

ISSN 2518-170X (Online),  
ISSN 2224-5278 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР  
СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ  
ГЕОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК



SERIES  
OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

**5 (425)**

ҚЫРҚҮЙЕК – ҚАЗАН 2017 ж.  
СЕНТЯБРЬ – ОКТЯБРЬ 2017 г.  
SEPTEMBER – OCTOBER 2017

ЖУРНАЛ 1940 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1940 г.  
THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 1940.

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД  
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА  
АЛМАТЫ, НАН РК  
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р ы

э. ғ. д., профессор, ҚР ҰҒА академигі

**И.К. Бейсембетов**

Бас редакторының орынбасары

**Жолтаев Г.Ж.** проф., геол.-мин. ғ. докторы

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

**Абаканов Т.Д.** проф. (Қазақстан)  
**Абишева З.С.** проф., академик (Қазақстан)  
**Агабеков В.Е.** академик (Беларусь)  
**Алиев Т.** проф., академик (Әзірбайжан)  
**Бакиров А.Б.** проф., (Қырғыстан)  
**Беспәев Х.А.** проф. (Қазақстан)  
**Бишимбаев В.К.** проф., академик (Қазақстан)  
**Буктуков Н.С.** проф., академик (Қазақстан)  
**Булат А.Ф.** проф., академик (Украина)  
**Ганиев И.Н.** проф., академик (Тәжікстан)  
**Грэвис Р.М.** проф. (АҚШ)  
**Ерғалиев Г.К.** проф., академик (Қазақстан)  
**Жуков Н.М.** проф. (Қазақстан)  
**Кенжалиев Б.К.** проф. (Қазақстан)  
**Қожахметов С.М.** проф., академик (Қазақстан)  
**Конторович А.Э.** проф., академик (Ресей)  
**Курскеев А.К.** проф., академик (Қазақстан)  
**Курчавов А.М.** проф., (Ресей)  
**Медеу А.Р.** проф., академик (Қазақстан)  
**Мұхамеджанов М.А.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Нигматова С.А.** проф. (Қазақстан)  
**Оздоев С.М.** проф., академик (Қазақстан)  
**Постолатий В.** проф., академик (Молдова)  
**Ракишев Б.Р.** проф., академик (Қазақстан)  
**Сейтов Н.С.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Сейтмуратова Э.Ю.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Степанец В.Г.** проф., (Германия)  
**Хамфери Дж.Д.** проф. (АҚШ)  
**Штейнер М.** проф. (Германия)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Геология мен техникалық ғылымдар сериясы».

**ISSN 2518-170X (Online),**

**ISSN 2224-5278 (Print)**

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.).

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде 30.04.2010 ж. берілген №10892-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz/geology-technical.kz>

---

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Редакцияның Қазақстан, 050010, Алматы қ., Қабанбай батыра көш., 69а.

мекенжайы: Қ. И. Сәтбаев атындағы геология ғылымдар институты, 334 бөлме. Тел.: 291-59-38.

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р  
д. э. н., профессор, академик НАН РК

**И. К. Бейсембетов**

Заместитель главного редактора

**Жолтаев Г.Ж.** проф., доктор геол.-мин. наук

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

**Абаканов Т.Д.** проф. (Казахстан)  
**Абишева З.С.** проф., академик (Казахстан)  
**Агабеков В.Е.** академик (Беларусь)  
**Алиев Т.** проф., академик (Азербайджан)  
**Бакиров А.Б.** проф., (Кыргызстан)  
**Беспаяев Х.А.** проф. (Казахстан)  
**Бишимбаев В.К.** проф., академик (Казахстан)  
**Буктуков Н.С.** проф., академик (Казахстан)  
**Булат А.Ф.** проф., академик (Украина)  
**Ганиев И.Н.** проф., академик (Таджикистан)  
**Грэвис Р.М.** проф. (США)  
**Ергалиев Г.К.** проф., академик (Казахстан)  
**Жуков Н.М.** проф. (Казахстан)  
**Кенжалиев Б.К.** проф. (Казахстан)  
**Кожамметов С.М.** проф., академик (Казахстан)  
**Конторович А.Э.** проф., академик (Россия)  
**Курскеев А.К.** проф., академик (Казахстан)  
**Курчавов А.М.** проф., (Россия)  
**Медеу А.Р.** проф., академик (Казахстан)  
**Мухамеджанов М.А.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Нигматова С.А.** проф. (Казахстан)  
**Оздоев С.М.** проф., академик (Казахстан)  
**Постолатий В.** проф., академик (Молдова)  
**Ракишев Б.Р.** проф., академик (Казахстан)  
**Сейтов Н.С.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Сейтмуратова Э.Ю.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Степанец В.Г.** проф., (Германия)  
**Хамфери Дж.Д.** проф. (США)  
**Штейнер М.** проф. (Германия)

«Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук».

