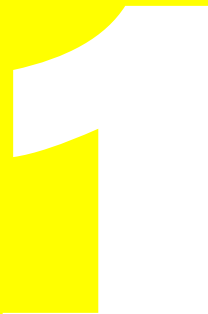
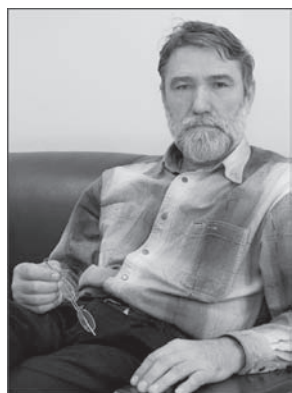


**УСПЕХИ НАУК О ЖИЗНИ**  
SUCCESSSES OF SCINCES ABOUT A LIFE





**Голохваст Кирилл Сергеевич** –  
к.б.н., доцент, зам. директора  
Института нефти и газа ДВГТУ,  
г. Владивосток



**Паничев Александр Михайлович** –  
д.б.н., к.г.-м.н., Тихоокеанский институт  
географии ДВО РАН, г. Владивосток

УДК 612.215 – 092.19.001.6

## ЦЕОЛИТЫ: ОБЗОР БИМЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### ZEOLITES: REVIEW OF BIOMEDICAL DATA

Обзор содержит 414 источников по проблеме биомедицинского и ветеринарного применения цеолитов. Рассмотрены основные направления использования цеолитов и достигнутые успехи.

*Ключевые слова:* **цеолиты, природные минералы, биоминералогия.**

The review contains 414 sources on the biomedical and veterinary applications of zeolites. The main uses of zeolites and their successes.

*Key words:* **zeolites, nature minerals, biomineralogy.**

## Введение

В этом обзоре мы попытались кратко охарактеризовать опубликованные в течение последних двух десятилетий материалы, посвященные как частным, так и общим вопросам взаимодействия живых организмов с различными минералами. В связи с тем что подавляющее большинство вышедших за этот период публикаций посвящено цеолитам, основное внимание мы уделили этим минералам. К сожалению, слишком большой объем опубликованных данных не позволил нам коснуться каждой работы в отдельности, поэтому мы отметили лишь наиболее значимые.

Прежде чем перейти непосредственно к обзору публикаций о минералах биомедицинской направленности, напомним о существовании давно волнующего науки и пока еще не решенного вопроса о роли минералов в происхождении жизни. Согласно предположению А. Кернс-Смита (Cairns-Smith A.G., 1966, 1972, 1975, 1979, 1985, 2001, 2008; Cairns-Smith A.G. et al., 1992), одного из крупнейших специалистов в области биоминералогии, первоначально на Земле возникли минеральные организмы, а уже затем на их основе в результате длительной эволюции стали возникать протобиологические структуры, которые в дальнейшем дали начало первым биологическим протоклеткам. Ряд других исследователей (Бернал Дж., 1969; Чернобровкин В.В., Костецкий Э.Я., 1978; Костецкий Э.Я., Алексаков С.П., 1981; Симионеску К., Денеш Ф., 1986; Костецкий Э.Я., 1999, 2008; Schoonen M. et al., 2004; Барсков И.С., 2005; Юшкин Н.П., 2005, 2007; Асхабов А.М., 2007; Черкасов Р.Ф., 2007; Костецкий Э.Я., 2008) считает, что живые организмы возникли вследствие матричного синтеза ключевых биомолекул и биоструктур непосредственно на неорганических матрицах. Несмотря на то что многие из упомянутых исследователей приводят большое количество доказательств опосредованного участия минералов в биопозе, остается констатировать – соответствующей теории пока не создано.

Еще одно отступление. Долгое время многие медики и биологи считали минералы, в том числе и цеолиты, инертными, не участвующими в метаболизме живых систем, что отразилось на формировании у некоторых специалистов смежных областей, в том числе у геологов, не совсем объективных и в значительной мере предвзятых представлений. К настоящему времени это недоразумение преодолено в связи с накоплением широчайшего набора фактов, прямо и косвенно доказывающих не только участие минералов в регуляции метаболических процессов в организмах, но даже включение минералов непосредственно в метаболические пути организмов. В подавляющем числе появившихся в последнее время сообщений на эту тему речь идет о бактериях и губках, имеющих специальные ферменты (силикатеины и силиказы), с помощью которых они извлекают необходимый им кремний из силикатов и алюмосиликатов (Shimizu K. et al., 1998; Cha J.N. et al., 1999; Колесников М.П., 2001; Schröder H.C. et al., 2003; Weaver J.C., Morse D.E., 2003; Eckert C. et al., 2006; Müller W.E.G. et al., 2006; Калюжная О.В., 2007; Калюжная О.В. и др., 2007; Наймарк Е.Б. и др., 2009). На основе этой информации, учитывая разнообразие и многоуровневые симбиотические связи микроорганизмов и их хозяев, можно предположить, что и другие многоклеточные организмы (благодаря горизонтальному переносу генов, например) могут иметь способность к утилизации химических элементов непосредственно из неорганических кристаллических веществ.

И последнее. При поиске литературных источников мы обнаружили несколько обзоров, посвященным цеолитам (Махонько Н.И. и др., 1994; Рыбачук Д.В. и др., 1995, 1996; Козлова Г.И., 1998; Akbar S. et al., 1999; Mumpton F.A., 1999; Bish D.L., Ming D.W., 2001; Гамидов М.Г., 2002, 2006, 2007; Лумбунов С.Г. и др., 2003, 2006б; Паничев А.М. и др., 2003; Kralj M., Pavelic K., 2003; Павленко Ю.В., 2006; Голохваст К.С. и др., 2008б, 2009в). Как выяснилось, все они касаются лишь частных областей применения цеолитовых пород. В своем обзоре мы попытались объединить все направления проводившихся исследований, имеющих отношение к биологическим и медицинским аспектам взаимодействия минералов с организмами.

## **Биомедицинские свойства минералов *in vivo***

### ***Фармако-токсикологические исследования минералов***

За рассматриваемый период пополнилась серия публикаций, показывающих наличие у некоторых цеолитовых пород негативных биомедицинских эффектов (цитотоксических, мутагенных, канцерогенных) по отношению к организму человека (Дурнев А.Д. и др., 1990, 1993; Thomas J.A., Ballantyne B., 1992; Durnev A.D. et al., 1993; Середенин С.Б., Дурнев А.Д., 1998; Momcilovic B., 1999; Даугель-Дауге Н.О. и др., 2001; Дурнев А.Д., 2008; Ilgren E.B. et al., 2008). Доказаны, в частности, мутагенные эффекты, обусловленные стимуляцией перекисного окисления липидов в дозе 0,01 и 0,05 мг/мл, а в дозе 20 мг/мл отмечено подавление активности каталазы (Дурнев А.Д. и др., 1990). Как известно, природные цеолиты являются полиминеральными горными породами чаще туфогенно-осадочного генезиса. В связи с этим, оценивая данную информацию, возникает естественный вопрос, на который авторы не дают ясного ответа: с какой именно минеральной фазой в составе природных цеолитов такие эффекты связаны. Что касается явно цеолитов, пока подтверждена лишь установленная ранее канцерогенная активность у некоторых из них, образующих «игольчатые» формы агрегатов, в частности, у эрионита (Ilgren E.B. et al., 2008).

По поводу цитотоксических, мутагенных и канцерогенных свойств цеолитов имеются и принципиально иные данные. К примеру, в 2003 г. в журнале *International Journal of Toxicology* вышел обзор под названием «Final report on the safety assessment of aluminum silicate, calcium silicate, magnesium aluminum silicate, magnesium silicate, magnesium trisilicate, sodium magnesium silicate, zirconium silicate, attapulgite, bentonite, Fuller's earth, hectorite, kaolin, lithium magnesium silicate, lithium magnesium sodium silicate, montmorillonite, pyrophyllite, and zeolite». Если судить по итогам этих солидных изысканий, у цеолитов не выявлено высокой степени токсичности при аппликациях, аэрозольном и пероральном введении. Не выявлено также и признаков эмбриотоксичности. В то же время показано, что токсичность цеолитсодержащих минеральных комплексов зависит от состава минеральных примесей, а также от формы и размера минеральных частиц.

Среди отечественных исследователей также имеются такие, кто не обнаружил у цеолитов выраженных канцерогенных и токсических свойств (Пылев Л.Н. и др., 1999, 2003; Курамшина Н.Г. и др., 2007).

Другой ряд фармакотоксикологических работ (Волошинец В.Г., 1991; Tatrai E., Ungvary G., 1993; Cefali E.A. et al., 1995, 1996; Папуниди Э.К., 1996; Рыбачук Д.В.

и др., 1996; Крутских Т.В., 1999; Крутских Т.В. и др., 1999; Adamis Z. et al., 2000; Ледовская Т.П., 2001; Бекетов Б.Н., Братусь Е.А., 2006; Ищеряков А.С. и др., 2006; Курамшина Н.Г. и др., 2006; Ташбулатов А.А. и др., 2006; Залилов Р.В., 2009) нацелен на исследование биологических и технологических свойств цеолитовых пород разных месторождений на предмет возможности их использования в медицине. В работе Б.Н. Бекетова и Е.А. Братусь (2006) установлено, что при контакте с водой цеолитовая порода Люльинского месторождения ощелачивает ее. В то же время исследование взаимодействия цеолитита с натуральным желудочным соком в отношении 1:25–1:50 *in vitro* в течение 60 мин (37 °С) показало весьма незначительное изменение в соке общей, свободной и связанной кислотности. Отклонения pH желудочного сока относительно контроля (0,9–1,0) при соотношении минеральной фазы и сока не менее 1:25 (фракция субстанции ЦТ 0,16–0,30 мм) оставались в пределах физиологической нормы (1,34–1,40), что положительно характеризует минеральное вещество с точки зрения пригодности его использования как энтеросорбента для перорального приема. Учитывая целевое назначение исследуемого порошка, проведена также оценка его основных технологических свойств: насыпная плотность, сыпучесть, угол естественного откоса, текучесть, угол вытекания, гранулометрический состав, влажность. По результатам исследований разработан регламент и подготовлен проект фармакопейной статьи на препарат энтеросорбент с условным названием «Климонт». В условиях промышленного производства (АКО «МПИ Синтез», г. Курган) произведен промышленный выпуск данного препарата по 2,0 г. в термосвариваемых пакетах типа саше для проведения клинических испытаний в качестве противодиарейного средства.

В работе Т.В. Крутских (1999) установлено, что Закарпатский цеолит характеризуется относительно высокой гидрофильностью по сравнению с другими веществами минерального происхождения, незначительно набухает в воде (7,18%) и обладает способностью образовывать коагуляционно-тиксотропные структуры при 40–60% содержания твердой фазы. Результаты изучения стабильности препарата «Грацемет», изготовленного на основе данного цеолита, показали, что гранулы остаются стабильными на протяжении 2 лет. В эксперименте с крысами «Грацемет» снижал до 43% количество животных с язвами, снижал язвенный индекс до 1,85, что по сравнению с патологией составляет улучшение в 17,5 раз. При изучении острой и хронической токсичности не установлено отрицательного влияния препарата на общее состояние животных, показатели крови и состояние внутренних органов. Результаты фармакологических исследований также свидетельствуют о высокой противоязвенной активности гранул «Грацемет» при лечении язвенных поражений желудка и двенадцатиперстной кишки. Установлено, в частности, что по противоязвенной активности «Грацемет» превышает облепиховое масло в 2 раза, а метилурацил – в 4,5 раза.

Ряд работ посвящен модифицированию и обогащению цеолитов различными биологически активными добавками (Зайцев А.И. и др., 1998; Cerri G. et al., 2006), в том числе лантаном (Кожевникова Н.М. и др., 2001). Проведенные Н.М. Кожевниковой с соавт. исследования показали, что природный клиноптилолит содержащий туф обладает способностью извлекать ионы лантана из водных растворов. С увеличением концентрации раствора наблюдается изменение селективности клиноптилолит содержащего туфа по отношению к ионам лантана и снижение его сорбционной способности. Скорость процесса зависит от размера зерен туфа и концентрации рас-

творов. В работе делается вывод, что использование клиноптилолитовых туфов и лантана в сорбционной технологии открывает перспективы получения эффективных лекарственных средств – стимуляторов регенерационной терапии.

Еще одна группа работ фармакотоксикологической направленности посвящена синтетическим цеолитам (Жуковина О.В. и др., 1998; Жуковина О.В., 2001; Зайцев О.И., 2003). Необходимо отметить, что к синтетическим цеолитам очень долгое время сохранялось весьма негативное отношение на предмет использования их в биомедицинских целях. Считалось, что абсолютно все синтетические цеолиты канцерогенны и высокотоксичны, кроме того, они не содержат в необходимых концентрациях биологически ценных химических элементов.

В работе О.В. Жуковина (2001), в частности, обосновано применение синтетического Na-цеолита в фармации как основы для фиксирования препаратов с антимикробными свойствами. Разработана технология получения субстанции на основе синтетического Na-цеолита, которая проявила адсорбционную, антимикробную активность и пролонгированное действие. Подобран врачебный препарат «Декаметоксин» антимикробного действия, способный к ионному обмену на синтетическом цеолите. В итоге предложена технологическая схема производства субстанции, условно названной «Декацеол», разработан регламент на ее получение. Проведен комплекс химических, физико-химических и микробиологических исследований, которые доказали комплексное антимикробное действие «Декацеола».

В работе О.И. Зайцева (2003) проведен комплекс теоретических и экспериментальных исследований по изучению свойств синтетического Na-цеолита, а также врачебных субстанций, полученных путем ионной связи между синтетическим цеолитом и биологически активными веществами. Разработаны технологические условия на производство синтетического Na-цеолита для косметических и фармацевтических целей. Установлена адсорбционная активность синтетического цеолита. Предложены меры по увеличению производительности и надежности работы технологического оснащения, воплощенные в действующее производство. Разработаны математические модели производства синтетического Na-цеолита, количественного содержимого биологически активных веществ, связанного с цеолитом ионообменным путем, пролонгированного высвобождения декаметоксина из комплексного препарата «Декацеол» в желудочно-кишечном тракте. Предложены составы и методы стандартизации препаратов «Цеолит» и «Декацеол».

