

# СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 631.95

DOI: 10.5281/zenodo.3384786

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ОТ ТОКСИКАНТОВ

## PROSPECTS FOR THE USE OF CELLULOSE-CONTAINING SORBENTS FOR PURIFICATION FROM TOXICANTS

**БАРЫКИНА ЮЛИЯ АЛЕКСАНДРОВНА**

*инженер кафедры химии,  
Российский государственный аграрный университет  
МСХА имени К.А. Тимирязева*

**BARYKINA JULIA ALEXANDROVNA**

*Engineer of the Department of Chemistry,  
Russian State Agrarian University  
Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev*

**БАЙБЕКОВ РАВИЛЬ ФАЙЗРАХМАНОВИЧ**

*доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
Российский государственный аграрный университет  
МСХА имени К.А. Тимирязева*

**BAIBEKOV RAVIL FAYZRAHMANOVICH**

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor,  
Russian State Agrarian University  
Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev*

**БЕЛОПУХОВ СЕРГЕЙ ЛЕОНИДОВИЧ**

*доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
Российский государственный аграрный университет  
МСХА имени К.А. Тимирязева*

**BELOPUKHOV SERGEY LEONIDOVICH**

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor,  
Russian State Agrarian University  
Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev*

*Увеличение объемов производства в растениеводстве, в частности, при выращивании прядильных культур, приводит к росту целлюлозосодержащих отходов в виде льняной и пеньковой костры, соломы. При дополнительной переработке таких отходов можно получить высокоэффективные биосорбенты для очистки почв и водных растворов от органических и неорганических загрязнителей. Из сорбентов в последующем можно извлекать полезные компоненты, из оставшейся органической части можно изготавливать топливные брикеты.*

*The increase in production in crop production, in particular when growing spinning crops, leads to an increase in cellulose-containing waste in the form of flax and hemp fires, straw. With the additional processing of such waste, it is possible to obtain highly effective biosorbents for the purification of soils and aqueous solutions from organic and inorganic pollutants. Subsequently, useful components can be extracted from sorbents, and fuel briquettes can be produced from the remaining organic part.*

**Ключевые слова:** лен, техническая конопля, биосорбенты, токсиканты, тяжелые металлы, органические вещества.

**Key words:** flax, industrial hemp, biosorbents, toxicants, heavy metals, organic substances.

**В** настоящее время особенно остро встает вопрос о качестве, чистоте и безопасности окружающей нас среды. Это связано в первую очередь с возрастающим количеством бытовых и промышленных отходов, выбросов и сбросов. Немалый вклад в загрязнение природы вносит сельское хозяйство. Поэтому перспективным направлением для изучения является разработка легко возобновляемых, недорогих и экологически безопасных сорбентов для очистки воздуха, воды и почвы от поллютантов [1, с.38].

Технологии, применяемые в настоящее время для очистки газов и жидкостей от вредных примесей, сбора разливов нефтепродуктов и нефтяных загрязнений, очистки сточных вод и других жидких сред от органических компонентов, тяжелых металлов, примесей и других токсикантов, основаны на явлении адсорбции. Для реализации этих технологий используют природные (сажа, уголь, торф, древесная стружка и т.д.) или синтетические порошки (ионообменные смолы) или гранулированные сорбенты. Однако при использовании этих сорбентов возникает ряд проблем, связанных с техническими трудностями: по сбору отработанного сорбента с очищаемой поверхности, его регенерации и утилизации. Необходимо также учитывать, что сорбционная емкость синтетических сорбентов зависит от температуры.

Пониженные температуры наблюдаются на значительной части территории нашей страны, где происходит основная добыча нефти, газа и их переработка, где наиболее часто возникают аварийные ситуации. Такие экстремальные условия ухудшают эксплуатационные свойства сорбентов, снижая их сорбционную емкость.