**ISSN 2518-170X (Online),**

**ISSN 2224-5278 (Print)**

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №10892-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz/geology-technical.kz>

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес редакции: Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Кабанбай батыра, 69а.

Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева, комната 334. Тел.: 291-59-38.

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

E d i t o r i n c h i e f

doctor of Economics, professor, academician of NAS RK

**I. K. Beisembetov**

Deputy editor in chief

**Zholtayev G.Zh.** prof., dr. geol-min. sc.

E d i t o r i a l b o a r d:

**Abakanov T.D.** prof. (Kazakhstan)  
**Abisheva Z.S.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Agabekov V.Ye.** academician (Belarus)  
**Aliyev T.** prof., academician (Azerbaijan)  
**Bakirov A.B.** prof., (Kyrgyzstan)  
**Bespayev Kh.A.** prof. (Kazakhstan)  
**Bishimbayev V.K.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Buktukov N.S.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Bulat A.F.** prof., academician (Ukraine)  
**Ganiyev I.N.** prof., academician (Tadjikistan)  
**Gravis R.M.** prof. (USA)  
**Yergaliev G.K.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Zhukov N.M.** prof. (Kazakhstan)  
**Kenzhaliyev B.K.** prof. (Kazakhstan)  
**Kozhakhmetov S.M.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Kontorovich A.Ye.** prof., academician (Russia)  
**Kurskeyev A.K.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Kurchavov A.M.** prof., (Russia)  
**Medeu A.R.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Muhamedzhanov M.A.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Nigmatova S.A.** prof. (Kazakhstan)  
**Ozdoev S.M.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Postolatii V.** prof., academician (Moldova)  
**Rakishev B.R.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Seitov N.S.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Seitmuratova Ye.U.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Stepanets V.G.** prof., (Germany)  
**Humphery G.D.** prof. (USA)  
**Steiner M.** prof. (Germany)

**News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technology sciences.**

**ISSN 2518-170X (Online),**

**ISSN 2224-5278 (Print)**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 10892-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz/geology-technical.kz>

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Editorial address: Institute of Geological Sciences named after K.I. Satpayev  
69a, Kabanbai batyr str., of. 334, Almaty, 050010, Kazakhstan, tel.: 291-59-38.

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

**NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES**

ISSN 2224-5278

Volume 5, Number 425 (2017), 255 – 261

**E. I. Kuldeyev, I. V. Bondarenko, E. A. Tastanov,  
R. A. Abdulvaliyev, S. S. Temirova, B. E. Abdikerim**Institute of Metallurgy and Ore beneficiation, Almaty, Kazakhstan.  
E-mail: kuldeev\_erzhan@mail.ru; igor1957@mail.ru; stemirova@mail.ru**ACTIVATED DIATOMITES – INNOVATIVE MULTIPURPOSE  
MATERIAL TO BE USED IN THE DEVELOPMENT  
OF INDUSTRY IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

**Abstract.** This article is devoted to the issue of using diatomites in agricultural and industrial production in the Republic of Kazakhstan. Prior assessment of the diatomite deposits shows about 200 million tons mainly found in Mugodzhar district of Aktobe Region. From the world's practice, diatomites are known to be used as filter materials, hydraulic additives, also in producing building bricks and thermo-leg materials.

Nowadays in Kazakhstan, diatomites are neither extracted nor used commercially. Meanwhile, Kazakhstani diatomites present affordable raw material to produce components of building materials, sorbing agents in production of refined deodorized vegetable (sunflower) oil. The authors of this article suggest an innovational solution on using activated hydrated silica as filling agents for mineral fertilizers, also known as generics. They can provide dosed supply of useful components directly to plants' roots, saving moist in soil and preventing washing away of valuable components into lower layers of soil, which leads to contamination of underground water basins with undigested fertilizers. Diatomite can interact with insoluble calcium phosphate of the soil forming soluble compounds.

The most important feature of the generics offered is much lower (three to four times) cost compared to traditionally used fertilizers, so that they can be used in grain production with higher profit. It is especially topical in Kazakhstan and any other country in the risk farming area, where using mineral fertilizers is too expensive.

