

**А.М. Ежкова, А.Х. Яппаров, В.О. Ежков**

**ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН В КАЧЕСТВЕ  
СОРБЕНТОВ СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ  
ИЗ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ В РЕГИОНАХ  
ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ РЕСПУБЛИКИ  
ТАТАРСТАН**



**2013**

Владимир Ежков

**Технология использования  
бентонитовых глин в качестве  
сорбентов солей тяжелых  
металлов из организма животных  
в регионах техногенной  
нагрузки Республики Татарстан**

«БИБКОМ»

2013

УДК 619:616:615:574:636.2  
ББК 46.0

**Ежков В. О.**

Технология использования бентонитовых глин в качестве сорбентов солей тяжелых металлов из организма животных в регионах техногенной нагрузки Республики Татарстан / В. О. Ежков — «БИБКОМ», 2013

Представлены научно обоснованные способы применения бентонитов в виде кормовых добавок дойным коровам, ремонтным телкам, быкам на откорме для сорбции солей тяжелых металлов из организма животных в регионах техногенной нагрузки: наименьшей, средней и наивысшей. Показаны различные схемы по срокам и дозам применения бентонитов месторождений Республики Татарстан для производства качественной, экологически безопасной продукции животноводства: молока, мяса и субпродуктов.

УДК 619:616:615:574:636.2  
ББК 46.0

© Ежков В. О., 2013  
© БИБКОМ, 2013

# Содержание

1. ВВЕДЕНИЕ	5
Конец ознакомительного фрагмента.	9

# **Ежков В. О., Ежкова А. М., Яппаров А. Х. Технология использования бентонитовых глин в качестве сорбентов солей тяжелых металлов из организма животных в регионах техногенной нагрузки Республики Татарстан**

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

Техногенное загрязнение стало значимым фактором дестабилизации естественных и искусственных экологических сообществ. В ряде регионов Российской Федерации содержание токсичных химических веществ в компонентах природной среды значительно превышает безопасные пределы. Степень обусловленного хозяйственной деятельностью человека экологического неблагополучия носит отчетливо выраженный региональный характер. Регионы Российской Федерации различаются как по номенклатуре действующих факторов, так и по масштабам их влияния на природную среду. Роль многих из этих факторов, механизмы их миграции и биологического действия до конца не ясны, что определяет необходимость проведения фундаментальных научных исследований, направленных на идентификацию механизмов миграции, раздельного и сочетанного действия этих агентов на системном уровне (Р.М. Алексахин, 2006; В.И. Фисинин, 2006; А.В. Иванов, 2005).

Техногенез – это процесс изменения природных комплексов под воздействием производственной деятельности человека. Интегральным следствием техногенеза является загрязнение окружающей среды. С экологических позиций загрязнение означает не просто привнесение в среду чуждых элементов (загрязнителей), но и нарушение эволюционно сложившихся режимов действия экологических факторов. Объектом загрязнения является элементарная структурная единица биосферы – биогеоценоз. Он состоит из сообщества земли (почвы), живых растительных (флора) и животных (фауна) объектов (Н.А. Уразаев, 1985; 1990).

Неблагоприятный экологический фон оказывает существенное влияние на состояние здоровья, заболеваемость животных, количественные и качественные показатели их продуктивности. Систематическое поступление токсикантов с кормом вызывает патологические изменения в организме животных, приводит к нарушению метаболизма, иммунологического статуса, нейрогуморальных систем и появлению эндемических региональных болезней с проявлением незаразной патологии (Л.И. Дроздова и др., 2002; М.Я. Трemasов и др., 2005).

Интенсивное воздействие комплекса техногенных факторов на агроэкосистемы, возрастающие нагрузки на организм животных приводят к недостаточности механизмов естественной саморегуляции. Результатом этого являются прогрессирующее снижение продуктивности животных, что требует научно обоснованного подхода к детоксикации организма для получения экологически безопасной животноводческой продукции. В систему мер комплексного подхода к решению вопросов защиты животных от техногенных воздействий необходимо включать препараты, которые при сорбировании солей тяжелых металлов снижают всасывание их в органах пищеварения. Положительные результаты получены при применении элементарной серы (И.Н. Буренкова, 1998), сульфида натрия (В.А. Новиков, 2000), ферроцианидсодержащих

препаратов (И.А. Шкуратова, 2001), хитозана (А.Р. Таирова, 2001), фитопрепарата – эраконда (В.Н. Байматов, 2000), белого шлама (В.В. Котомцев, 2003) и др.