Другим распространенным способом очистки и обезвреживания токсичных органических соединений, попадающих в окружающую среду с отходами химических предприятий или при применении ядохимикатов, является применение различных микроорганизмов. Интродукция в объекты окружающей среды микроорганизмов-деструкторов, способных к биoutilлизации или трансформации продуктов детоксикации химикатов, приводит к увеличению степени очистки почв и водоемов, подвергая эти вещества полной минерализации или превращая их в менее токсичные соединения [2, с.135].

Перспективным направлением очистки от органических компонентов, по нашему мнению, может быть использование в качестве сорбентов льняной и пеньковой костры, которая в настоящее время применяется в значительно меньших объемах, чем ее образуется при переработке льна и конопли.

В государственной программе развития сельского хозяйства особое внимание

уделяется вопросу повышения объемов производства прядильных культур, таких как лен и конопля. В настоящее время лен и техническая конопля во многих странах переживают второе рождение, поскольку дают «быструю» целлюлозу, крайне необходимую для развития современных технологий для космоса, медицины, атомной промышленности и нанотехнологий. Не говоря уже о том, что льняные ткани обладают уникальным комплексом свойств, таких как гигиеничность, высокая прочность, низкое электрическое сопротивление, комфортность, природная бактерицидность. Помимо этого, семена льна сейчас очень популярны в пищевой промышленности. Однако с увеличением объемов производства прядильных культур будет увеличиваться и количество отходов, сопутствующих данному производству. Даже при небольших объемах производства в последние годы ежегодно на предприятиях по первичной переработке льна и конопли образуется более 100 тыс. тонн отходов в виде костры – одревесневшей части стебля прядильных культур. Около 70% костры составляет целлюлоза и сопутствующие ей гемицеллюлозы, пектиновые вещества, лигнин, азотистые и воскообразные вещества. Небольшая часть этой костры в дальнейшем используется для производства строительных материалов: костроблоков, утеплителя или в качестве топлива, а основная часть складировается в отвалы.

Использование целлюлозосодержащих отходов растениеводческого комплекса в качестве сорбентов позволяет решить две важные задачи: первая – дальнейшее глубокая переработка отходов растениеводства, а вторая – получение недорогих материалов, которые можно использовать в качестве сорбентов. При изучении свойств льняной и пеньковой костры было установлено, что она хорошо адсорбирует различные вещества. Именно это свойство

костры легло в основу исследования сорбционных свойств льняной и пеньковой костры. Адсорбционные свойства льняной и пеньковой костры могут быть использованы для очистки почвы, жидких сред и других объектов, загрязненных органическими веществами. Например, при загрязнении почвы бензином, мазутом, маслами, пестицидами и другими органическими веществами можно применять льняную и пеньковую костру для очистки, при этом оно адсорбирует на своей поверхности вредные вещества, очищая почву. После этого льняная и пеньковая костра может подвергаться регенерации, после чего часть нефтепродуктов может быть повторно использована. Отработанные остатки льняной и пеньковой костры можно использовать в виде топливных брикетов. В результате такого подхода все отходы при производстве льна и конопли подвергаются глубокой переработке и не являются в свою очередь дополнительными загрязнителями окружающей среды.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белопухов С.Л., Сюняев Н.К., Тютюнькова М.В. Химия окружающей среды. М.: Проспект. 2016. 240 с.
2. Тютюнькова М.В., Белопухов С.Л., Сюняев Н.К., Анфилов К.Л. Химия агро-сферы. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. 2012. 232 с.

#### REFERENCES (TRANSLITERATED)

1. Belopukhov S.L., Syunyayev N.K., Tyutyun'kova M.V. Khimiya okruzhayushchey sredy. M.: Prospekt. 2016. 240 s.
2. Tyutyun'kova M.V., Belopukhov S.L., Syunyayev N.K., Anfilov K.L. Khimiya agrosfery. M.: Izd-vo RGAU-MSKHA imeni K.A. Timiryazeva. 2012. 232 s.

© Барыкина Ю.А., Байбеков Р.Ф., Белопухов С.Л., 2019.