In Kazakhstan, in grain production only, current demand of generics can be minimally estimated as 150-160 thousand tons a year, prospectively growing to 7-8million tons a year. Using generics can bring millions of hectares of fields back to agricultural turnout and turn Kazakhstan into one of the leaders in the market of agricultural products.

**Key words:** Kazakhstan industry, raw diatomites, activated diatomites, building material component, sorbing agent, sunflower oil, filling agents, mineral fertilizer

УДК 661.68

**Е. И. Кульдеев, И. В. Бондаренко, Е. А. Тастанов,  
Р. А. Абдулвалиев, С. С. Темирова, Б. Е. Абдикерим**

Институт металлургии и обогащения, Алматы, Казахстан

**АКТИВИРОВАННЫЕ ДИАТОМИТЫ – ИННОВАЦИОННЫЙ  
МАТЕРИАЛ МНОГОЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ  
ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**Аннотация.** Статья посвящена вопросу использования диатомитов в промышленном и сельскохозяйственном производстве Республики Казахстан. По предварительной оценке запасы казахстанских диатомитов составляют более 200 млн. тонн, сосредоточенных, в основном, в Муголжарском районе Актюбинской области.

Известно, что в мировой практике диатомиты используются, главным образом для производства гидравлических добавок, строительного кирпича, теплоизоляционных изделий и фильтрующих материалов.

В настоящее время в Казахстане диатомиты в промышленном масштабе не добываются и не используются, в то время как казахстанские диатомиты представляют собой доступный высококачественный сырьевой материал для производства компонента строительных материалов, сорбента для получения рафинированного дезодорированного подсолнечного масла. Авторами статьи предлагается инновационное решение по использованию активированного гидратированного кремнезема в качестве наполнителя минеральных удобрений – «джереников», обладающих свойствами дозированной подачи полезных компонентов в прикорневую систему растения, удерживания влаги в почве, исключения вымывания ценного компонента в нижележащие слои и загрязнения неусвоенными минеральными удобрениями грунтовых вод. Диатомит может вступать во взаимодействие с нерастворимыми фосфатами кальция почвы с образованием водорастворимых соединений.

Важной характеристикой предлагаемых дженеников является их более низкая (в 3-4 раза) стоимость по сравнению с используемыми традиционными минеральными удобрениями, что позволит применять их в зерновом растениеводстве с получением прибыли, так как на сегодняшний день в Казахстане и в других странах мира, относящихся к зоне рискованного земледелия, сложилась неблагоприятная ситуация с применением минеральных удобрений из-за их высоких цен.

Существующие потребности Казахстана в дженениках только в зерновом растениеводстве могут быть минимально оценены в 150-160 тыс. тонн, перспективные – до 7-8 млн. тонн в год. Использование активированных диатомитов даст возможность вернуть в сельскохозяйственный оборот миллионы гектаров пашни и сделать Казахстан одним из ведущих производителей сельскохозяйственной продукции.

**Ключевые слова:** индустрия Казахстана, диатомитовое сырье, активированные диатомиты, компонент строительных материалов, сорбент, подсолнечное масло, наполнитель, минеральное удобрение.

**Введение.** Диатомит (кизельгур, трепел) – осадочная горная порода, состоящая преимущественно из останков диатомовых водорослей и простейших организмов. По оценке Геологической службы USGS, мировые запасы диатомита составляют более 1 млрд. тонн, из которых около 250 млн. тонн приходится на США и 110 млн. – на Китай. Разведанные запасы диатомита в России составляют 350 млн.т.

В настоящее время объем добычи диатомита в мире составил свыше 2,5 млн.т в год. Основной объем диатомита производится в США (33% мирового производства), Китае (24%), Дании (12%), Японии (6%), Мексике (6%) и Франции (3%). США является крупнейшим производителем, потребителем и экспортером диатомита. На долю СНГ приходится 4% мирового производства диатомита. Среднегодовые внутренние цены США ~300 \$/т, добыча в основном ведется шахтным методом. Рынок диатомита в США в среднем ежегодно оценивается в 180 млн.\$.

Диатомиты являются разновидностью кремнистого сырья, обладающей большой пористостью (с чем связана их высокая способность к адсорбции), плохой тепло- и звукопроводимостью, тугоплавкостью и кислотостойкостью. Благодаря своим специфическим свойствам диатомиты рассматриваются как минеральное сырье многоцелевого назначения. Основные области применения диатомита в США: фильтрация – 67%, применение в качестве добавок к цементу – 15%, адсорбента – 11%, наполнителя – 7%, прочие сферы (включая производство специализированной фармацевтической продукции) — менее 1% [1-3].