В работе С. Fruijtier-Pölloth (2009), посвященной токсической оценке аппликационного применения синтетических цеолитов для кожи, было показано, что в дозе 37 г/кг цеолиты вызывают негативные эффекты лишь в случае так называемой чувствительной кожи.

Как очевидно, для увеличения активности цеолитов необходимо усиливать степень их измельчения. Первоначально цеолиты измельчали только механически. В последние годы появились работы по трибомеханическому и ультразвуковому их измельчению (Colic M. et al., 2000; Herceg Z. et al., 2004; Голохваст К.С. и др., 2009а).

#### ***Антитоксические, адсорбционные и ранозаживляющие свойства цеолитов***

Считается абсолютно доказанным, что цеолиты сорбируют *тяжелые металлы* (Haidouti C., 1997; Cincotti A. et al., 2001; Abusafa A., Yucel H., 2002; Гайдаш А.А.,

Цуканов В.В., 2002; Засекин Д.А., 2002; Албегова Н.Р. и др., 2004; Гайдаш А.А., 2005; Гайдаш А.А. и др., 2005; Брин В.Б. и др., 2006, 2007; Шуклин С.И., 2006; Бузоева М.Р. и др., 2007; Гаглоева Э.М., Брин В.Б., 2007; Бузоева М.Р., 2008; Гаглоева Э.М., 2008; Папуниди Э.К., 2008а, б), *свободные радикалы* (Ivkovic S., Zabcic D., 2002; Zarkovic N. et al., 2003; Соловьев С.В. и др., 2004; Sverko V. et al., 2004; Гагаро М.А., Соловьев В.Г., 2006; Шуклин С.И., 2006; Гагаро М.А., 2007; Голохваст К.С., Паничев А.М., 2008а; Ярован Н.И., 2008), *продукты распада и токсины* (Phillips T.D. et al., 1990; Harvey R.V. et al., 1991, 1993; Thomas J.A., Ballantyne B., 1992; Кушеев Ч.Б., 1995, 2002; Rodrigues-Fuentes G. et al., 1997; Parlat S.S. et al., 1999; Колотилова М.Л., 2000; Oguz H. et al., 2000; Федорова А.И., 2000; Huwig A. et al., 2001; Tomasevic-Canovic M. et al., 2001; Богомоллов Н.И. и др., 2005; Ivkovic S. et al., 2005; Колотилова М.Л., Иванов Л.Н., 2005, 2006; Ortatatlia M. et al., 2005; Попп Е.А. и др., 2005; Горьковенко Н.Е. и др., 2006; Daković A. et al., 2006; Горьковенко Н.Е., 2007; Папуниди Э.К., 2008), *радиоактивные элементы* (Beregczk I., 1998; Харьковский А.В., Третьякова Т.А., 1998; Рачиков С.В., 1999; Красноперова А.П. и др., 2001; Кривова Н.А. и др., 2001; Бгатова Н.П. и др., 2009), тем самым берут на себя значительную часть функции антитоксической системы организма, прежде всего печени.

В работе Д.А. Засекина (2002) показано, что пероральное введение лабораторным животным солей тяжелых металлов (Cu, Zn, Pb, Cd, Sr) повышает их уровень в паренхиматозных органах крыс от 2 до 365 раз. При этом у лабораторных животных развивается субкомпенсированный метаболический ацидоз, угнетается активность ферментных систем, развивается гипергликемия, усиливается уреогенез, нарушается белоксинтезирующая функция печени, снижается концентрация и изменяется соотношение кето- и глюкогенных, заменимых и незаменимых аминокислот. Для элиминации тяжелых металлов из органов и тканей лабораторных животных испытана эффективность природных и синтезированных сорбентов (цеолит, сапонит, палыгорскит, хумолит, полисорб-М, энвет-1). Установлено их положительное действие. Указанные сорбенты, способствуя выведению избытка тяжелых металлов до параметров ПДК, не вызывают изменений клинических показателей, нормализуют обмен белков, углеводов, липидов, минеральных веществ в организме, что указывает на возможность их широкого использования в качестве детоксикантов и профилактических средств.

В работах (Conception-Rosabal V. et al., 1997, 2006) показана адсорбирующая активность некоторых цеолитов по отношению к глюкозе, что может применяться при лечении сахарного диабета.

Доказан выраженный эффект «Литовита» (БАД на основе цеолита Холинского меторождения) при токсическом и инфекционном гепатите (Зорин С.Б., 2002). В ходе исследования показано позитивное влияние композиции на функциональное состояние печени, выражающееся в повышении ее антитоксической и синтетической функций (проба Квика), снижении активности трансаминаз сыворотки крови, соотношения жир/азот в печени.

Появились новые данные, свидетельствующие о положительном эффекте «Литовита» при термических ожогах. При приеме «Литовита» перорально к 25-м суткам показатели железа, магния, цинка и калия достоверно превышали значения соответствующих показателей крови пациентов контрольной группы и приближались к физиологической норме. У пациентов, получавших дополнительно «Литовит»,

отмечалось значительное улучшение клинического течения ожоговой болезни: длительность госпитального периода в среднем на 4 суток была меньше, чем у больных, не получавших «Литовит» (Полякевич А.С., 2001).

Имеются и другие сообщения о положительном влиянии цеолитов на раневой процесс. Как указывают ряд авторов (Немирович О.В., 2002., Убашеев И.О., 1998; Максарова Д.Д., 1998; Максарова Д.Д. и др., 1998а, б; Бгатова Н.П., 2000; Крутских Т.В. и др., 1999а, б; Ветошкина М.С., 2002; Доржиев Г.Д., 2003; Донченко Н.В., 2005; Колотилова М.Л., 2005; Колотилова М.Л., Иванов, Л.Н., 2006; Викторова Ю.М., 2009), цеолиты стимулируют эпителизацию и развитие грануляционной ткани с пролиферацией соединительно-тканых элементов, причем как в случае поверхностных ран, так и при заживлении язвенных поражений желудка и кишечника.

Интересные данные исследований содержатся в работах А.М. Паничева с соавт. (2004), а также Н.И. Богомолова с соавт. (2005), свидетельствующие о том, что природные цеолиты (шивиртуин и ванчинит) имеют ярко выраженный дегидрационный эффект, заметно снижающий отек окружающих тканей при аппликационном применении в хирургии, особенно в первые часы лечения. Обнаружена также способность цеолитов значительно повышать чувствительность «раневой» микрофлоры к антибиотикам. Показано, что цеолиты при аппликационном применении в хирургии (в том числе абдоминальной) не обладают аллергенным действием, а широкий спектр биологически доступных элементов в них улучшает в организме электролитный баланс, формирует тканевые составляющие, ферментные, медиаторные и иные системы, способствуя ускоренной регенерации нарушенных тканей.

Попытку коррекции ожогов с помощью раневого покрытия «Литопласт», созданного на основе цеолитового порошка в полупроницаемой оболочке, предприняли в НИИ клинической и экспериментальной лимфологии СО РАМН, а также в ряде других институтов и лечебных учреждений. При этом получили выраженный положительный результат (Бородин Ю.И. и др., 2003, 2004а, б, 2005; Бгатова Н.П. и др., 2004, 2005; Маянская Н.Н. и др., 2004; Рачковская Л.Н. и др., 2005; Павленко О.Ю., 2007).

В работе S. Ivkovic с соавт. (2005) продемонстрировано, что применение внутрь в течение 4 недель в виде пищевой добавки трибомеханически активированных природных цеолитов (ТМАЦ) приводило к восстановлению в плазме крови онкологических пациентов более высокого уровня антиоксидантов и уменьшению количества свободных радикалов. Более того, применение ТМАЦ при лечении мышей и собак, страдающих различными видами рака, привело к улучшению общего состояния здоровья, уменьшению размеров опухоли и увеличению выживаемости. Комбинация ТМАЦ с доксорубицином для лечения мышей, зараженных карциномой молочных желез, была значительно более эффективной – уменьшалось количество легочных метастазов при сравнении с группой, которую лечили только доксорубицином. Клинические наблюдения показывают, что ТМАЦ может быть многообещающим при лечении опухолей, отвечающих на иммунологическое лечение интерфероном и интерлейкинами, таких как меланома, рак почки, рак легких и астроцитомы II и III степеней. Было отмечено значительное улучшение индекса Карновски у 40 пациентов с раком легких и 21 пациента с глиобластомой после 4 недель применения 12–16 граммов ТМАЦ ежедневно. Некоторые пациенты с меланомой III и IV стадии и раком легких живут без признаков рецидивирования более 5 и 6 лет соответственно на фоне длительного приема высоких доз ТМАЦ.



В работе V. Sverko с соавт. (2004) *in vivo* у мышей изучались эффекты микро-низированного клиноптилотита и клиноптилолита «форте» (клиноптилолит + 40% экстракта измельченного сухого листа *Urtica dioica* L.) на перекисидацию липидов и антиоксидантную емкость. Было проведено измерение концентрации реактивных субстанций тиобарбитуровой кислоты и содержание общей супероксиддисмутазы (СОД) в гомогенате печени и общего антиоксидантного статуса в плазме. Полученные результаты показали, что добавление в течение 3 недель к пище трибомеханически активированного клиноптилолита «форте» в дозе 12,5% от массы пищи значительно уменьшает процессы перекисидации липидов в печени. Это исследование показывает, что клиноптилолит «форте» может быть новым классом ингибиторов перекисидации липидов и мощным антиоксидантом.

Во многих работах показано влияние цеолитов на систему почек и минеральный обмен организма (Айзман Р.И. и др., 1993; Гайдаш А.А., 1997; Герасев А.Д. и др., 2000, 2001, 2003; 2004; Gerasev A.D. et al., 2001; Герасев А.Д., 2001а, 2001б, 2005; Рахимов А.Р., 2001; Гайдаш А.А., 2003, 2005; Ene-mark J.M. et al., 2003; Луканина С.Н., 2004; Святаш Г.А., 2004). Как сообщает А.Д. Герасев (2004), в экспериментах *in vitro* и *in vivo* было установлено, что природные цеолиты, использованные в качестве 5% пищевой добавки, значительно увеличивают поступление в желудочно-кишечный тракт Mn, Al, Be, Pb, Li, As, Fe и V. Однако основная часть минеральных веществ, в избытке поступающих с цеолитами, находится в связанной форме, что препятствует их абсорбции в кишечнике. Вероятно, поэтому в условиях цеолитной диеты минеральный состав плазмы крови и тканей изменяется незначительно, а экскреция избыточно поступающих элементов осуществляется в основном с калом.

Появились работы, посвященные влиянию цеолитов на костную ткань (Герасев А.Д., 2001а, б, в; Бледнова А.В., 2003; Сигарева Н.А., 2004). Так, например, в сообщении Н.А. Сигаревой (2004) материалом исследования служили крысы линии Вистар, которым был произведен краевой дефект средней трети бедра оперативным путем. Опытная группа получала стандартный корм с 5%-ой добавкой (по массе) порошкообразного шивертуина (95% клиноптилолит, фракция 0–1 мм) ежедневно. Контрольная группа получала стандартный корм вивария. Животные выводились из эксперимента в сроки 7, 14, 28 дней. Препараты бедренной кости декальцинировались в трилоне «В» и исследовались методами традиционной морфогистохимии. Через 7 дней в опытной группе дефект бедренной кости был заполнен остеогенной тканью. Со стороны материнского ложа наблюдалось формирование молодой костной ткани в виде примитивных балочных структур, окруженных цепочками остеобластов. В материнском ложе – перестройка костной ткани. В зоне дефекта – продуктивная реакция надкостницы в виде периостального костеобразования с формированием сети примитивных костных балок. В контрольной группе в области дефекта костного регенерата не наблюдалось. Над дефектом располагалась рыхлая соединительная ткань и мелкие костные обломки. По краям дефекта выявлялись очаги клеточно-волокнутой ткани, среди которой прослеживалось формирование коллагеновых волокон в слабобазофильном матриксе. Со стороны надкостницы – остеогенная реакция. На дне костного дефекта наблюдались остатки некротизированного костного мозга. Через 14 дней в опытной группе дефект был выполнен молодой костной тканью примитивного строения. Вокруг костных балок располагались цепочки остеобластов и полосы остеоида. Объем периостальных костных разрастаний не увеличился, но костные

структуры в них выглядели более зрелыми. В контроле зона краевого дефекта выполнена клеточно-волоконистой тканью, местами хрящевой. В зонах, прилежащих к дефекту, выражена пролиферативная реакция надкостницы. По краям дефекта наблюдалось периостальное костеобразование в виде примитивных костных балок, окруженных остеобластами. Костные балки нерегулярного строения располагались беспорядочно. Через 28 дней регенерат дефекта в образцах опытной группы состоял из губчатой костной ткани. Костные балки нерегулярного строения, местами тонкие, в некоторых участках наблюдался остеосклероз. В межбалочных пространствах располагался миелоидный костный мозг. Над дефектом надкостница утолщена, наблюдалась пролиферация, но в меньшей степени, чем в предыдущие сроки. В препаратах контрольной группы дефект частично заполнен новообразованной костной тканью примитивного балочного строения. Костные балки тонкие, линии склеивания нерегулярные. Все еще сохранялись участки клеточно-волоконистой ткани с вкраплениями хряща. Периостальнообразовавшаяся костная ткань уменьшилась по объему, ее структуры перестроились в более зрелые. Полученные результаты свидетельствуют о том, что примененные цеолиты эффективно воздействуют на динамику регенераторных процессов костной ткани, что проявлялось в активизации остеогенеза в опыте по сравнению с контролем.