Исследованиями последних лет в сельском хозяйстве установлена способность цеолитсодержащих и бентонитовых природных минералов сорбировать и выводить из организма животных соли тяжелых металлов, радионуклиды и другие токсиканты (А.В. Якимов, 1998-2002; М.Г. Зухрабов, К.Х. Папуниди, 1997; А.Х. Яппаров и др., 2005; А.М. Ежкова, 2008).

В группу природных минералов принято относить те, в сложении которых определяющую роль играют породы с высокими адсорбционными, ионообменными, каталитическими и фильтровальными свойствами, широким спектром содержания макро- и микроэлементов (У.Г. Дистанов и др., 1990-1998). Наиболее интересны среди них цеолиты, опал-кристобалитовые породы (опоки, трепелы, диатомиты), бентониты, палыгорскитовые глины и сепиолиты, глаукониты, вермикулиты, перлиты и цеолитсодержащие кремнистые породы. Полезные свойства рассматриваемых пород неоднозначны, они зависят как от содержания породообразующих минералов, так и от особенностей их кристаллоструктурного состояния.

Природные минералы по характеру кристаллической структуры и проявлению адсорбционных и других свойств подразделяются на две группы: 1) с кристаллической структурой слагающих их минералов и 2) с аморфной гелевопористой структурой (табл. 1).

В пределах первой группы выделяются подгруппы: а) с каркасной структурой цеолитового типа; характерной особенностью слагающих их породообразующих минералов является жесткая трехмерная кристаллическая решетка с развитой системой внутренних микропор, обуславливающих высокую адсорбционную и обменную емкость, которая реализуется во внутрикристаллических полостях и соединяющих их каналах; б) с ленточно-слоистой и слоистой структурой как разбухающих, так и не разбухающих глинистых минералов. К разбухающим относятся минералы группы смектитов и палыгорскита (основных составляющих бентонитов и палыгорскитовых глин). Им присуща адсорбция и ионный обмен на плоскостях слоистых агрегатов. Неразбухающими (или слабаразбухающими) являются глаукониты и вермикулит, обладающие преимущественно ионообменными свойствами. В группе аморфных природных минералов выделяют: а) силикатные породы опалового типа, в основе которых лежит молекулярный обмен, обусловленный поверхностногидроксильными активными центрами. Для данного типа промышленное значение имеют опалкристобалитовые породы – диатомиты, опоки, трепелы и, в меньшей степени, перлиты; б) алюмосиликатные адсорбенты, представляющие природную смесь твердого геля (в основном гидроксидов кремния и алюминия) (G. Crespo, et al., 1993; K. Hatjilazaridou, et al., 1998; Christie A.B., et al., 2000). К ним можно отнести также бокситы и аллофоны.

Таблица 1. Классификация природных минералов по кристаллоструктурному состоянию и характеру адсорбции (Дистанов У.Г., 1990)

Группа	Подгруппа	Характер преобладающей адсорбции	Характер преобладающей пористости	Вид сырья
1	2	3	4	5
Кристаллические	Каркасные цеолитового типа	Молекулярная адсорбция, катионный обмен	Микропористые	Цеолит
	Слоистые и ленточно-слоистые разбухающие глинистого типа	Ионный обмен, в меньшей степени молекулярная адсорбция	Микро- и переходно-пористые	Бентонит, палыгорскит, сепиолит
	Слоистые неразбухающие глинистого типа	Катионный обмен	Переходно- и макропористые	Глауконит, вермикулит
Аморфные	Силикатные опалового типа	Молекулярная адсорбция	Макропористые и переходно-пористые	Диатомит, трепел, опока, перлит, пемза
	Алюмосиликатные	Молекулярная адсорбция	Макропористые	Боксит, аллофон