По оценочным данным запасы диатомитов Казахстана составляют более 200 млн. тонн, основная часть которых сосредоточена в Муголжарском районе Актюбинской области [4].

Диатомитовая руда месторождения плато Жалпак содержит, вес. %: SiO<sub>2</sub> – 70; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 9,2; Mg – 2,35; TiO<sub>2</sub> – 0,41, остальное составляют примеси соединений железа. Актюбинская руда характеризуется уникально низким содержанием соединений фосфора, мышьяка и фтора, что является существенным преимуществом, так как не требует дополнительной очистки от них. В настоящее время добыча и переработка диатомитовых руд на территории Казахстана не ведется.

На сегодняшний день диатомиты используются, в основном, для производства следующих изделий и материалов.

1) *Гидравлические добавки.* Диатомиты, как гидравлические добавки, используются при получении белых цементов. При производстве белых цементов в состав клинкера вводится до 6% диатомитов.

2) *Строительный кирпич.* Для производства строительного кирпича используются обычно средне- и низкокачественные глинистые разновидности диатомита. В отличие от обычного строительного кирпича диатомитовый кирпич вдвое легче, обладает высокими тепло- и звукоизоляционными характеристиками.

3) *Теплоизоляционные изделия и материалы.* В теплоизоляционной промышленности диатомиты используются как в естественном виде (в качестве засыпной порошковой изоляции), так и в форме разнообразных обжиговых и мастичных изделий.

4) *Фильтрующие материалы.* Диатомиты являются одним из основных видов сырья для производства фильтровальных порошков для пищевой промышленности. Однако в естественном виде диатомитовые порошки, как правило, мало пригодны для использования в качестве фильтрующих материалов. В связи с этим для улучшения характеристик диатомитов проводят удаление глинистых и песчаных примесей, вредных оксидов и органики, а также осуществляют обжиг (около 1000°C) диатомитов, что приводит к существенному улучшению свойств фильтровальных порошков. Также диатомиты используются в качестве катализаторов, адсорбентов при осветлении нефтепродуктов, наполнителей пластмасс, красок; осушителей; носителей инсектицидов и др.

В Казахстане отсутствуют предприятия по переработке диатомитового сырья, хотя применение диатомитовых компонентов будет возрастать, о чем свидетельствует опыт применения данного сырья в промышленности экономически развитых стран.

Известно, что использование диатомита повышает марку силикатного кирпича, так как аморфный кремнезем активно вступает в химическую реакцию с известью уже при обычной температуре [5].

Необходимо проведение исследований по технологии подготовки диатомитов с определением оптимальных условий получения силикатных кирпичей высокого качества в безавтоклавных условиях, что увеличит объемы производства продукции, обеспечит снижение себестоимости и повышение существующей марочности качества со 150 до более 200 единиц на заводах ТОО «Лотос Актобе» (АО «Актюбинский завод ферросплавов»), АО «Коктас – Актобе» и SBS Group, ТОО Актобе.

Диатомит является важным компонентом при создании сухих строительных смесей (ССС). Диатомиты относятся к так называемым кислым добавкам. При смешивании их в тонкомолотом виде с воздушной известью они придают ей свойства гидравлического вяжущего, а в смеси с портландцементом повышают его сульфатостойкость [6, 7]. Диатомиты обладают высокой пористостью и являются хорошими инсектицидами. Эти свойства диатомитов широко используют при производстве товарного бетона, строительных растворов и ССС различного назначения.

Действие диатомитов как активных минеральных добавок основано на способности содержащегося в них аморфного кремнезема связывать известь в низкоосновные гидросиликаты кальция по схеме:  $\text{SiO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 + n(\text{H}_2\text{O}) = \text{CaO}_x\text{SiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  [6].

Способность связывать гидроксид кальция в присутствии воды при обычной температуре обусловлена содержанием в диатомитах веществ в химически активной форме, поэтому характер и интенсивность взаимодействия с известью различны. Количество аморфного  $\text{SiO}_2$  в диатомитах может колебаться от 40 до 100% к общему количеству  $\text{SiO}_2$ . Для улучшения качественных характеристик ССС и уменьшения расхода цемента проводится активация диатомита и добавление поликарбоксилатного суперпластификатора «Флюкс 1». Требуется проведение исследований по использованию активированных казахстанских диатомитов в ССС, а также в качестве компонента водоземлюльсионных, органорастворимых и фасадных красок. В г. Актобе находится завод Группы компаний «Алина», занимающийся переработкой гипса и подготовкой строительных смесей на его основе, на производственной базе которых возможна апробация предлагаемой добавки.