В работе Е.А. Попп и соавт. (2005) на 45 крысах и 120 плодах изучали протективное влияние пищи, содержащей добавки природных цеолитов, на исход беременности, осложненной острым экспериментальным эндотоксикозом, вызванным перегревом животных. В результате использования массометрических, гистологических, гистохимических, электронно-микроскопических методов и учета маркеров эндогенной интоксикации установлено, что использование добавок цеолита способствует повышению резистентности организма к экстремальному воздействию. При энтеропротекции цеолитами острого эндотоксикоза, вызванного перегревом беременных крыс, отмечена лучшая выживаемость животных, меньшая эмбриональная смертность, выявлены адаптивные изменения в плаценте и печени матери.

Существуют и другие работы по исследованию введения цеолита при перегревании организма (Воробьева Н.Ф., 2007, 2008). В частности, в работе Н.Ф. Воробьевой (2007) исследовалось состояние крови и клеточный состав подкожной рыхлой соединительной ткани крыс линии Вистар при длительном поступлении в организм природных цеолитов в норме и при однократном общем перегревании. Показано, что природные цеолиты обладают протективным эффектом и повышают резистентность организма к воздействию высокой внешней температуры.

### *Действие цеолитов на иммунную систему*

Имеется ряд работ по исследованию влияния цеолитов на иммунную систему (Карташев А.Г., Баскурин А.К., 1995; Дырдуева Н.Б., 2000; Бильдуева Д.Г., 2001; Агафонкина Т.В. и др., 2002, 2006; Ищенко И.Ю., 2003; Ivkovic S. et al., 2004; Стручко Г.Ю. и др., 2004; Вязовая Е.А. и др., 2005, 2007; Агафонкина Т.В., 2006; Вязовая Е.А., 2008; Голохваст К.С. и др., 2009а, 2009б).

Целью работы S. Ivkovic с соавт. (2004) было изучение действия биологически активных добавок с трибомеханически активированным цеолитом (ТМАЦ) на систему клеточного иммунитета у пациентов, получавших лечение по поводу иммуноде-

фицитных состояний. В обеих группах 61 пациент принимал ТМАЦ в дозе 1,2 г (БАД «Ликопенамин») и 3,6 г (БАД «Мегамин») в течение 6–8 недель на фоне неизменного основного лечения. Исследовались показатели крови и состав лимфоцитов в начале (основной уровень) и в конце лечения. Количественные показатели крови в обеих группах существенно не изменились. Применение «Мегамина» привело к значительному увеличению количества CD4+, CD19+ и HLA-DR лимфоцитов и значительному уменьшению количества CD56+ клеток. Применение «Лекопенамина» приводило к увеличению количества CD3+ клеток и уменьшению количества CD56+ лимфоцитов. В процессе лечения не наблюдалось никаких побочных реакций. Был продемонстрирован иммуностимулирующий эффект природных цеолитов. Выявлено, что после перорального приема клиноптилолит остается устойчивым к действию желудочных и кишечных соков. В плазме подопытных крыс и мышей, которых кормили пищей с добавлением клиноптилолита, никаких следов кремния обнаружено не было. Частицы цеолита тем не менее были обнаружены в первом и втором слоях дуоденальных клеток. Высказано предположение, что взаимодействие орально принятых частичек цеолита со слизистой лимфоидной тканью тонкого кишечника может оказывать триггерные эффекты на иммунный ответ, подобные тем, которые наблюдались при интраперитонеальном введении микронизированных цеолитов. В обоих случаях количество перитонеальных макрофагов и продукция ими анионов супероксида возрастали одновременно с уменьшением продукции NO. Резидентные макрофаги в дыхательных путях и альвеолах, как было показано, выделяют активные радикалы кислорода после фагоцитоза ингалированных частичек кремнезема. Реактивные радикалы кислорода, как установлено, это в основном важные сигнальные месенджеры в сигнальной трансдукции, поэтому альтерация редокс-гомеостаза клеток может играть важную роль в модуляции иммунных функций. Например, трансмембранные редокс-сигналы активируют NFκB в макрофагах и Т-лимфоцитах. В дополнение наблюдалось прямое взаимодействие частичек кремнезема с альвеолярными клетками, что может расширить понимание иммуностимуляции. Активация макрофагов и последующая инициация внутриклеточного сигнального пути вместе с поликлональной активацией Т-лимфоцитов человека, которая наблюдалась *in vitro*, привела к гипотезе, что частички кремнезема действуют как суперантигены (SAGs).

Для оценки влияния на систему местного иммунитета дыхательных путей крыс предложен ингаляторный способ введения цеолитов лабораторным животным (Голохваст К.С., 2006; Голохваст К.С., Целуйко С.С., 2006; Голохваст К.С. и др., 2006, 2008в, 2009б). Несмотря на необычность способа, были получены интересные результаты. Изученные цеолиты Вангинского месторождения Амурской области при ингаляционном введении в условиях общего охлаждения лабораторных животных проявляли выраженные антиоксидантные, иммуномодулирующие и цитопротекторные свойства. Результаты данного исследования позволяют предположить, что литоингаляция с применением минералов, в том числе цеолитов, может применяться для коррекции некоторых состояний функционального перенапряжения, которые возникают, например, при общем охлаждении организма. Учитывая тот факт, что люди, как и животные, в естественной среде постоянно вдыхают с воздухом минеральные частицы, вполне можно предположить и то, что немотивированное (случайное) вдыхание некоторых природных минералов в виде пыли может являться одним из звеньев поддержания иммунитета в естественной системе.

**Микробиологические и противовирусные свойства цеолитов**

Имеется ряд публикаций, касающихся влияния цеолитов на бактерии и грибы (Паничев А.М., 1990; Kim D.M. et al., 1995; Maeda T., Nose Y., 1999; Vargová M. et al., 1999; Дашибалова Л.Т., 2000; Чубенко Г.И., 2000; Шайхулов Р.Р., 2002; Galeano V. et al., 2003; Modirsanei M. et al., 2004; Шурубикова А.А., 2004; Vesna L. et al., 2004; Concerción-Rosabal B. et al., 2006; Foglar L. et al., 2007; Карпова Г.В. и др., 2007; Крыжановская Е.В., 2008; Наймарк Е.Б. и др., 2009). В частности, в работе Г.И. Чубенко (2000) отмечается, что цеовит (сорбент, изготовленный из цеолитов Сахалина) обладает выраженной антимикробной адсорбционно-элиминирующей и антитоксической активностью *in vitro* и *in vivo* в отношении *Salmonella Kottbus 5753*, *Staphylococcus aureus 6538-209 p* и *Escherichia coli O 86 E 990*.

В работе L. Vesna с соавт. (2004) исследовались пробиотические эффекты производных «Мегамина» на рост микроорганизмов (*Lactobacillus acidophilus* и *Bifidobacterium bifidum*). Данные четко показывают пребиотический эффект «Мегамина» на оба вида микроорганизмов.

Появились сообщения о возможности удаления бактерий с помощью цеолитов из организма (Milan Z. et al., 2001). В другой работе (Nikawa H. et al., 1997) показана также антимикотическая активность у цеолитов по отношению к *Candida albicans*.

Антивирусные свойства клиноптилолита показаны в работе М. Grce с соавт. (2005). В данной работе для изучения антивирусных свойств трибомеханически активированного цеолита (ТМАЦ) использовались следующие вирусы: аденовирус человека 5, вирус простого герпеса тип 1 (HSV 1), человеческие энтеровирусы (вирус коксаки В5 и эховирус 7). ТМАЦ ингибировал вирусную пролиферацию HSV 1, вирус коксаки В5 и эховирус 7 более выражено, чем аденовируса человека 5. Антивирусные эффекты ТМАЦ проявляются, очевидно, неспецифически и, более вероятно, основаны на инкорпорации вирусных частичек в поры агрегатов ТМАЦ. Эти предварительные результаты показывают возможность терапевтического применения трибомеханически активированного цеолита местно (кожа) против герпесвирусной инфекции или орально в случаях аденовирусной или энтеровирусной инфекции. Более того, ТМАЦ также может применяться для очистки питьевой воды от различных вирусов.

Есть сообщения о применении цеолитов при лечении вирусных гепатитов (Калинина Э.Н., 2005; Чуйкова К.И., Вожаков С.В., 2005). Целью исследования К.И. Чуйковой, С.В. Вожакова (2005) было изучение клинико-лабораторных показателей у больных острыми вирусными гепатитами (ОВГ) на фоне базисной терапии в сочетании с новым препаратом патогенетической терапии «Литовит» и сравнение его по эффективности с препаратом «Урсосан». Было обследовано 155 больных ОВГ, из них 70 человек (1-я группа) получали «Литовит» в комплексной патогенетической терапии, 10 больных (2-я группа) – «Урсосан» и 60 пациентов (3-я группа), которые лечились по стандартной методике и наблюдались в качестве контроля. Выявлено, что длительность госпитализации и выраженность основных клинических проявлений ОВГ были достоверно меньше у пациентов 1-й группы по сравнению с больными 2-й и 3-й групп. Такая же зависимость отмечена при изучении гипербилирубинемии, цитолитического и мезенхимально-воспалительного синдромов. Авторы исследования делают вывод, что клинические и лабораторные показатели у больных ОВГ на фоне терапии «Литовитом» нормализуются быстрее, чем у пациентов, получавших «Урсосан», как и при стандартной патогенетической терапии.

Некоторые работы имеют исключительно прикладной медицинский характер (Uchida T. et al., 1992). Стоит отметить также данные о наличии у цеолитов свойств, позволяющим им влиять непосредственно на некоторые метаболические пути бактерий, в частности на синтез белка (Kim D.M. et al., 1995).

В работе К.С. Голохваст с соавт. (2008д) установлено, что цеолиты Вангинского и Лютогского месторождений, в отличие от Куликовского, обладают выраженным антибактериальным эффектом в отношении *St. aureus* 209-Р и 906, а также *E. coli* 25922 в концентрации 10, 20 и 50 мг/мл. Сначала в отечественной и мировой литературе это объяснялось только адсорбцией микробов на поверхности цеолита и механической элиминацией. На данный момент исследователи пытаются объяснить антимикробные свойства цеолитов наличием на поверхности кристаллической решетки специфического электрического заряда (Kubota M. et al., 2008). Можно также предположить, что на поверхности некоторых природных цеолитов присутствуют какие-то бактерии, которые могут подавлять рост стафилококка и кишечной палочки. К примеру, на поверхности кристаллов могут присутствовать споры бактерий или бактерии типа нанобактерий или силикатных бактерий. Предпринятая нами попытка посеять природные цеолиты на среды Эндо и МПА показала, что роста колоний при концентрации цеолитов 10, 20 и 50 мг/мл не происходит. В качестве интересного факта можно отметить выявленную способность цеолитов Куликовского и Лютогского месторождений изменять окраску среды Эндо с нормальной желтоватой на розово-красную.

В работе Е.В. Крыжановской (2008) биологическая кормовая добавка (цеолит Хотыненского месторождения + культура *E. coli* VL 613) была испытана для замены кристаллического лизина в кормовом рационе при выращивании цыплят бройлеров. Разработанная кормовая добавка с использованием цеолита при добавлении в питательную среду была успешно использована при культивировании клеток перепелиных эмбрионов глубинным способом, позволила увеличить конечную концентрацию клеток.

В работе Е.Б. Наймарк с соавт. (2009) дан обзор публикаций, касающихся результатов экспериментов по взаимодействию микроорганизмов с глинистыми минералами. Показано, что бактерии участвуют во всех процессах, связанных с трансформациями глинистых минералов: в образовании глин из метаморфических и осадочных пород, образовании глин из растворов, обратимых переходах различных типов глинистых минералов, консолидации глинистых минералов в осадочные породы. Интеграция этих результатов позволяет заключить, что бактерии копируют все возможные абиотические реакции, связанные с глинистыми минералами. Разница лишь в том, что с участием бактерий эти реакции шли, по крайней мере, на порядок быстрее. Таким образом, бактерии выступают как живой катализатор геохимического круговорота глинистых минералов. Экологическая роль бактерий видится как повторение того или иного химического процесса в абиотическом мире, но с использованием органических каталитических инноваций. Фундаментальные исследования роли бактерий в формировании литосферы на Земле содержатся в работах Г.А. Заварзина (2008а, 2008б).

Свойства цеолитов могут зависеть от состава микрокомпонентов, например, имеется несколько сообщений о повышении антимикробных свойств цеолита с помощью насыщения этих минералов катионами серебра и цинка (Galeano B. et al., 2003; Conserción-Rosabal B. et al., 2006). Данный вопрос требует дальнейшего изучения.

## Биомедицинские свойства минералов *in vitro*

При испытании *in vivo* не всегда получается адекватно оценить эффект воздействия минералов на клеточном уровне, и чаще всего результаты таких исследований заключаются в описании жизнеспособности животных (процент выживаемости), метрических данных (вес, рост, длина), уровня различных веществ в сыворотке крови или структуре органов. Такие работы, несомненно, нужны, так как способствуют накоплению фактического материала в плане изучения взаимодействия живых и минеральных объектов. В 90-хх гг. прошлого века в мировой литературе стали появляться работы, затрагивающие аспекты влияния цеолитов непосредственного на клетки *in vitro*.

В качестве объектов исследования пока использовались лишь остеобластные клетки (Brady M.C. et al., 1991; Keeting P.E. et al., 1992; Schütze N. et al., 1995; Firling C.E. et al., 1996), а также разные линии опухолевых (Colic M., Pavelic K., 2000, 2002; Poljak-Blazi M. et al., 2001; Muck-Seler D., Pivac N., 2003; Petrovich M. et al., 2004; Ivkovic S. et al., 2005; Katic M. et al., 2006; Ceyhan T. et al., 2007).

