**Экспресс-определение химического состава почв спектроскопией лазерно-индуцированной плазмы на примере селена**

***Рогачевская А.В.***

*аспирант, младший научный сотрудник*

*Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук, Центр биофотоники, Москва, Россия*

*E–mail:* [*rogachevskaya.alexa@yandex.ru*](mailto:rogachevskaya.alexa@yandex.ru)

Совершенствование технологий точного земледелия является важной задачей современной науки. Развитие методов экспрессного анализа почв в перспективе позволит непрерывно автоматизировано определять содержание химических элементов на поверхности сельскохозяйственных полей. Оперативное получение информации о химическом составе почв позволит не только выращивать безопасные и полезные продукты питания, но и выведет современное сельское хозяйство на новый уровень.

Экспрессность любого метода анализа значительно зависит от времени подготовки образцов. Сейчас для почв широко применяются методы, для которых почву предварительно растворяют в кислотах, что довольно трудоемко и не может быть реализовано для непрерывных измерений непосредственно в поле. В то же время спектроскопия лазерно-индуцированной плазмы (СЛИП) давно зарекомендовала себя как метод экспресс-анализа, для которого не обязательна подготовка образцов. Однако матричные эффекты, влажность и другие характеристики почвы затрудняют СЛИП анализ, снижая чувствительность метода. В этом случае, чтобы достигнуть высокой точности измерений, применяется сушка, измельчение и прессование почв, которые увеличивают время анализа [1]. Тем не менее портативные анализаторы СЛИП являются перспективным решением для анализа химического состава почв без подготовки непосредственно в поле.

Отдельную сложность составляют микроэлементы, концентрация которых в почве незначительна и соответственно требует большей чувствительности метода. Например, селен, безопасное содержание которого находится в узком диапазоне 0,1-1,0 мг/кг [2]. В настоящее время не существует метода экспрессного определения селена в почве с требуемой чувствительностью.

В работе представлено сравнение возможностей спектроскопии лазерно-индуцированной плазмы при разных способах подготовки почв: измельчение, фиксация на липкой ленте и прессование, оценены точность и чувствительность количественного определения селена в этих образцах почв. При детальном анализе спектра плазмы в качестве аналитического сигнала была выбрана эмиссионная линия Se I 196.09 нм, так как она не испытывает спектрального наложения. Минимальный достигнутый предел обнаружения составил 14 мг/кг для почвы, закрепленной на ленте. Результат для спрессованной почвы и почвы на ленте сопоставимы, хотя подготовка образцов на ленте занимает меньше времени. Более продолжительное накопление данных для порошка тоже позволяет достичь соответствующих результатов. Продемонстрированы возможности автоматизированного экспрессного картирования содержания селена на поверхности почв сельскохозяйственных полей с подвижной платформы.

**Литература**

1. Jantzi, S. C. at all. Sample treatment and preparation for laser-induced breakdown spectroscopy // Spectrochim. Acta Part B At. Spectrosc. 2016, №115, p. 52–63.
2. McNeal, J. M., Balistrieri, L. S. Geochemistry and Occurrence of Selenium: An Overview // SSSA Special Publications. 2015, p. 1–13.