Казахстанские диатомиты – сырьевой материал для производства отбеливающей земли, используемой для получения рафинированного дезодорированного подсолнечного масла [8]. При применении диатомитов в качестве отбеливающих земель были достигнуты результаты по показателям маслоемкости, активности и скорости фильтрации, не уступающие качеству бентонитовых отбеливающих земель импортных производителей.

Предложена технология получения адсорбентов на основе кислотноактивированных диатомита и бентонита. Получены данные о влиянии технологических параметров на процесс

очистки подсолнечного масла контактным способом с использованием разработанных адсорбентов [9].

В работах [10-12] описан опыт внедрения отбеливающих земель на заводах подсолнечного масла в России. Необходимы исследования казахстанского модифицированного диатомита на предприятии в г. Актобе, выпускающем подсолнечное масло.

**Результаты и обсуждение.** Авторами данной статьи предлагается технологическое решение по использованию гидратированного кремнезема в качестве носителя минеральных удобрений, особенно для щелочных почв. Идея использовать диатомиты в качестве своеобразного удобрения, обеспечивающего создание накопителей влаги внутри клеток растений, активатора трансформации природного фосфата в водорастворимую форму, а также естественного адсорбента, обеспечивающего пролонгированную дозированную подачу ионов минерального удобрения в прикорневую систему растений, является инновационной для технологии производства и применения минеральных удобрений.

Применение природного пористого диатомитового носителя позволяет обеспечить дозированную подачу минерального удобрения в прикорневую систему растения, удерживать влагу в почве, исключить вымывание ценного компонента в нижележащие слои и загрязнения неусвоенными минеральными удобрениями грунтовых вод. Сущность технологии подготовки и активации диатомитовой руды заключается в измельчении и химической обработке диатомитовых руд Актюбинской области с переводом соединений металлов, угнетающих рост растений, в раствор. Оставшийся кек, представляющий собой гидратированный гель кремниевой кислоты с примесями оксида алюминия, смешивается с минеральными удобрениями (аммиачная селитра, аммофос, нитрофоска, фосфомука и т.д.), гранулируется, сушится и является высокоэффективным и дешевым минеральным удобрением с пористой структурой на кремнеземистом носителе. Испытания по применению диатомитов в сельском хозяйстве, в основном, проводятся компаниями, добывающими диатомитовые руды, и носят утилитарный характер без глубокого научного обоснования полученных результатов. Исследования российских ученых отводят диатомитам только роль носителей, наполнителей пестицидов и пролонгированных удобрений, предотвращающих слеживание удобрений и ядохимикатов. Ряд российских предприятий, осуществляющих добычу диатомитовых руд, предлагают измельченные диатомиты в качестве кремнеземистых удобрений [13, 14]. Смеси мелкодисперсной активированной очищенной диатомитовой руды с минеральными удобрениями названы дженериками (дешевые заменители без потери качеств, по аналогии с лекарственными средствами). Наиболее важной характеристикой предлагаемых дженериков является их более низкая (в 3-4 раза) стоимость по сравнению с используемыми минеральными удобрениями, что позволит применять их в зерновом растениеводстве с получением прибыли, так как на сегодняшний день в Казахстане и в других странах мира, относящихся к зоне рискованного земледелия, сложилась неблагоприятная ситуация с применением минеральных удобрений из-за их высоких цен. Происходит быстрое обеднение почв и даже мероприятия по севообороту и использованию «нулевой» технологии сева не обеспечивают достаточный возврат полезных компонентов (азота, фосфора, калия и т.д.) в почву.

Технология прошла предварительную опытную апробацию: партия в 70 кг синтетического дженерика в 2011 году испытана на четырех культурах (яровая пшеница, сапфлор, ячмень, просо) на Актюбинской опытной сельскохозяйственной станции. Получены предварительные результаты – увеличение роста урожайности составило около 50%. Данная технология может быть реализована на крупнейших казахстанских предприятиях по производству минеральных удобрений: АО «Казазот» и АО «Казфосфат».

*Преимущества разрабатываемой технологии подготовки и применения диатомита в качестве наполнителя минеральных удобрений заключаются в следующем:*

- простота технологических решений, для реализации которых требуется недорогое стандартное оборудование, основной компонент диатомитовая руда – природный материал, который легко добывается экскавацией;
- совмещение в дженерике свойств минерального удобрения и влагозадерживающего вещества;
- ценовая доступность для конечного потребителя;

- безотходность технологии производства;  
- простота в применении дженериков заключается в том, что они подаются в почву сеялками совместно с семенами.

