

## **Разработка концепции преобразования глинисто-солевых отходов (шламов) после переработки К-Mg руд в комплексные удобрения пролонгированного действия, содержащие питательные компоненты (К, Mg, Ca) на бесхлорной основе, минералы-мелиоранты и микроэлементы**

А.Ф. Сметанников<sup>1\*</sup>, А.И. Косолапова<sup>2</sup>, Д.М. Оносов<sup>1</sup>, Д.С. Фомин<sup>2</sup>  
В.Р. Ямалтдинова<sup>2</sup>, Е.Ф. Оносова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ПФИЦ УрО РАН – ГИ УрО РАН, Пермь, Россия

<sup>2</sup> ПНИИСХ УрО РАН, Пермь, Россия

\* e-mail: tm\_djucha@mi-perm.ru

В разработке концепции комплексных удобрений пролонгированного действия проявляется два основных понятия: комплексность состава удобрений и пролонгированность их действия. Комплексность можно рассматривать с двух позиций: 1) наличие питательных компонентов, мелиорирующих компонентов и микроэлементов со свойствами микроудобрений; 2) наличие собственно комплекса питательных компонентов (элементов) азота, фосфора, калия (NPK). Пролонгированность рассматривается с позиции длительности действия разовой дозы удобрений в течение нескольких сезонов, что обеспечивается наличием одного или комплекса питательных компонентов в коллекторе (минерале), характеризующихся низкой степенью растворения (поступления в почву). Этим параметрам отвечают глинисто-солевые отходы переработки К-Mg руд (шламы), имеющие в своем составе нерастворимый в воде остаток (н.о.), включающий калиевый полевой шпат (КПШ), минералы-мелиоранты (доломит, гипс, ангидрит), микроэлементы (Cu, Zn, Pb, Co) и остаточные хлориды. Процессом, преобразующим отходы, является высокотемпературный обжиг (в присутствии хлоридов), приводящий к преобразованию остаточной хлоридно-калиевой части отходов, сопровождающемуся уходом хлора, входжением калия в новообразованные калиевые минералы. Кроме того, обжиг сопровождается преобразованием сульфидов (с уходом серы) в оксидную форму, что позволяет рассматривать их как источник микроудобрений, то есть после глубокой переработки отходов формируются продукты, используемые в качестве комплексных удобрений пролонгированного действия на бесхлорной основе. Комплексность рассматривается как наличие питательных веществ, мелиорирующих веществ и микроудобрений. Испытания этого материала заключались в посадках картофеля на фоновой основе (без удобрений), посадках контрольных с применением традиционного комплекса азот-фосфор-калий (NPK) и смеси продукта глубокой переработки шламов – огарка с азотными и фосфорными добавками, то есть комплексность питательных веществ (элементов) неполная. В силу положительных результатов применения испытанного комплекса, рекомендованы эксперименты с добавками в калийные отходы, отходов обогащения фосфоритов и отходов азотного производства.

*Благодарности:* Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 17-45-590998.