

Практическая ценность исследования состоит в том, что переработка отходов производства растительного сырья позволит обеспечить возможность создания безотходной технологии и рационального использования сырьевых ресурсов Республики Казахстан. Результаты исследований открывают перспективы использования многотоннажных отходов пищевой промышленности в качестве сорбентов для связывания ионов тяжелых металлов.

**Введение.** К числу важных ресурсов, которые обеспечивают жизнедеятельность человека, относится питьевая вода. Огромный интерес, проявляемый во всем мире к разработке способов очистки воды, обусловлен тем, что общие запасы пресной воды занимают около 4% от всех водных ресурсов на планете. Значение пресной воды как природного сырья постоянно возрастает в связи с ростом населения на Земле и развитием промышленного производства. Многотоннажные отходы производств образуются на предприятиях машиностроительной, металлургической, металлообрабатывающей, полиграфической, химической промышленности, горнообогатительных фабрик в цехах нанесения металлических покрытий и окраски [1]. Так, например, в Казахстане известны такие промышленные предприятия, как медиплавильные заводы, находящиеся в Центральном Казахстане; Петропавловский завод тяжелого машиностроения, Актюбинский завод хромовых соединений, нефтеперерабатывающие заводы, сточные воды, которых содержат ионы тяжелых металлов ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{6+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  и др.).

К методам, успешно применяемым для очистки водных объектов, можно отнести сорбционный с использованием природных материалов. Причем в последнее время исследуется возможность замены дорогостоящих адсорбентов нетрадиционными, доступными и дешевыми материалами, как искусственного, так и естественного происхождения [2-5]. Повышение сорбционной емкости природных материалов можно достичь путем их модифицирования различными способами. Как известно, для повышения сорбционных свойств чаще всего используют метод кислотно-щелочной активации [6]. Переведение природных материалов в  $\text{OH}^-$  форму щелочной обработкой позволяет повысить их сорбционную емкость по ИТМ (ионам тяжелых металлов) более чем в 3 раза. Также при разработке новых сорбентов используют способность ионов металлов к комплексообразованию с различными лигандами.

Исследуемые в работе шроты, являющиеся отходами производства, образуются после извлечения масла из семян масличных культур соответственно методом прессования или экстракции и содержат смесь целлюлозных (до 14%) и белковых (до 45%) биополимеров, а также до 4% жиров. Методом энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии был определен химический состав ШР, который приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав шрота расторопши

Сырье	Содержание, %									
	C	O	Mg	Al	Si	P	S	K	Ca	Fe
ШР	42,20	53,94	0,44	0,12	0,38	0,38	0,09	1,42	0,75	0,11

Органические вещества в шроте расторопши составляют 42,20 %, кислород 53,94 %.

Природный сорбент на основе грецкого ореха является отходом пищевой промышленности, который может быть использован в качестве пористого материала, содержащего углерод и оксид кремния (таблица 2).

Таблица 2 – Технический и элементный анализ скорлупы грецкого ореха

Сырье	Технический анализ, %			Элементный анализ, %				
	влага	зола	летучие	C	H	S	N	O
Скорлупа грецкого ореха	7,2	0,3	76,1	56,4	6,5	0,2	0,3	36,6

Как видно из представленных данных, шрот расторопши и скорлупа грецкого ореха имеют относительно высокое содержание углерода и являются перспективными объектами в качестве углеродного пористого материала.