Применение мелкодисперсного пористого диатомита в качестве основного влагозадерживающего компонента минеральных удобрений не описано в научно-технической литературе.

Основными технологическими характеристиками будущей продукции являются:

- вид продукта (дженерика): легкие пористые гранулы диаметром 5-6 мм;  
- содержание и состав: содержание минерального компонента в массе 25-30%, остальное тонкоизмельченная выщелоченная диатомитовая руда Актюбинской области. Состав варьируется в зависимости от агрономических требований. Например, при выращивании зерновых культур в Актюбинской области и в большинстве степных регионов Казахстана, характеризующихся щелочным составом почв, наиболее востребованы фосфорные удобрения

- нормативы подачи: предварительно 150-200 кг/га гранулированных дженериков (в зависимости от свойств почв и выращиваемой культуры);

- сроки действия: нами прослежен эффект последствия на протяжении 2-х лет.

Уникальность разрабатываемой технологии заключается в следующем:

- простота технологических решений, для реализации которых требуется недорогое стандартное оборудование, основной компонент - диатомитовая руда-природное вещество, которое легко добывается экскавацией;

- совмещение в дженерике свойств минерального удобрения и влагозадерживающего вещества;

- ценовая доступность для конечного потребителя;

- безотходность технологии производства;

- простота применения дженериков заключается в том, что они подаются в почву сеялками совместно с семенами.

Существующие потребности Казахстана в дженериках только в зерновом растениеводстве могут быть минимально оценены в 150-160 тыс.тн в год, перспективные до 7-8 млн.тн в год [15].

**Выводы.** Маркетинговый анализ показал актуальность и необходимость вовлечения в сферу промышленную разработку казахстанских диатомитов применительно к производству высококачественного силикатного кирпича, сухих строительных смесей сорбентов для рафинирования подсолнечного масла и наполнителей минеральных удобрений.

Разработана технология отмывки и химического обогащения диатомитовой породы, позволяющая получать высококачественный активированный диатомит, практически не содержащий вредных примесей - соединений фтора, фосфора и мышьяка.

Показано что активированные диатомиты являются инновационным материалом многоцелевого назначения для развития индустрии Республики Казахстан.

Полученный пористый продукт можно использовать как компонент высококачественных силикатных продуктов, в качестве отбеливающей земли для рафинирования и дезодорации растительного масла.

Предложенный в качестве носителя минеральных удобрений гидратированный кремнезем, полученный из диатомитового сырья, обеспечивает пролонгированное действие питательного вещества и достаточный уровень влаги в почве.

Данная технология позволит вернуть в сельскохозяйственный оборот миллионы гектаров необрабатываемой земли и сделать Казахстан одним из ведущих производителей сельскохозяйственной продукции. Предложенная технология может найти широкое применение не только в Казахстане, но и в мире.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Обзор рынка диатомита в СНГ (отчет экспертов ООО «ИГ «Инфомайн»). – М., 2016. – 171 с.
- [2] Иванов С.Э. Диатомит и области его применения / С.Э. Иванов, А.В. Беляков // Стекло и керамика. – 2008. – № 2. – С. 18-21.
- [3] Применение диатомита. Информационно-образовательный портал Veni-Vidi-Vici.
- [4] Отчет аналитической службы АО «Региональный финансовый центр Алматы» за 2010 г.
- [5] Кварцевый песок – материал для производства силикатного кирпича//arxipedia.ru/silikatnyj-kirpich

