данных показала высокую корреляцию индекса  $ndvi$  и реакции среды, а также наличия повышенного содержания свинца в пахотном горизонте и кадмия в подпахотном. На данных территориях наблюдалось явное угнетение культур, которое прежде связывалось с недостатком элементов питания.

Выявленная ситуация стала базовой точкой разработки районированных алгоритмов анализа агроэкологического состояния почв с применением БПЛА. Полученные алгоритмы позволяют проводить качественную оценку дистанционно и максимально оперативно с минимальными ресурсными затратами.

### **Библиографический список**

1. Захаренко А.В., Беленков А.И. Центр точного земледелия РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева учебно-научный инновационный комплекс // Достижения науки и техники в АПК, 2008, 9. с. 63 - 64.
2. Иванов А.Л. и др. Цифровая почвенная картография: теоретические и экспериментальные исследования, М.: Изд-во Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2012. 333 с.
3. Опытная станция полеводства МСХА в прошлом и настоящем: 135 лет МСХА; ред. А. Н. Постников; сост. Н. А. Архангельский. - Москва: 2000. - 12 с.