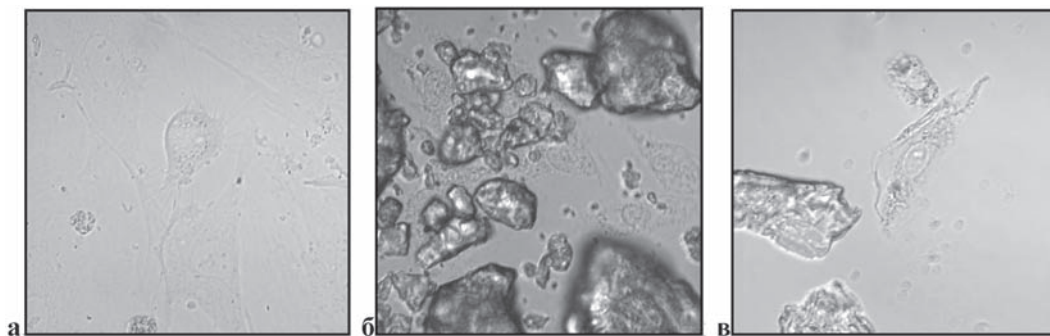
В частности, работе S. Ivkovic с соавт. (2005) показана противораковая активность *in vitro* в тканевой культуре путем ингибиции протеинкиназы B (с-Akt) и индукции экспрессии туморсупрессорных протеинов p21 WAF 1/ CIP 1 и p27 KIP 1 независимо от протеина p53. Была отмечена блокада клеточного роста у некоторых линий раковых клеток. В работе T. Ceyhan с соавт. (2007) исследовались две клеточные линии – K562 (chronic myelogenous leukemia) и 3T3 (swiss albino fibroblast).

Авторы настоящего обзора также провели исследование влияния цеолитов (Куликовского и Люльинского месторождений) на культуру клеток HT 29 (рак кишечника человека) и JB6 Cl41 (нормальные клетки кожи мышей). В исследованных концентрациях (0,01, 0,1 и 1 мг/мл) цеолиты этих месторождений достоверно не проявляли токсичности в отношении JB6 Cl41. Установлено также, что цеолиты этих месторождений достоверно не ингибировали рост колоний клеток рака кишечника HT-29 в мягком агаре (Голохваст К.С. и др., 2008г).

Нами же была предпринята попытка исследования токсического действия цеолитов, измельченных согласно опубликованной методике (Голохваст К.С. и др., 2009а), на культуру нейтральных стволовых клеток гиппокампа мыши. При этом установлено, что культивирование клеток *in vitro* вместе с цеолитами в дозировке 50 мг/мл, предложенной в статьях (Colic M., Pavelic K., 2000, 2002 и др.), сопряжено с рядом методических трудностей.

Например, при культивировании в 24- и 6-луночных планшетах цеолит в дозировке 50 мг/мл покрывает собой все клетки, прикрепленные к стеклу. В полях зрения клетки практически не видны. Недифференцированные плавающие клетки при пассажах просто вымываются. В итоге оценить токсическое действие или функциональное состояние клеток не представляется возможным. Кроме того, учитывая, что цеолит является водонерастворимым соединением, возникает проблема с пипетированием – забиваются носики дозаторов.

Другая проблема связана с тем, что при удалении цеолита из культуры происходит практически полная элиминация клеток из лунки – цеолит адсорбирует их на себя. Несмотря на возникшие трудности, некоторые выводы все же сделать можно. Цеолит Лютогского, Ванчинского, Куликовского, Чугуевского, Холинского, Шивертуйского и Вангинского месторождений не проявляет выраженных токсических свойств в дозировке 50 мг/мл, так как во всех экспериментах были отмечены



**Рис. 1.** а – дифференцированные нейральные клетки, инкубация 48 часов, ув.  $\times 1000$ ; б – нейральные клетки, инкубируемые совместно с цеолитом Вангинского месторождения, инкубация 48 часов, ув.  $\times 1000$ , в – нейральные клетки, инкубируемые совместно с цеолитом Лютогского месторождения, инкубация 48 часов, ув.  $\times 1000$

жизнеспособные клетки. К сожалению, статистически достоверных результатов ввиду вышеуказанных методических сложностей получить пока не удалось. В ряде случаев нами были замечены клетки, которые в качестве субстрата для прикрепления использовали частицы цеолита (это хорошо просматривается на приведенных фотографиях (см. рис. 1)). Можно предположить, что элиминация клеток из лунки при удалении цеолита связана именно с этим эффектом.

На основе имеющихся в литературе данных (Pavelic et al., 2001, 2002), можно выдвинуть гипотезу о возможном антиканцерогенном действии некоторых минералов. Наша гипотеза базируется на необходимости клеток быть прикрепленными к субстрату (внеклеточному матриксу), которая в многоклеточных организмах является обязательной. Известно, что без прикрепления клеток развивается даже специфический вид апоптоза – аноиксис. С другой стороны, имеется огромное количество сообщений о канцерогенном действии многих минералов как природного, так и синтетического происхождения (асбест, морденит, эрионит и др.). Видимо, различная реакция клеток на разные минералы кроется в отличиях кристаллических решеток. В подтверждение нашей гипотезы стоит указать на уже имеющиеся в отечественной и мировой литературе данные о различии в строении нормального внеклеточного матрикса и внеклеточного матрикса, «нарабатываемого» опухолевыми клетками. Можно предположить, что поверхность минералов, вызывающих опухолевое перерождение тканей организма, аналогична опухолевому внеклеточному матриксу и запускает пока неизвестный сигнальный путь, вызывающий блокировку апоптоза и дальнейший неограниченный рост опухоли (Голохваст К.С., 2009г).

### **Патологии, обусловленные контактом организмов с минералами, и патологические минеральные выделения организмов**

Работ, посвященных профессиональным патологиям – пневмокониозам (силикатозы, асбестозы, цементозы и т.д.), обусловленным, как известно, контактом организма с минералами, достаточно много, и в рамках данной статьи, мы останавливаться на них не будем (Артамонова В.Г., Мухин Н.А., 2004). Можно лишь заметить, что патологическое взаимодействие минералов с клетками организма характерно именно

для легких, поскольку в легких наименее совершенен механизм защиты клеток от контакта с минералами.

Публикаций, посвященных так называемым камням или органоминеральным агрегатам (ОМА), которые встречаются практически во всех органах и тканях человека и животных (уролиты, кардиолиты, пневмолиты и пр.) также появилось довольно много. Расширился и список минералов, встречающихся в ОМА, который на данный момент включает уже более 80 наименований (Кораго А.А., 1992; Wentrup-Vurne E. et al., 1995; Каткова В.И., 1996; Полиенко А.К. и др., 1997; Кузьменко В.В. и др., 2002; Безрядин Н.Н. и др., 2003; Нигматулина Н.Е. и др., 2004; Голованова О.А. и др., 2006; Голованова О.А., 2007; 2009). Оценивая данную информацию, можно отметить, что прямой связи между появлением в организме ОМА и употреблением минералов животными или человеком не обнаружено. Нам представляется, что решение проблемы ОМА следует искать в химических элементах с измененными изотопными характеристиками.

### **Сельскохозяйственные аспекты применения цеолитов**

Работы по применению цеолитов в ветеринарной практике и животноводстве весьма многочисленны. Поскольку мы не являемся специалистами в данной области, ограничимся лишь перечислением работ, а также их некоторыми краткими аннотациями. Список публикаций начиная с 1990 г. у нас получился следующий: Николаев В.Н., 1990; Ward T.L. et al., 1991; Nielsen V. D. et al., 1993; Бисикенов Н.Р., 1994; Кочан Т.И., Шадрин В.Д., 1995; Папуниди К.Х. и др., 1995; Poulsen H.D., Oksbjerg N., 1995; Лычева Т.В., 1996; Минина Л.А. и др., 1997а, 1997б; Папуниди Э.К. и др., 1997; Різничук И.Ф., 1997; Скурихина О.Д., 1997; Черноградская Н.М., 1997, 2003, 2004; Шадрин А.М., Донченко О.А., 1997; Нармандах Д. и др., 1998а, 1998б; Петрущенко Е.Н., 1998; Якимов А.В., 1998; Подольников В.Е., 1999; Прокофьева Г.Н., 1999; Гамидов М.Г. и др., 2000, 2003; Kyriakis S.C. et al., 2000а, б; Мощевикова Т.В., 2000; Papaioannou D. et al., 2000а, 2000б, 2002, 2004; Sasáková N. et al., 2000; Боголюбов А.В., 2001; Боголюбова Н.В., 2001; Гамзаев Р.А., 2001; Дзагуров Б.А., 2001; Jørgensen R.J. et al., 2001; Кириченко А.В., 2001; Мазгаров И.Р., 2001; Martin-Kleiner I. et al., 2001; Thilsing-Hansen T., Jørgensen R.J., 2001; Шамбаева С.Д., 2001; Шульга И.С., 2001, 2002; Александрова О.М., 2002; Гревцев А.А., 2002; Ларина Н.А., 2002; Ахмадиев Р.Р., 2003; Жилочкина Т.И., 2003; Канбеков Р.Г., 2003; Макаренко Л.Я., 2003; Тарнуев Ю.А. и др., 2003; Анненкова Л.С., 2004; Аракелян К.К., 2004; Бердников П.П. и др., 2004; Бибарсов В.Ю., 2004; Вергипрахов В.Г., 2004; Вологина Ж.Ю., 2004; Гамидов М.Г., 2004, 2006, 2007; Саткеева А.Б., 2004; Сафиуллина Э.И., 2004; Топурия Г.М., 2004; Шкуратова Г.М., 2004; Базарова Д.Ц. и др., 2005, 2006; Katsoulos P.D. et al., 2005; Milić D. et al., 2005; Смагина Т.В., 2005, 2007; Царев Ю.П., 2005; Гаврилов Ю.А., Диких Н.Ю., 2006, Гаврилов Ю.А., 2007; Eng K.S. et al., 2006; Hale III E.C., 2006; Зотеев В.С. и др., 2006а, 2006б, 2008а, 2008б; Кириченко А.В. и др., 2006; Кручинкина Т.В., 2006; Лёзова А.А., 2006а, 2006б; Лумбунов С.Г. и др., 2006; Николаев А.В., 2006; Саткеева А.Б. и др., 2006; Фомичев Ю.П. и др., 2006; Шпадарев А.М., 2006; Alexopoulos C. et al., 2007; Cai L. et al., 2007; Гаврилов Ю.А., 2007; Гамко Л.Н. и др., 2007; Казакова Н.В. и др., 2007;



Павлов С.В., 2007; Ташбулатов А.А., 2007; Черкашина А.Г., 2007; Швиндт В.И. и др., 2007; Асташкина Е.Г., 2008; Зотеев В.С., 2008а, б; Li H. et al., 2008; Папуниди Э.К., 2008; Усков Г.Е., 2008; Швиндт В.И., 2008; Ярован Н.И., 2008; Дускаев Г.К., 2009; Ланцева Н.Н., 2009.

В одной из типичных работ по данной тематике (Малимин Р.Е., 2000) изучено влияние примесей, внесенных в рацион коров (цеолита и хумолита) на минеральный и белковый обмен, процесс отела. Установлено, что скармливание коровам в зимний и летне-пастбищный периоды на протяжении 60 суток до отела и 45 суток после отела цеолита и хумолита в дозе 0,5 л на 1 кг массы тела не влияет отрицательно на показатели физиологического статуса коров. В то же время – увеличивает удельную массу сырой кости, способствует повышению содержания кальция на 5–40 % и фосфора на 2–11 % в костной ткани и возрастанию кальциево-фосфорного соотношения в зимний период с 1,14:1 в контроле до 1,36:1 в случае использования цеолита и 1,40:1 – хумолита, а также возрастанию содержания в крови общего белка на 5–13 %.

В работе Н.И. Ярован (2008) показана возможность использования хотынецких природных цеолитов для предотвращения развития окислительного стресса и коррекции нарушений в антиоксидантной системе у коров при лечении заболеваний репродуктивной системы и в неблагоприятный по условиям содержания и кормления зимне-стойловый период.

Пополнился также список сообщений по использованию цеолитов в качестве кормовой добавки для птиц (Fethiere R. et al., 1994; Идиатуллин Ф.И., 1996; Kiaei M.M. et al., 1997, 2002; Olver M.D., 1997; Растопшина Л.В., 1998; Донченко О.А., 1999; Nešić V. et al., 2003; Gezen S.S. et al., 2004; Дьяконов А.Н., 2004; Зедгенизова С.Н., Просекина О.В., 2004; Андреева А.Е., Гадеев Р.Р., 2006; Ежков В.О., 2006, 2008; Курамшина Н.Г. и др. 2006, 2007; Лумбунов С.Г. и др., 2006; Шамбаева С.Д., Шамбаева М.Ц., 2006; Кудряшов Л.С., Кучерук С.И., 2008).

В работе Н.Г. Курамшиной с соавт. (2006), в частности, проводилась оценка влияния на кур цеолитов Сибайского и Баймакского месторождений. Цеолиты добавляли в концентрации 3% от массы комбикорма. В опытной группе по сравнению с контрольной достоверно возросло число эритроцитов, лейкоцитов и количество гемоглобина. В желтках яиц в опытной группе по сравнению с контрольной возросло количество каротина, витамина А и В<sub>2</sub>.

В работе С.Н. Зедгенизовой и О.В. Просекиной (2004) также приводятся положительные результаты экспериментов с добавлением цеолитов в корм для кур. В частности, при добавке цеолита в концентрации 5% от массы корма наблюдались повышение общего количества эритроцитов и лейкоцитов и соответственно увеличение показателей гемоглобина. Следует отметить также, что цеолит в виде 5%-й гранулированной добавки в корм повышал живую массу птиц, не оказывая при этом отрицательного влияния на общее состояние и состав крови кур-несушек.

В работе С.Г. Лумбунова с соавт. (2006а, б) показано, что цеолиты с размерами частиц 0,5–2,5мм оказались хорошей минеральной подкормкой для взрослой птицы. Внесение в корм кур-несушек Сотниковской птицефабрики в количестве 3,6% его весовой части обеспечило экономию эквивалентного количества комбикормов, увеличило сохранность поголовья на 1,5–2,0%, повысило яйценоскость на 5–8%, улучшило качество яичной скорлупы. Кроме того, применение цеолита оказало заметное дезодорирующее действие. В целом близкие результаты содержатся также в работах В.Н. Хаустова (2002) и А.М. Шадрина с соавт. (2003, 2006).