- [6] Бутт Ю.М. Технология цемента и других вяжущих материалов. – М.: Стройиздат, 1976. – 344 с.
- [7] Пустовгар А.П. Эффективность применения активированного диатомита в сухих строительных смесях // info@vulkanit.com
- [8] Гостева Г.Г., Петренко Е.В., Журавлева Г.Н. Производство отбеливающих земель из диатомита: Способ получения и промышленная технология // [http://docme.ru/doc/1599137/proizvodstvo-otbelivayushhih-zemel\\_-iz-diatomita-chast\\_-4.-pr](http://docme.ru/doc/1599137/proizvodstvo-otbelivayushhih-zemel_-iz-diatomita-chast_-4.-pr).
- [9] Пономарев В.В. Технология адсорбентов для очистки растительных масел на основе диатомита и бентонита Ростовской области.
- [10] Убаськина Ю.А., Петренко Е.В. Производство отбеливающих земель из диатомита: Свойства диатомита при кальцинировании // Новые технологии. – 2012. – Вып. 2. – С. 57-62.
- [11] Убаськина Ю.А., Петренко Е.В. Производство отбеливающих земель из диатомита. Модифицирующие добавки // Новые технологии. – 2012. – Вып. 2. – С. 62-65.
- [12] Бутина Е.А., Герасименко Е.О., Сtryженок А.А., Шабашева С.В., Никифоров Е.А., Убаськина Ю.А., Барановская Т.Д. Применение отбеливающих земель на основе диатомита для отбелики растительных масел // Масла и жиры. – 2012. – Вып. 2(131). – С. 17-19.
- [13] Дьяков В.М., Матыченков В.В., Чернышев В.А., Аммосова Я.М. Использование соединений кремния в сельском хозяйстве // Актуальные вопросы химической науки и технологии и охраны окружающей среды. – Вып. 7. – М.: НИИТЭХИМ, 1990. – 32 с.
- [14] Садакова Р.В. Применение диатомита в сельском хозяйстве // [min.usaca.ru/uploads/article/attachment/353](http://min.usaca.ru/uploads/article/attachment/353).
- [15] Козлов Г.А. К вопросу о получении щелочных силикатов из опал-кристаллитовых кремнистых пород для производства пористых заполнителей // Известия вузов. Строительство. – 2009. – № 11-12. – С. 20-23.

#### REFERENCES

- [1] Obzor rynku diatomita v SNG (otchiot ekspertov OO “IG INFOMAIN”). М., 2016. 171 p. (in Russ.)
- [2] Ivanov S.E. Diatomit i oblasti evo primeneniya / S.E. Ivanov, A.V. Belyakov // Steklo i keramika. 2008. N 2. P. 18-21 (in Russ.)
- [3] Primenenie diatomita. Informacionno-obrazovatelnyi portal Veni-Vidi-Vici (in Russ.)
- [4] Otchiot analiticheskoi gruppy AO «Regionalnyi finansovyi centr Almaty» za 2010 g. (in Russ.)
- [5] Kvaritsevy pesok – material dlya proizvodstva silikatnovo // [arxipedia.ru/silikatnyj-kirpich](http://arxipedia.ru/silikatnyj-kirpich) (in Russ.)
- [6] Butt. Iu.M. Tekhnologiya tsementa i drugih vyazhushikh materialov. М.: Stroizdat, 1976. 344 p. (in Russ.)
- [7] Pustovgar A.P. Effektivnost primeneniya aktivirovannogo diatomita v sukhikh stroitelnykh smesyakh
- [8] Gosteva G.G., Petrenko E. V., Juravliova G.N. Proizvodstvo otbelivayushikh zemel iz diatomita: Sposob polucheniya I promyshlennaya tekhnologiya. // [http://docme.ru/doc/1599137/proizvodstvo-otbelivayushhih-zemel\\_-iz-diatomita-chast\\_-4.-pr](http://docme.ru/doc/1599137/proizvodstvo-otbelivayushhih-zemel_-iz-diatomita-chast_-4.-pr). (in Russ.)
- [9] Ponomarev V.V. Tekhnologiya adsorbentov dlya ochistki rastitelnykh masel na osnove diatomite i bentonita Rostovskoi oblasti (in Russ.)
- [10] Ubaskina Iu.A., Petrenko E.V. Proizvodstvo otbelivayushikh zemel iz diatomita: Svoistva diatomita pri kaltsinirovanii // Novye tekhnologii. 2012. Vyp. 2. P. 57-62 (in Russ.)
- [11] Ubaskina Iu.A., Petrenko E.V. Proizvodstvo otbelivayushikh zemel iz diatomita. Modifitsiruiushie dobavki // Novye tekhnologii. 2012. Vyp. 2. P. 62-65 (in Russ.)
- [12] Butina E.A., Gerasimenko E.O., Stryzhenok A.A., Shabasheva S.V., Nikiforov E.A. Ubaskina Iu.A., Baranovskaya T.D. Primenenie otbelivayushikh zemel na osnova diatomita dlya otbelki rastitelnykh masel // Masla i zhiry. 2012. Vyp. 2(131). P. 17-19 (in Russ.)
- [13] Diyakov V.M., Matychenkov V.V., Chernyshev V.A., Ammosova YA.M. Ispolzovanie soedinenii kremniya v sel'skom khoziaistve // Aktualnye voprosy khimicheskoi nauki i tekhnologii i okhrany okruжайushei sredy. Vyp. 7. М.: НИИТЕХИМ, 1990. 32 p. (in Russ.)
- [14] Sadakova R.B. Primemenie diatomite v sel'skom hoziaistve // [min.usaca.ru/uploads/article/attachment/353](http://min.usaca.ru/uploads/article/attachment/353). (in Russ.)
- [15] Kozlov G.A. K voprosu o poluchenii shellochnykh silikatov iz opal-kristalalitovykh kremnistykh porod dlya proizvodstva poristykh zapolnitelei // Izvestiya vuzov. Stroitelstvo. 2009. N 11-12. P. 20-23 (in Russ.)