Различия в минеральном составе и кристаллоструктурных особенностях находят отражение в изменчивости величины адсорбционной емкости у различных видов природных минералов и кинетики процессов адсорбции, особенности состава по макро- и микроэлементам. Таким образом, одни виды пород можно отнести к минеральным образованиям с поверхностно-активными свойствами, обязанными взаимодействию частиц адсорбента с гидроксильными группами (кремнеземистые, алюмосиликатные с расширяющейся слоистой структурой). Другие могут вступать также непосредственно в реакцию в основе катионного обмена и рассматриваться как ионообменники (цеолиты, палыгорскиты, бентониты, глаукониты). Диапазон их промышленного использования более широк и разнообразен. Адсорбенты с расширяющейся слоистой структурой (с высокой степенью набухания) представляют интерес как стабилизаторы суспензий (бентониты, палыгорскиты). Некоторые особенности природных минералов в силу своей реакционной способности могут быть активными наполнителями различных композиционных материалов (Ф.Ф. Сабитов и др., 1997, 1999).

В настоящее время известно около тысячи месторождений цеолитов осадочного и вулканического происхождения в различных частях земного шара (А. Russell, 1988; М. O'Driscoll, 1992; Kendall T., 1994; М. Khan, 1997; М. Sailer, 1999; М. Regueiro et al., 2000).

На территории бывшего СССР открыты большие запасы (свыше 15 млрд. т) природных цеолитов, залегающих в виде мощных туфогенно-осадочных пород. Разведанные ресурсы цеолитов на территории России составляют 8-10 млрд. т. Наиболее крупные месторождения вулканического происхождения находятся в Сибири и на Дальнем Востоке. В последние годы обнаружены залежи цеолитов осадочного происхождения в европейской части России и на Урале, но разведка их только начинается. Крупное месторождение сырья (120 млн. т) открыто в 1990

году на территории Республики Татарстан вблизи села Татарские Шатрашаны Дрожжановского района.

Известно около 30 минеральных видов и разновидностей природных цеолитов, образовавшихся при различных геологических процессах. Практическое значение для народного хозяйства имеют клиноптилолит, морденит, мабазит; ведутся исследования по определению областей применения филлипсита и анальцима.

Среди цеолитовых пород выделяются богатые (содержание в породе более 70 %), средние (50-70) и бедные (менее 50 %) по содержанию цеолита. Известно, что основные месторождения высококачественных цеолитов, а также производственные мощности по их обработке в настоящее время находятся либо за пределами России – в Закарпатье, Грузии, Азербайджане, либо приходится на Дальний Восток и Сибирь, что создает определенные трудности в вовлечении продукции на их основе в экономику Европейской части России (Мдивнишвили О.М., 1979; В.В. Байраков, 1986; Г.В. Сафронов, 1988; И.А. Чонка и др., 1989; Т.Н. Джен, 1991; С.Н. Амелин и др., 1992).

К первой группе относятся высококачественные (содержание цеолита в породе – не менее 70 %, глинистого минерала не более 10 %), основной минеральный тип: морденит, клиноптилолит.

Ко второй группе относятся среднекачественные (содержание цеолита в породе – 60-70 %, глинистого минерала не более 15 %), основной минеральный тип: клиноптилолит, клиноптилолитгейландит.

К третьей группе относятся средне- и низкокачественные (соответственно для среднекачественных содержание цеолита в породе не менее 60 %; для низкокачественных суммарное содержание цеолита, опалкристиобалита монтмориллонита не менее 50 %, глинистого минерала не более 24 %), основной минеральный тип: клиноптилолит, смешанные породы. Благодаря разнообразию вещественного состава и физико-химических свойств природные минералы относятся к сырью многоцелевого назначения и применяются практически во всех отраслях промышленности и сельского хозяйства.

В промышленности цеолиты применяют при сушке и очистке газов, сточных вод, для обезвоживания органических жидкостей, как наполнители для бумаги, обогащения воздуха кислородом и т.д. (D.B.Hawkins, 1984; Hemken R.W., 1984).

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.