Относительно применения цеолитов в рыбохозяйственной отрасли появились следующие статьи: Шахмурзов М.М., 1994; Шахмурзов М.М. и др., 1998; Дацерхоев В.М., 1999; Кузнецов А.А., 2002; Кулаев С.Н., 2002; Поляков А.Д. и др., 2009а, 2009б. В одной из таких работ (Шахмурзов М.М., 1994) всесторонне изучены закономерности накопления нитратов и нитритов в воде и рыбной продукции, предложены пути снижения их токсичности путем использования цеолитов и препаратов на их основе. Разработан и внедрен в рыбоводство комплекс лечебно-профилактических мероприятий, включающих ветеринарно-санитарные требования при выращивании рыбы в условиях загрязнений, рекомендации по диагностике, лечению и профилактике отравлений рыбы.

Появились также новые сведения по применению цеолитов в мелиорации и растениеводстве (Колягин Ю.С., Смирнов О.Г., 2008; Степанова Л.П., Коренькова Е.А., 2008; Кожевникова Н.М., Меркушева М.Г., 2009; Пигарева Н.Н., Кожевникова Н.М., 2009). Так в работе Л.П. Степановой и Е.А. Кореньковой (2008) показаны исследования степени влияния шлаковых отходов, сорбционных свойств цеолитов и органических веществ вермикомпостов на валовое содержание тяжелых металлов в питательных грунтах и возможность создания в них геохимических аномалий. В работе Ю.С. Колягина и О.Г. Смирнова (2008) сообщается о применении природных цеолитов при возделывании подсолнечника для улучшения корневого питания микроэлементами минерала и снижении поступления в растения тяжелых металлов, в частности кадмия, за счет адсорбционной способности природных цеолитов. Дана оценка влияния различных сочетаний цеолитов и минеральных удобрений на рост и развитие подсолнечника. Кожевникова Н.М. и Меркушева М.Г. (2009) приводят методику получения модифицированных лантаном цеолитов по сорбционной технологии путем насыщения природного морденитсодержащего туфа раствором сульфата лантана. Наиболее полно эти данные содержатся в обзоре Т.Г. Андроникашвили и Т.Ф. Урушадзе (2008), содержащем 106 ссылок на литературу по данному вопросу.

## Литература

1. Агафонкина Т.В. Морфофункциональные изменения тимуса и иммунобиохимические показатели крови при воздействии цеолитсодержащим трепелом: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Москва, 2006. 21 с.
2. Агафонкина Т.В., Меркулова Л.М., Стручко Г.Ю., Мухаммад Захид Изучение иммунобиохимических и гематологических параметров крови после применения цеолитсодержащего трепела // Материалы IV Междунар. конф. по функциональной нейроморфологии «Колосовские чтения – 2002». СПб., 2002. С. 39-40.
3. Агафонкина Т.В., Меркулова Л.М., Стручко Г.Ю. Исследование структур тимуса и показателей крови крыс при кормлении цеолитсодержащим трепелом // Вестник Чуваш. ун-та. 2006. № 2. С.46-56.
4. Айзман Р.И., Герасев А.Д., Петункин Н.И. Влияние цеолитов на водно-солевой обмен и функцию почек // Мат. конф. «Использование цеолитов в защите природной среды и человека». Новосибирск, 1993. С. 23-30.
5. Албегова Н.Р. Физиологический анализ влияния цеолита ирлит-1 на почечные эффекты хлорида кобальта, его распределение и выведение из организма: дисс. ... канд. биол. наук. Владикавказ, 2004. 223 с.
6. Александрова О.М. Влияние цеолитсодержащих добавок на продуктивность и обмен энергии молодняка свиней: дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2002.

7. Андреева А.Е., Гадеев Р.Р. Уральские цеолиты – источник макро- и микроэлементов в рационах кур-несушек // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № 12, приложение «Биоэлементология». С. 20-22.
8. Андроникашвили Т.Г., Урушадзе Т.Ф. Применение цеолитсодержащих горных пород в растениеводстве // Агрехимия. 2008. № 12. С. 63-79.
9. Анненкова Л.С. Влияние различных доз алюмосиликатов на использование питательных веществ рационами и мясную продуктивность бычков казахской белоголовой породы: дисс. ... канд. с.-х. наук. Оренбург, 2004. 119 с.
10. Аракелян К.К. Физиологическое обоснование лечебно-профилактической эффективности вариантов применения гипохлорита и Куликовского цеолита при диспепсии телят: дисс. ... канд. биол. наук. Благовещенск, 2004. 146 с.
11. Артамонова В.Г., Мухин Н.А. Профессиональные болезни. М.: Медицина, 2004. 480 с.
12. Асташкина Е.Г. Эффективность применения термообработанного ломонтита в качестве подкормки при выращивании бычков: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Великий Новгород, 2008. 21 с.
13. Асхабов А.М. Кватароны как протобиологические структуры и прекурсоры элементов живой материи // Материалы IV международного семинара «Минералогия и жизнь: Происхождение биосферы и коэволюция минерального и биологического миров, биоминералогия», Сыктывкар, Республика Коми, 22-25 мая 2007. С. 19.
14. Ахмадиев Р.Р. Рост, развитие хомяков и кроликов, состояние их интерьерных показателей при использовании препаратов «микровитам», «ферран» и цеолитов в комплексе с пробиотиком «лактобифид»: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Уфа, 2003.
15. Базарова Д.Ц., Оножеев А.А. Влияние кайода и цеолита на обмен микроэлементов в организме у крупного рогатого скота // Материалы науч.-практ. конф. преподавателей, сотрудников и аспирантов, посвящ. 75-летию БГСХА им. В.Р. Филиппова. Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2006. С. 56-58.
16. Базарова Д.Ц., Оножеев А.А., Струганов В.Н. Влияние цеолита Бадинского месторождения на химический состав молока // Проблемы и перспективы ветеринарии в XXI веке: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию ф-та ветеринар. медицины БГСХА. Улан-Удэ, 2005. С. 7-8.
17. Барсков И.С. Коэволюция минерального и биологического миров // Тезисы докладов Международного рабочего совещания «Происхождение и эволюция биосферы», 26-29 июня 2005 года, Новосибирск. С. 71-72.
18. Безрядин Н.Н., Вахтель В.М., Двуреченский В.И. и др. Метод рентгеновской томографии исследования характеристик биоминералов // Вестник ВГУ. Серия Физика, Математика, 2003. № 2. С. 13-19.
19. Бекетов Б.Н., Братусь Е.А. Фармакотехнологические исследования цеолитсодержащих туфов месторождения Приполярного Урала Югры / Бюл. сибирской медицины. 2006, прил. 2. С. 72-74.
20. Беляева М.В. Экологические аспекты применения цеолитовых туфов и отходов производства в овощеводстве защищенного грунта: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Орел, 2001.
21. Бердников П.П., Аракелян К.К., Шульга И.С. Эффективность куликовского цеолита, гипохлорита натрия и их сочетания при профилактики и лечении диспепсии телят // Материалы Сибирской международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарии». Новосибирск, 2004. С. 270.
22. Бернал Дж. Возникновение жизни. М.: Мир, 1969. 391 с.
23. Бгатова Н.П. Эффект длительного внутреннего применения сорбентов на структуру микроворсинок слизистой тонкого кишечника // Морфология. 2000. Т. 118, № 6. С. 69-72.
24. Бгатова Н.П., Викторова Ю.М., Кирина Ж.А. и др. Морфологические критерии эффективности использования природного сорбента в первой фазе раневого процесса при термическом ожоге кожи // Морфология. 2004. Т. 126, № 4. С. 18.
25. Бгатова Н.П., Паничев А.М., Кокишарова В.П. и др. Структура эндотелиоцитов лимфатических капилляров кожи в условиях коррекции раневого процесса при термическом ожоге // Бюл. СО РАМН. 2005. Т. 115, № 1. С. 37-42.
26. Бгатова Н.П., Голохваст К.С., Бгатов А.В. и др. Модулирующее действие природного цеолита на структуру пейеровых бляшек в условиях накопления цезия // Тихоокеанский медицинский журнал, 2009. № 3. 74-77.
27. Бибарсов В.Ю. Эффективность использования цеолита в рационах бычков при выращивании на мясо: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Оренбург, 2004. 22 с.
28. Бильдугева Д.Г. Разработка кормовой добавки на основе цеолитов и оценка ее иммуномодулирующей активности: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2001. 22 с.

29. Бисикенов Н.Р. Способы нормы совместного скармливания витаминов и цеолитов в рационах цыплят-бройлеров: дисс. ... канд. с.-х. наук. Новосибирск, 1994.
30. Бледнова А.В. Влияние квантовой энергии и природных цеолитов на репаративную регенерацию костной ткани при интрамедуллярном остеосинтезе у собак: дисс. ... канд. вет. наук. Воронеж, 2003. 135 с.
31. Боголюбов А.В. Эффективность использования минерала трепел Зикеевского месторождения Калужской области в составе комбикорма для лактирующих коров: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: Дубровицы, 2001. 26 с.
32. Боголюбова Н.В. Влияние трепела (цеолитового туфа Зикеевского месторождения Калужской области) на процессы желудочно-кишечного пищеварения у откармливаемых бычков: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Дубровицы, 2001. – 26 с.
33. Богомолов Н.И., Богомолова Н.Н., Болтян В.А. и др. Шивыртуйские цеолиты на службе здоровья животных и человека // Чита: Экспресс-издательство, 2005. 148 с.
34. Болонева Л.Н., Убугунов Л.Л. Морденитовый туф повышает урожай и качество картофеля // Картофель и овощи. 2007. № 7. С. 7.
35. Болотин О., Мафтуляк А., Романов Л., Лупаишу Ф. Исследование минералогического состава и возможности практического применения глинистых пород Центральной части Молдовы // Buletinul Institutului de Geologie și Seismologie al AȘM, 2007. № 1. С. 97-104.
36. Бородин Ю.И., Бгатова Н.П., Паничев А.М. и др. Влияние природных цеолитов на лимфатический дренаж кожи и структуру печени в условиях термического ожога // Бюлл. ИЦССХ им. А.Н. Бакулева. 2003. Т. 4, № 5. С. 76.
37. Бородин Ю.И., Бгатова Н.П., Викторова Ю.М. и др. Исследование роли лимфатического дренажа в формировании процессов воспаления и регенерации при ожоге кожи // Морфологические ведомости. Приложение. 2004а. № 1-2. С. 15.
38. Бородин Ю.И., Бгатова Н.П., Паничев А.М. и др. Состояние органов ротовой полости и регионарного лимфатического узла экспериментальных животных в условиях термического ожога кожи // Хирургия. Морфология. Лимфология. 2004б. Т. 1, № 1. С. 24-27.
39. Бородин Ю.И., Бгатова Н.П. Экологическая лимфология и субклеточные аспекты воздействия на организм минеральных комплексов // Вестник лимфологии. 2005. № 1. С. 19-25.
40. Брин В.Б., Бузоева М.Р., Гаглоева Э.М. Профилактика накопления и стимуляция экскреции тяжелых металлов с помощью применения цеолитоподобных глин «Ирлитов» в эксперименте // Вестник новых медицинских технологий. 2006. Т. XIII, № 3. С. 44-45.
41. Брин В.Б., Бузоева М.Р., Гаглоева Э.М. Профилактика проявлений токсической нефропатии вызванной тяжелыми металлами (хлоридом кобальта, хлоридом ртути), с помощью применения цеолитоподобных глин Ирлитов // Вестник новых медицинских технологий, 2007. Т. XIV, № 1. С. 196-198.
42. Бузоева М.Р. Экспериментальный анализ профилактического влияния цеолитоподобных глин ирлитов на почечные эффекты хлорида кобальта, его распределение и выведение из организма: автореф. дисс. ... канд. мед. наук, Владикавказ, 2008. 22 с.
43. Бузоева М.Р., Брин В.Б., Гаглоева Э.М. Профилактика накопления и стимуляция экскреции тяжелых металлов с помощью применения цеолитоподобных глин (Ирлитов) в эксперименте // Вестник новых медицинских технологий. 2006. № 3. С. 44-45.
44. Вертипрахов В.Г. Особенности секреторной функции поджелудочной железы цыплят-бройлеров и возможности коррекции пищеварения животных ферментными препаратами на цеолитовой основе: автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. Новосибирск, 2004.
45. Ветошкина М.С. Особенности течения хронического катарального гингивита при сахарном диабете на фоне применения БАД «Литовит»: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2002.
46. Викторова Ю.М. Структурная организация десны в условиях нормы, термического ожога кожи и коррекции лимфатического дренажа: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2009. 22 с.
47. Вологина Ж.Ю. Физиологические особенности пищеварения бычков при скармливании природного цеолита Тузбекского месторождения и биотрина: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Троицк, 2004.
48. Волошинец В.Г. Влияние условий гидротермальной обработки на структурные превращения природных цеолитов Закарпатья: дисс. ... канд. хим. наук. Киев, 1991.
49. Воробьева Н.Ф. Реакция крови и подкожной рыхлой соединительной ткани белых крыс при общем перегревании организма и при перегревании на фоне введения природных цеолитов // Бюлл. СО РАМН, 2007. Т. 123, № 1. С. 76-79.