**Е. И. Көлдеев, И. В. Бондаренко, Е. А. Тастанов, Р. А. Абдулвалиев, С. С. Темірова, Б. Е. Әбдікерім**

Металлургия және кен байыту институты, Алматы, Қазақстан

#### **БЕЛСЕНДІРІЛГЕН ДИАТОМИТТЕР – ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ӨНЕРКӘСІБІН ДАМУҒА ҮШІН КӨП МАҚСАТТА ҚОЛДАНЫЛАТЫН ИННОВАЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛ**

**Аннотация.** Мақала Қазақстан Республикасының өнеркәсіптік және ауылшаруашылық өндірісінде диатомиттерді пайдалануға арналған. Алдын ала бағалау бойынша, Қазақстанның диатомиттік қоры 200 млн. тоннадан асады, негізінен Ақтөбе облысының Мұғалжар ауданында шоғырланған

Әлемдік тәжірибеде диатомиттер негізінен, гидротехникалық қоспалар, кірпіш, жылу оқшаулағыш өнімдер мен сүзгі материалдарын өндіру үшін қолданылады. Қазіргі уақытта Қазақстанда диатомит өнеркәсіптік ауқымда өндірілмейді және пайдаланылмайды.

Мақала өсімдіктің тамыр жүйесіне пайдалы компоненттерді мөлшермен беретін, топырақта ылғалды ұстап тұратын, бағалы компоненттің төменгі қабатқа жуылып кетпейтінін, жер асты суларын сіңірілмеген минералды тыңайтқыштармен ластанбауын қадағалайтын қасиеттері бар минералды тыңайтқыштар толтырушы – «генериктер» ретінде белсендірілген ылғалданған кремний диоксидін пайдалану үшін инновациялық шешімдерді ұсынады. Диатомит суда еритін қосылыстарды қалыптастыра отырып топырақтың ерімейтін кальций фосфатымен өзара әрекеттесе алады.

Ұсынылған генериктердің ең маңызды сипаты - оларды қазіргі уақытта қолданылатын астық өсімдік шаруашылығында пайда әкелуге мүмкіндік беретін дәстүрлі минералды тыңайтқыштармен салыстырғанда бағасы (3-4 есе) төмен, сондықтан оларды пайда таба отырып дәнді дақылдарды өсіруде қолдануға болады, өйткені бүгінгі күнде қауіпті фермерлік шаруашылық аймағына жататын Қазақстан және әлемнің басқа елдерінде жоғары бағаға байланысты минералды тыңайтқыштарды қолданудың қолайсыз жағдайлары туындады.

Қазақстанның тек астық өсімдік шаруашылығында «генериктерге» деген қажеттілігі барынша төмен 150-160 мың тоннаға бағалануы мүмкін, ал перспективалы қажеттілігі жылына 7-8 млн. тоннаға жетеді.

Берілген технология ұзақ мерзімді перспективада ауылшаруашылық айналымына миллион гектар егістік жерлерге қайта оралуға және Қазақстанды ауыл шаруашылық өндірісінің жетекші өндірушілерінің біріне айналдыруға мүмкіндік береді. Ұсынылған технологиялар тек Қазақстанда ғана емес, бүкіл әлемде кеңінен қолданылуы мүмкін.

**Түйін сөздер:** Қазақстан Республикасының өнеркәсібі, диатомит өнімдері, белсендірілген диатомиттер, құрылыс өнімдерінің бөлігі, сорбент, күнбағыс майы, толтырғыш, минералды тыңайтқыш.

**Publication Ethics and Publication Malpractice  
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

**ISSN 2518-170X (Online), ISSN 2224-5278 (Print)**

<http://geolog-technical.kz/index.php/kz/>

*Верстка Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 16.10.2017.

Формат 70x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

18,9 п.л. Тираж 300. Заказ 5.