50. *Воробьева Н.Ф.* Особенности гистиоцитарной реакции после предварительного приема с пищей цеолитов в процессе онтогенеза при перегревании и сухоядении // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2008. № 1. С. 23-25.
51. *Вязовая Е.А., Габуда С.П., Леснова Н.В.* Изучение специфических воздействий аппликаций минеральных комплексов на соединительную ткань экспериментальных животных // Тр. 9-го Международного съезда «Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения». ФИТОФАРМ, Санкт-Петербург, 2005. С. 583-587.
52. *Вязовая Е.А., Орловская И.А., Козлов В.А.* Влияние накожных аппликаций мелкодисперсной минеральной композиции на морфофункциональные показатели иммунной системы // Иммунология. 2007. Т. 28, № 6. С. 338-342.
53. *Вязовая Е.А.* Эффекты взаимодействия микрочастиц цеолита с кожей: морфофункциональные показатели иммунной системы: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2008. 20 с.
54. *Гаврилов Ю.А.* Фармакологическая коррекция нарушений обмена веществ у сельскохозяйственных животных, вызванных действием экотоксикантов: автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. Воронеж, 2007. 46 с.
55. *Гаврилов Ю.А., Диких Н.Ю.* Применение цеолитов Вангинского месторождения в свиноводстве // Свиноводство, 2006. № 3. С. 15-17.
56. *Гагаро М.А., Соловьев В.Г.* Влияние цеолитов на гемостаз лабораторных крыс // Научный вестник ХМГМИ. 2006. № 1. С. 36-37.
57. *Гагаро М.А.* Коррекция природными цеолитами гомеостатических сдвигов при активации свертывания крови: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ханты-Мансийск, 2007. 25 с.
58. *Галгоева Э.М.* Влияние энтерального введения природного минерала РСО-Алания Ирлит-1 на почечные эффекты хлорида ртути, распределение и динамику выведения ртути из организма в эксперименте: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Владикавказ, 2008. 22 с.
59. *Галгоева Э.М., Брин В.Б.* Пат. 2311182 РФ. МКИ8А61К33/00. Способ профилактики токсического действия ртути у экспериментальных животных при хроническом отравлении / заявл. 18.04.2006; опубл. 27.11.2007 // Бюл. 2007. № 33. С. 3.
60. *Гайдаш А. А.* Влияние природных цеолитов на структуру внутренних органов: автореф. дисс. ... канд. мед. Красноярск, 1997. 22 с.
61. *Гайдаш А.А., Цуканов В.В.* Протекторное влияние цеолитового энтеросорбента в условиях фтористой интоксикации // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2002. № 2. С. 92–95.
62. *Гайдаш А.А.* Влияние клиноптилолита на ультраструктуру и химический состав почек // Тезисы второй международной конференции «Наука–бизнес–образование. Биотехнология–Биомедицина–Окружающая среда», 2003. С. 63.
63. *Гайдаш А.А.* Структура миокарда, легких, печени, почек и физико-химические свойства соединительной ткани под влиянием фтора и природного цеолита (экспериментальное исследование): автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. Новосибирск, 2005. 30 с.
64. *Гайдаш А.А., Николаев В.Г., Габуда С.П.* Структура миокарда, печени, почек и физико-химические свойства соединительной ткани при воздействии фтора и природных цеолитов // Атлас электронно-микроскопических фотографий, спектров ЯМР и комбинационного рассеяния / Ред. Л.Д. Зыкова, С.Г. Козлова. Красноярск, 2005. 110 с.
65. *Гамзаев Р.А.* Эффективность использования балансирующих добавок с цеолитом и карбамидом при откорме молодняка крупного рогатого скота: автореф. ... дис. канд. с.-х. наук. Дубровицы, 2001. 26с.
66. *Гамидов М.Г.* Цеолиты – эффективная кормовая добавка при выращивании телят // Молочное и мясное скотоводство. 2002. № 6. С. 18-19.
67. *Гамидов М.Г.* Эффективность использования цеолитов Приамурья при желудочно-кишечных болезнях животных и птицы: автореф. дисс. ... д-ра ветер. наук. Улан-Удэ, 2004.
68. *Гамидов М.Г.* Цеолиты Приамурья: биологическая ценность и использование в животноводстве. Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2006. 231 с.
69. *Гамидов М.Г.* Природные минеральные ресурсы и биологические основы их применения в сельском хозяйстве. // Вестник ДальГАУ. 2007. № 2. С. 55-60.
70. *Гамидов М.Г., Моцевикина Т.В.* Лечебно-профилактическая эффективность цеолитов при диспепсии телят // Сб. науч. тр. Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке. Благовещенск: ДальГАУ, 2000. С. 142-145.

71. Гамидов М.Г., Бердников П.П., Шульга И.С. Влияние цеолитов на секрецию амилазы и протеаз панкреатического сока / Материалы международной научной конференции по проблемам возрастной физиологии и патологии с.-х. животных, Улан-Удэ. Улан-Удэ: БГСХА, 2003. С. 16-17.
72. Гамко Л.Н., Подольников В.Е., Сазонкин Д.А. Скармливание коровам кормосмесей с добавлением цеолита // *Аграрная наука*. 2007. № 12. С. 21-22.
73. Герасев А.Д. Влияние цеолитов на регенерацию костной ткани в эксперименте // «Актуальные вопросы ветеринарии»: материалы научно-практической конференции. Новосибирск, 2001а. С. 76-77.
74. Герасев А.Д. Использование природных цеолитов при лечении детей с дисбактериозом кишечника // *Детская гастроэнтерология Сибири. Сборник научных работ*. Новосибирск, 2001б. № 5. С. 98-102.
75. Герасев А.Д. Морфологическое и функциональное состояние почек при использовании природных цеолитов в качестве пищевой добавки // Тезисы XVIII съезд физиологического общества им. И.П. Павлова. Казань, 2001в. С. 325.
76. Герасев А.Д. Анализ механизма действия цеолита Шивиртуйского месторождения на водно-солевой обмен и функцию почек: дисс. ... д-ра биол. наук. Новосибирск, 2005.
77. Герасев А.Д., Луканина С.Н., Святаш Г.А. и др. Влияние природных цеолитов на функции почек крыс в условиях острой почечной недостаточности // *Нефрология и диализ*. 2000. № 4. С. 123-125.
78. Герасев А.Д., Луканина С.Н., Святаш Г.А., Айзман Р.И. Влияние природных цеолитов на транспорт электролитов в тонком и толстом кишечнике крыс и их экскрецию почками при гипергидрации // *Нефрология*. 2001. № 3. С.97
79. Герасев А.Д., Луканина С.Н., Айзман Р.И. Особенности транспорта ионов  $K^+$  в кишечнике крыс при использовании природных цеолитов в качестве пищевой добавки // *Росс. физиол. журнал им. И.М. Сеченова*. 2003. Т. 89. № 8. С. 972-981.
80. Герасев А.Д., Луканина С.Н., Святаш Г.А. и др. Влияние цеолитов на минеральный обмен организма // *Бюл. СО РАМН*, 2004. Т. 114, № 4. С. 91-95.
81. Голованова О.А., Пальчик Н.А., Березина Н.Ю., Юдина Л.Н. Сравнительная характеристика минеральной и микроэлементного состава желчных камней, удаленных у пациентов в Новосибирской и Омской областях // *Химия в интересах устойчивого развития*. 2006. № 14. С. 125-131.
82. Голованова О.А. Патогенные минералы в организме человека. Омск, 2007. 395 с.
83. Голованова О.А. Биоминералогия мочевых, желчных, зубных и слюнных камней из организма человека: автореф. дисс. ... д-ра геол.-минер. наук. Томск, 2009. 41 с.
84. Голохваст К.С. Оценка физиологического состояния некоторых элементов системы местного иммунитета нижних дыхательных путей (экспериментальное исследование): автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Благовещенск, 2006. 24 с.
85. Голохваст К.С., Целуйко С.С. Иммуномодулирующие свойства цеолитов Вангинского месторождения при ингалятором введении в условиях общего охлаждения // *Дальневосточный медицинский журнал*. 2006. № 3. С. 92-94.
86. Голохваст К.С., Целуйко С.С., Штарберг М.А. Антиоксидантные свойства цеолитов Вангинского месторождения при ингалятором введении в условиях общего охлаждения // *Бюл. физиол. и патол. дыхания. Приложение*. 2006. № 22 С. 86.
87. Голохваст К.С. О возможных клеточных рецепторах к неорганическим кристаллическим лигандам // *Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов*. 2007. № 12. С. 122-123.
88. Голохваст К.С., Паничев А.М. О протекторном действии цеолитов на систему местного иммунитета дыхательных путей / *Вестник новых медицинских технологий*, 2008а. Т. XV, № 2. С. 217-218.
89. Голохваст К.С., Паничев А.М., Гульков А.Н. Использование цеолитов в медицине и ветеринарии // *Вестник ДВО РАН*. 2008б. № 3. С. 71-75.
90. Голохваст К.С., Паничев А.М., Борисов С.Ю. Возможная роль минералов в стимуляции иммунитета дыхательных путей // *Российский иммунологический журнал*. 2008в. Т. 2 (11), № 2-3. С. 191.
91. Голохваст К.С., Ермакова С.П., Паничев А.М., Кусайкин М.И. Изучение цитотоксичности и противоопухолевой активности цеолитов Куликовского и Люльинского месторождения на культуре клеток НТ-29 и JB6 С141 // *Цитология*, 2008г. Т. 50, № 9. С. 800.
92. Голохваст К.С., Ермакова С.П., Паничев А.М. и др. Биотехнологии с использованием цеолитов // Тезисы V съезда Общества биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова, 2-4 декабря 2008 г. Москва. 2008д. С. 55-56.
93. Голохваст К.С., Паничев А.М., Гульков А.Н. и др. Антиоксидантные и иммуномодулирующие свойства природных цеолитов // *Тихоокеанский медицинский журнал*, 2009а. № 3. С. 68-70.

94. Голохваст К.С., Паничев А.М., Гульков А.Н. и др.. Иммуные свойства природных наноконструктивных алюмосиликатов/ Материалы X международного конгресса «Современные проблемы в аллергологии, иммунологии и иммунофармакологии», 20-23 мая 2009 г., Казань // Российский аллергологический журнал, № 3, выпуск 1, 2009г. С. 233-234.
95. Голохваст К.С., Паничев А.М., Гульков А.Н., Анисимова А.А. Перспективы биомедицинского использования природных минералов // Известия Самарского НЦ РАН. 2009г. Т.11, № 1(2).С. 208-211.
96. Голохваст К.С. Изучение потенциальных фармакологических свойств цеолитов. Материалы научно-практической конференции с международным участием «Достижения клинической фармакологии в России», 7-8 сентября 2009 г., Москва // Клиническая фармакология и терапия. 2009г. № 6. С. 265-266.
97. Горьковенко Н.Е. Иммунобиологический статус животных в различных экологических условиях Приамурья и пути его коррекции: авторефер... дисс. д-ра биол. наук. Новосибирск, 2007. 45 с.
98. Горьковенко Н.Е., Макаров Ю.А., Квартников А.В., Серебрякова В.А. Применение цеолитов для детоксикации бройлеров // Птицеводство. 2006. № 5. С. 18-19.
99. Гревцев А.А. Физиологическое обоснование применения хитиновых природных цеолитов в кормлении крупного рогатого скота: дисс. ... канд. биол. наук. Орел, 2002.
100. Даугель-Дауге Н.О., Дурнев А.Д., Величковский Б.Т. Зависимость кластогенной активности цеолита от размеров пылевых частиц и наличия кальция // Токсикологический вестник, 2001. № 5. С. 11-13.
101. Дацерхоев В.М. Использование природных цеолитов для снижения уровня солей тяжелых металлов в воде и выращивания экологически чистой рыбной продукции: дисс. ... канд. биол. наук. Ставрополь, 1999.
102. Дашибалова Л.Т. Интенсификация биологической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод с использованием биосорбционного фильтрования на природных цеолитах: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Иркутск, 2000. 25 с.
103. Дзагуров Б.А. Практическое и биологическое обоснование использования цеолитоподобных глин месторождений Центрального Предкавказья в свиноводстве и птицеводстве: дисс. ... д-ра биол. наук. Владикавказ, 2001.
104. Диких Н.Ю. Цеолиты в рационах молодняка свиней // Ветеринарная жизнь. 2006. № 20. С. 15.
105. Диких Н.Ю. Влияние скармливания цеолитов Вангинского месторождения на морфологическую структуру органов пищеварения и обмен веществ у свиней: дисс. ... канд. вет. наук. Благовещенск, 2007. 21 с.
106. Донченко Н.В. Разработка состава и технологии гранул цеолита с плантаглюцидом для лечения язвенной болезни желудка: автореф. дис. ... канд. фармац. наук. Харьков, 2005.
107. Донченко О.А. Обоснование норм и способов применения сахаптина (природного цеолита) в птицеводстве: дисс. ... канд. с.-х. наук. Новосибирск, 1999.
108. Доржиев Г.Д. Шивыргуйские цеолиты, обогащенные микроэлементами, при экспериментальном катаре желудка и кишечника у свиней: автореф. дисс. ... канд. вет. наук. Улан-Удэ, 2003.
109. Дорошкевич С.Г., Мангатаев Ц.Д., Бадмаев А.Б. Использование органо-минеральных удобрительных смесей на основе осадков городских сточных вод и цеолитов при возделывании овса и гороха на зеленую массу в Забайкалье / Материалы науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию Бурятской ГСХА. Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2001.
110. Дорошкевич С.Г., Убугунов Л.Л. Влияние органо-минеральных удобрительных смесей на основе осадков сточных вод и цеолитов на агрохимические свойства аллювиальной дерновой почвы. // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2002а. № 4. С. 5-10.
111. Дорошкевич С.Г., Убугунов Л.Л., Мангатаев Ц.Д. Продуктивность и качество картофеля при использовании органо-минеральных удобрительных смесей на основе осадков сточных вод и цеолитов // Агрехимия. 2002б. № 8. С. 41-48.
112. Дурнев А.Д., Сулова Т.Б., Черемисина З.П. и др. Исследование мутагенного действия пыли природных цеолитов и хризотил-асбеста // Эксперим. онкол. 1990. Т. 12, № 2. С. 21-24.
113. Дурнев А.Д., Даугель-Дауге Н.О., Коркина Л.Г. и др. Отдаленные последствия мутагенного действия хризотил-асбеста и цеолита in vivo // Бюл. экспериментальной биологии и медицины. 1993. № 115(5). Р. 484-486.
114. Дурнев А.Д. Токсикология наночастиц // Бюлл. эксперим. биол. и мед. 2008. Т. 145, № 1. С. 78-80.
115. Дускаев Г.К. Научно-практическое обоснование новых подходов к регуляции обмена веществ в организме молодняка крупного рогатого скота и повышению эффективности использования кормов при производстве говядины: автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. Оренбург, 2009. 47 с.

116. Дьяконов А.Н. Влияние хитынецких природных цеолитов в чистом виде и в сочетании с препаратом плаценты на физиологические функции и продуктивность кур яичного направления: дисс. ... канд. биол. наук, Орел, 2004.
117. Дырдуева Н.Б. Оценка иммунокорригирующего действия фракции тимуса, иммобилизованной на цеолите, при вторичном иммунодефицитном состоянии: дисс. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2000. 129 с.
118. Ежков В.О. Особенности морфологии некоторых органов цыплят бройлеров при применении разных доз цеолитосодержащих кормовых добавок // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. 2006. Т. 190. С. 34-41.
119. Ежков В.О. Клинико-морфологические особенности нарушения метаболизма у сельскохозяйственных и экзотических птиц и коррекция его кормовыми добавками у кур: автореф. ... д-ра ветер. наук. Москва, 2008. 32 с.
120. Жилочкина Т.И. Эффективность выращивания и последующего продуктивного использования кур яичного кросса на рационах с включением местного цеолитосодержащего сырья: дисс. ... канд. с.-х. наук. Ульяновск, 2003.
121. Жуковина О.В., Зайцев О.И., Дикий И.Л., Чуешов В.И та інші. Синтетичні цеоліти: медико-біологічні та гігієнічні аспекти використання // Вісник фармації. 1998. № 2(18). С. 68-71.
122. Жуковина О.В. Разработка технологии получения субстанции с комплексным пролонгированным действием на основе синтетического цеолита Na: автореф. дис. ... канд. фармац. наук: Харьков, 2001. 17 с.
123. Заварзин Г.А. Мегабиология // Природа. 2008а. № 8. С. 3-11.
124. Заварзин Г.А. Планета бактерий // Вестник РАН, 2008б. Т. 78, № 4. С. 328-336.
125. Зайцев А.И., Жуковина О.В., Чуешов В.И. и др. Модифицирование цеолитов с целью создания комплексных лекарственных средств // Синтез, модифицирование адсорбционные свойства цеолитов и цеолитоподобных молекулярных систем. Материалы II семинара 13-15 октября 1998. Санкт-Петербург. С. 64-65.
126. Зайцев О.И. Теоретическое и экспериментальное обгрунтування производства синтетического цеолита и разработка врачебных препаратов на его основе: автореф. дис. ... д-ра фармац. наук: Харьков, 2003. 38 с. (укр.).
127. Залилов Р.В. Разработка технологии производства минеральной кормовой добавки «Кормилом»: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Великий Новгород, 2009. 22 с.
128. Засекин Д.А. Мониторинг тяжелых металлов во внешней среде и способы их снижения в организме животных: автореф. дисс. ... д-ра вет. наук. Киев, 2002. 40 с. (укр.).
129. Зедгенизова С.Н., Просекина О.В. Некоторые показатели крови при изучении цеолита на организм кур несушек якутской птицефабрики/ Материалы Сибирской международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарии». 2004. С. 431.
130. Зорин С.Б. Влияние цеолитосодержащего сорбента на течение воспаления в пародонте у крыс с экспериментальным токсическим гепатитом: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2002.
131. Зотеев В.С. Научные и практические аспекты использования природных сорбентов (цеолитовых туфов) в комбикормах для молочного скота: автореф. ... д-ра биол. наук. М., 2008.
132. Зотеев В.С., Виноградов В.Н., Кирилов М.П., Кумарин С.В. Обмен веществ и продуктивность коров при скармливании комбикормов с цеолитовым туфом // Зоотехния. 2006а. № 4. С. 8-11.
133. Зотеев В.С., Кирилов М.П., Виноградов В.Н. Цеолитовый туф в рационах коров на Камчатке // Молочное и мясное скотоводство. 2006б. № 6. С. 19-21.
134. Зотеев В.С., Кирилов М.П. Обмен веществ и мясная продуктивность бычков при скармливании белково-витаминно-минеральных концентратов с цеолитовым туфом // Известия СГСХА. 2008а. Вып. 1. С. 53-56.
135. Зотеев В.С., Кириченко А.В., Ищеряков А.С. Биохимический статус крови телят при скармливании стартерных комбикормов с цеолитовыми туфами // Известия СГСХА. 2008б. Вып. 1.С. 73-76.
136. Идиатуллин Ф.И. Влияние цеолитосодержащего кремнисто-карбонатного сырья Татарско-Шатрашанского месторождения на обмен веществ и продуктивность цыплят-бройлеров: дисс. ... канд. биол. наук. Казань, 1996.
137. Иценко И.Ю. Морфофункциональное исследование тканевого микрорайона печени и регионарных лимфатических узлов крыс при введении в рацион питания сорбентов (цеолита и СУМС-1) в норме и с последующей интоксикацией карбофосом: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2003. 17 с.



138. Ищеряков А.С., Зотеев В.С., Кириченко А.В. Токсикологическая оценка цеолитсодержащих туфов некоторых месторождений зоны Среднего Поволжья // Известия СГСХА. 2006. Вып. 2. С. 88-89.
139. Казакова Н.В., Саткеева А.Б., Пак В. Цеолит в рационах молодняка свиней на откорме // Аграрный вестник Урала. 2007. Т. 42, № 6. С. 65-67.
140. Калинина Э.Н. Патогенетическое обоснование использования цеолитсодержащих препаратов в терапии вирусного гепатита А: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Чита, 2005. 23 с.
141. Калюжная О.В. Поиск и исследование силикатеинов пресноводных губок: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Владивосток, 2007. 22 с.
142. Калюжная О.В., Беликова А.С., Подольская Е.П. и др. Идентификация силикатеинов пресноводной губки *Lubomirskia baicalensis* // Молекулярная биология. 2007. Т. 41, № 4. С. 616-623.
143. Канбеков Р.Г. Влияние цеолитов, биотрина, пробиотика «Лактобифид» на микробиоз, естественную резистентность, минеральный обмен и продуктивные свойства поросят: дисс. ... канд. биол. наук. Уфа, 2003.
144. Карпова Г.В., Маннапова Р.Т., Шайхулов Р.Р., Кутлин Ю.Н. Пробиотико- и цеолитотерапия для коррекции микробно-микологической экологии кишечника гусей // Современные проблемы интенсификации производства в реализации национального проекта «Развитие АПК». Москва, 2007. С.129-134.
145. Карташев А.Г., Баскурин А.К. Изменения в системе крови у белых мышей при длительном применении цеолита // Физиологический журнал. 1995. № 41. С. 14-19.
146. Каткова В.И. Мочевые камни: минералогия и генезис. Коми Научный Центр УрО РАН, 1996. 88 с.
147. Кириченко А.В. Эффективность использования минерала трепел в стартерных комбикормах для телят: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Дубровицы, 2001. 26 с.
148. Кириченко А.В., Зотеев В.С., Попов Р.М. Стартерные комбикорма для телят с природными сорбентами – кремнеземистым мергелем, трепелом и клиноптилолитом // Известия СГСХА. 2006. Вып. 2.
149. Ковалев Л.А. Агроэкологическая оценка использования удобрений и цеолитов с целью создания агрохимических барьеров для <sup>137</sup>Cs: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2004.
150. Кожевникова Н.М., Убашеев И.О., Митынов Б.Б. и др. Получение модифицированных лантаном природных цеолитов – потенциальных стимуляторов регенерации живых тканей // Химия в интересах устойчивого развития. 2001. № 9. С. 207-211.
151. Кожевникова Н.М., Меркушева М.Г. Модифицированные лантаном цеолиты – биологически активные удобрения // Картофель и овощи, 2009. № 3. С. 25.
152. Козлова Г.И. Итоги медико-биологических исследований в Институте биохимии цеолитов Сибирских месторождений (обзор результатов НИР) // Бюл. СО РАМН. 1998. № 3. С. 117-121.
153. Колесников М.П. Формы кремния в растениях // Успехи биологической химии. 2001. Т. 41. С. 301-332.
154. Колесникова В.Л. Экологическая оценка применения обогащенных цеолитов под овощные культуры: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 1999.
155. Колотилова М.Л. Механизмы энтеросорбционной детоксикации цеолитсодержащих трепелом морских свинок при отравлении четыреххлористым углеродом: автореф. дисс. ... канд. мед. Чебоксары, 2000. 26 с.
156. Колотилова М.Л. Экспериментальная терапия токсического острого гастрита цеолитсодержащим трепелом // Казанский медицинский журнал. 2005. № 5. С. 383-386.
157. Колотилова М.Л., Иванов Л.Н. Цеолитсодержащий трепел в экспериментальной гепатологии // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2005. № 3. С. 12-13.
158. Колотилова М.Л., Иванов Л.Н. Экспериментальная терапия острого токсического гепатита у кроликов цеолитсодержащим трепелом // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2006. № 5. Ст. 290. С. 79.
159. Колотилова М.Л., Иванов Л.Н. Цеолитсодержащий трепел (ЦТ) в экспериментальной терапии язвы желудка у подопытных кроликов // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2006. № 5. Ст. 418. С. 112.
160. Колягин Ю.С., Смирнов О.Г. Зависимость урожайности подсолнечника от доз минеральных удобрений и природных цеолитов // Аграрная наука, 2008. № 11. С. 19-20.
161. Кораго А.А. Введение в биоминералогию. Л.: Недра, 1992. 280 с.
162. Костецкий Э.Я., Алексаков С.А. О возможности синтеза нуклеопротеидов на матрице апатита // Докл. АН СССР. Т. 260. № 4. 1981. С. 1013-1018.

163. *Костецкий Э.Я.* О происхождении жизни и возможности формирования протоклеток и их структурных элементов на кристаллах апатита // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. 1999. Т. 35. С. 249-256.
164. *Костецкий Э.Я.* Как возникла жизнь. Теория возникновения протоклеток и их структурных компонентов при участии апатитовой матрицы и сокристаллизующихся с ней минералов // Тр. Профессорского клуба. 2008. № 11. С. 53-77.
165. *Кочан Т.И., Шадрин В.Д.* Использование в кормлении молочных коров аналцимсодержащей породы в качестве лечебно-профилактической добавки // Актуал. пробл. ветеринарии. Барнаул, 1995. С. 190-191.
166. *Красноперова А.П., Лонин А.Ю., Юхно Г.Д., Лебедева Л.Т., Далецкая Н.В.* Сорбционно-селективные свойства природного цеолита – клиноптилолита в отношении радионуклидов  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  // Вестник Харьковского Национального Университета. 2001. № 532, Серия Химия. № 7(30). С. 143-148.
167. *Кривенко В.В., Хмелевская А.В., Потеня Г.П.* Литотерапия. Лечение минералами. М.: Изд-во Педагогика-Пресс, 1994. 224 с.
168. *Кривова Н.А., Лаптева Т.А., Селиванова Т.И.* и др. Влияние длительного потребления с пищей цеолитов на выживаемость и компенсаторные реакции кишечника у мышей разного возраста после облучения // Радиационная биология. Радиоэкология. 2001. № 41(2). С. 157-64.
169. *Крутилина В.С.* Экологическая оценка эффективности применения природных цеолитов при химической мелиорации солонцовых почв: дис. ... канд. биол. наук. М., 1997.
170. *Крутских Т.В.* Разработка состава и технологии противозвеного препарата в виде гранул на основе природного цеолита: автореф. дисс. ... канд. фармацевт. наук. Харьков, 1999. 18 с.
171. *Крутских Т.В., Чуешов В.И., Зупанец И.А., Рыбачук Д.В.* Разработка состава и технологии гранул на основе природного цеолита // Провизор. 1999а. № 5. С. 22-23.
172. *Крутских Т.В., Зупанец И.А., Чуешов В.И., Рыбачук Д.В.* Определение специфической активности закарпатского природного цеолита // Провизор, 1999б. № 7. С. 44.
173. *Кручинкина Т.В.* Влияние скармливания цеолитов Вангинского месторождения на морфологическую структуру органов пищеварения и состояние обмена веществ у птицы: автореф. дисс. ... канд. ветер. наук. Благовещенск, 2006. 19 с.
174. *Крыжановская Е.В.* Биологически активные вещества в ветеринарии: автореф. дис. ... д-ра. биол. наук. Щелково, 2008. 50 с.
175. *Кудряшов Л.С., Кучерук С.И.* Влияние природных цеолитов на продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров // Мясная индустрия. 2008. № 9. С. 16-19.
176. *Кузьменко В.В., Кузьменко А.В., Безрядин Н.Н.* и др. ДЛТ в лечении нефролитиаза. РКТ в исследовании структуры и состава камней почек. М.: Изд-во Альфа-Вест, 2002. 142 с.
177. *Кузнецов А.А.* Рыбоводно-биологическая эффективность применения природного цеолита-клиноптилолита в составе комбикормов для радужной форели и сибирского осетра: дисс. ... канд. биол. наук. М., 2002. 22 с.
178. *Кузнецов М.Н., Роева Т.А., Леонтьева Л.И.* Влияние цеолита на содержание свинца и никеля в ягодах черной смородины и крыжовника // Садоводство и виноградарство. 2008. № 6. С. 15-16.
179. *Кузнецов М.Н., Леонтьева Л.И., Роева Т.А.* Оценка количественных возможностей использования цеолитсодержащих пород для снижения поступления тяжелых металлов в ягоды черной смородины // Аграрный вестник Урала. 2009. № 5(59). С. 92-94.
180. *Кулаев С.Н.* Эффективность использования природных цеолитов в комбикормах для карпа: дисс. ... канд. с.-х. наук. Краснодар, 2002.
181. *Кураמיшина Н.Г., Гадеев Р.Р., Курамин Э.М., Латыпова Г.Ф.* Экологическая безопасность минеральных добавок в птицеводстве // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006, № 12, Прил. Биоэлементология. С. 130-132.
182. *Кураמיшина Н.Г., Маннапова Р.Т., Топурия Г.М., Маннапов А.Г.* Южноуральские цеолиты – экобезопасность и влияние на организм птицы, сельскохозяйственных животных. Уфа-Оренбург-Москва: Изд-во БашГАУ, 2007. 248 с.
183. *Кушеев Ч.Б.* Цеолиты Холинского месторождения при токсическом повреждении печени животных. Эксперим. исслед.: дисс. ... канд. вет. наук. Улан-Удэ, 1995. 16 с.
184. *Кушеев Ч.Б.* Влияние природного цеолита на течение патологических процессов в органах пищеварительной системы и коже. Эксперим. исслед.: дисс. ... д-ра вет. наук. Улан-Удэ, 2002.

185. Ланцева Н.Н. Экспериментальное обоснование системы использования природных минералов-кудюритов в кормлении сельскохозяйственной птицы: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. Барнаул, 2009. 36 с.
186. Ларина Н.А. Эффективность использования цеолита Пегасского месторождения при выращивании высокопродуктивных коров: дисс. ... канд. с.-х. наук. Кемерово, 2002.
187. Ледовская Т.П. Фармако-токсикологическая оценка и эффективность применения цеолитсодержащих пород Тербунского месторождения в животноводстве: дисс. ... канд. вет. наук. Воронеж, 2001.
188. Лёзова А.А. Лечебная и профилактическая эффективность сахаптина при ассоциированных желудочно-кишечных инфекциях поросят в раннем постнатальном периоде: автореф. дис. ... канд. вет. наук. Барнаул, 2006а. 17 с.
189. Лёзова А.А. Становления микробиоценоза желудочно-кишечного тракта поросят раннего постнатального периода на фоне применения энтеросорбента – сахаптина // Вест. КрасГАУ, 2006б. № 12. С. 188-191.
190. Леонтьева Л.И. Эффективность применения цеолита при выращивании малины и крыжовника: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Орел, 2008. 23 с.
191. Луканина С.Н. Особенности транспорта калия в тонком и дистальном отделе толстого кишечника крыс в условиях цеолитной диеты: дисс. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2004. 137 с.
192. Лумбунов С.Г., Лузбаев К.В., Александрова Е.А. Природные минералы в животноводстве Бурятии // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты: сб. науч. тр. Вып. 6. М: Изд-во РАЕН, 2003. С. 322-324.
193. Лумбунов С.Г., Лузбаев К.В., Александрова Е.А. Применение биологически активных веществ в животноводстве и птицеводстве Бурятии. Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2006а. 104 с.
194. Лумбунов С.Г., Лузбаев К.В., Александрова Е.А. Природные минералы в животноводстве Бурятии // Химия и компьютерное моделирование. Бутлеровские сообщения. 2006б. № 1М. С. 322-323.
195. Лычева Т.В. Эффективность использования цеолита Пегасского месторождения в рационах высокопродуктивных коров и ремонтных телок: дисс. ... канд. с.-х. наук. Кемерово, 1996.
196. Мазгаров И.Р. Сравнительная эффективность использования цеолита Сибайского и глауконита Каринского месторождений в рационах молодняка свиней на откорме: дисс. ... канд. с.-х. наук. Троицк, 2001.
197. Макаренко Л.Я. Эффективность использования цеолита Пегасского месторождения в кормлении крупного рогатого скота: дисс. ... д-ра с.-х. наук. Кемерово, 2003. 289 с.
198. Максарова Д.Д. Оценка антиульцерогенного и ранозаживляющего действия цеолита Холинского месторождения: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 1998. 26 с.
199. Максарова Д.Д., Убашеев И.О., Польшцева Л.В. Влияние цеолита Холинского месторождения на течение «Рефлюкс-гастрита» у кроликов // Сб. научных тр. / Ред. С.Д. Жамсаранова. Улан-Удэ: РИО ВСГТУ, 1998а. С. 107-112.
200. Максарова Д.Д., Лоншакова К.С., Убашеев К.С. Фитотерапия язвы желудка у кроликов цеолитом Холинского месторождения // Актуальные вопросы видовой и возрастной мифологии животных и пути совершенствования преподавания морфологических дисциплин: Материалы междунар. конф. ветеринар. морфологов, посвящ. 60-летию образования каф. нормальной анатомии и 80-летию со дня рождения проф. К.А. Васильева. Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 1998б. С. 165-166.
201. Малимин Р.Е. Біокремнійорганічні пористые сорбенты в профилактике акушерской патологии у коров: автореф. дисс. ... канд. вет. наук. Львов, 2000. 20 с. (укр.).
202. Махонько Н.И., Наумов Д.В., Адамов О.А. Гигиенические аспекты использования природных цеолитов в национальной экономике. Обзор // Гигиена и санитария. 1994. № 7. С. 26-30.
203. Маянская Н.Н., Блажитко Е.М., Полякевич А.С. и др. Применение цеолитсодержащей биологически активной добавки к пище у пациентов с ожоговой травмой // Вопросы питания. 2004. № 1. С. 24-27.
204. Минина Л.А., Прудеева Е.Б., Цыренжапов О.Ц. Лечебно-профилактические препараты на основе цеолитов Шивиртуйского месторождения // Вет. пробл. Забайкалья. Новосибирск, 1997а. С. 24-29.
205. Минина Л.А., Цыренжапов О.Ц., Прудеева Е.Б. Использование природных цеолитов в качестве наполнителя для комбикормов // Вет. пробл. Забайкалья. Новосибирск, 1997б. С. 29-31.
206. Михайлов В.А., Чудаев О.В., Астапенко Г.И., Граждан Т.Г. Месторождения нерудного сырья Приморского края. Владивосток: Дальнаука, 1998. 182 с.
207. Моцеев Т.В. Экологические аспекты применения природных цеолитов Вангинского месторождения в животноводстве: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. КрасГАУ, 2000. 23 с.

208. *Наймарк Е.Б., Ероцев-Шак В.А., Чижикова Н.П., Компанцева Е.И.* Взаимодействие глинистых минералов с микроорганизмами: обзор экспериментальных данных // Журнал общей биологии, 2009. Т. 70, № 2. С. 155-167.
209. *Нармандах Д., Тарнуев Ю.А., Санданов Ч.М.* и др. Влияние цеолита на моторику и секрецию сычуга монгольских ягнят // Ветеринария. 1998а. № 9. С. 40-41.
210. *Нармандах Д., Тарнуев Ю.А., Убашеев И.О.* Влияние природного цеолита на моторно-восстановительную функцию 12-перстной кишки при экспериментальном энтероколите // Стабилизация с.-х. пр-ва Монголии. Новосибирск, 1998б. С. 68-69.
211. *Немирович О.В.* Влияние сорбентов с ионообменными свойствами на регенерацию экспериментальных ран десны крыс разного возраста: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2002. 24 с.
212. *Нигматулина Н.Е., Сокол Э.В., Максимова Н.В.* и др. Главные минералогические типы почечных камней // Химия в интересах устойчивого развития, 2004. № 12. С. 67-81.
213. *Николаев В.Н.* Влияние природных цеолитов на устойчивость организма свиней к неблагоприятным воздействиям среды // Использование природных цеолитов в народном хозяйстве. Новосибирск, 1990. С. 6-17.
214. *Николаев А.В.* Иммунобиологические изменения в организме серебристо-черных лисиц под влиянием цеолитов, лактобактерина и препарата «Бионорм – ПЗ»: дисс. ... канд. биол. наук. Уфа, 2006. 146 с.
215. *Ноздрина С.И.* Экологическая эффективность применения осадка сточных вод и цеолитовых туфов в системе почва-растения (В условиях черноземных почв Орловской области): дисс. ... канд. с.-х. наук. Орел, 2004. 142 с.
216. *Павленко Ю.В.* Цеолиты — минералы XXI века // Энергия, 2006. № 11. С. 60-64.
217. *Павленко О.Ю.* Структурная организация кожи в условиях нормы, аппликационном и пероральном использовании цеолитов на модели ожоговой травмы (экспериментальное исследование): автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2007. 16 с.
218. *Павлов С.В.* Применение цеолитов в сочетании с карбамидом для повышения продуктивности и качества молока коров: дисс. ... канд. вет. наук. Чебоксары, 2007. 140 с.
219. *Паничев А.М.* Литофагия в мире животных и человека. М.: Наука, 1990. 220 с.
220. *Паничев А.М., Кулаков Ю.В., Гульков А.Н.* Применение цеолитов в медицине // Тихоокеанский медицинский журнал, 2003. № 4. С. 21-24.
221. *Паничев А.М., Богомолов Н.И., Бгатова Н.П.* и др. Цеолиты в хирургии. Владивосток: Изд-во ДВГТУ. 2004. 120 с.
222. *Папуниди К.Х., Иванов А.В., Зухрабов М.Г.* и др. Временное наставление по применению минеральной кормовой добавки «Майнит» в животноводстве и птицеводстве (наставление). Утверждено Департаментом ветеринарии Минсельхозпрода Российской Федерации 9 августа 1995 г. 3 с.
223. *Папуниди Э.К.* Фармакотоксикологическая характеристика цеолитов Майнского месторождения: дисс. ... канд. вет. наук. Казань, 1996.
224. *Папуниди Э.К., Зухрабов М.Г., Папуниди К.Х.* и др. Влияние цеолитов на обмен веществ у свиней // Ветеринария. 1997. № 2. С. 55-58.
225. *Папуниди Э.К.* Экспериментальное обоснование разработки средств профилактики при сочетанном воздействии на животных токсичных элементов, микотоксинов и пиретроидов автореф. дисс. ... д-ра. биол. наук. Казань, 2008а. 38 с.
226. *Папуниди Э.К.* Ветеринарно-санитарная оценка мяса животных при сочетанной интоксикации тяжелыми металлами и применения цеолитов // Ветеринарный врач. 2008б. № 3. С. 8-9.
227. *Пестунова О.П., Симонов А.Н., Снытников В.Н., Пармон В.Н.* Природные минералы как катализаторы пребиотического синтеза биологически важных веществ // Материалы IV международного семинара «Минералогия и жизнь: Происхождение биосферы и коэволюция минерального и биологического миров, биоминералогия», Сыктывкар, Республика Коми, 22-25 мая 2007. С. 25.
228. *Петрушенко Е.Н.* Состояние обмена веществ у крупного рогатого скота при скармливании комбикормов с цеолитсодержащими добавками и препаратом «Авотан»: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Дубровицы, 1998. 20 с.
229. *Пигарева Н.Н., Кожеевникова Н.М.* Модифицированные природные цеолиты в активизации продукционного процесса на пастбище креолитозоны Забайкалья // АГРО XXI. 2009. № 4-6.
230. *Подольников В.Е.* Влияние цеолито-сывороточной добавки на продуктивность и обмен энергии у молодняка свиней: дисс. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 1999.

231. Полюенко А.К., Шубин Г.В., Ермолаев В.А. Онтогенез уролитов. Томск: Изд-во РИО «Пресс-Интеграл» ЦПК ЖК, 1997. 128 с.
232. Полякевич А.С. Изменение биоцидности нейтрофилов крови при ожогах на фоне применения цеолитсодержащего сорбента «Литовит»: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2002.
233. Поляков А.Д., Бузмаков Г.Т., Рассолов С.Н. Транспортировка личинок карпа с использованием цеолита (на примере Кемеровской области) // Успехи современ. естествознания. 2009а. № 6. С. 66-67.
234. Поляков А.Д., Бузмаков Г.Т., Рассолов С.Н. Использование цеолитового туфа в качестве добавки в рацион сеголетков карпов // Современ. наукоем. технологии. 2009б. № 2. С. 35-37.
235. Попп Е.А., Правоторов Г.В., Новиков В.Д., Склянов Ю.И. Морфологическое исследование плаценты и печени беременных крыс и их плодов при экспериментальном эндотоксикозе и протекции цеолитами // Морфология. 2005. № 4. С. 47-50.
236. Прокофьева Г.Н. Влияние нитрогумата аммония и цеолита на санитарно-биохимические показатели качества мяса и эффективность откорма крупного рогатого скота и свиней: дисс. ... канд. биол. наук. Тверь, 1999.
237. Пылев Л.Н., Васильева Л.А., Валамина И.Е. Анализ биологической агрессивности цеолитов различных месторождений РФ // Природные минералы на службе человека: Материалы науч.-практич. конф. Новосибирск, 1999. С. 68-70.
238. Пылев Л.Н., Васильева Л.А., Хрусталева С.А., Краснова Т.А. Канцерогенная безопасность цеолита Холинского месторождения // Гигиена и санитария. 2003. № 2. С. 53-56.
239. Растищина Л.В. Влияние различных форм витамина К и цеолита на продуктивные показатели и естественную резистентность утят: дисс. ... канд. с.-х. наук. Барнаул, 1998.
240. Рахимов А.Р. Применение природных цеолитов Майнского месторождения для профилактики нарушения минерального обмена у коров: дисс. ... канд. вет. наук. Казань, 2001.
241. Рачиков С.В. Изменение содержания микроэлементов и выведение радионуклидов из органов и тканей помесного молодняка крупного рогатого скота при скармливании добавок цеолита: дисс. ... канд. биол. наук. Брянск, 1999.
242. Рачковская Л.Н., Бгатова Н.П. и др. Физико-химические свойства энтеросорбента Ноолит и эффективность его использования в условиях стресса // Бюл. СО РАМН. 2005 № 1(115). С. 105-110.
243. Різничук И.Ф. Эффективность использования естественных цеолитов в кормлении норок: дисс. ... канд. с.-г. наук. Одесса, 1997. 166 с.
244. Роева Т.А. Использование мелиорантов для снижения поступления тяжелых металлов в ягоды черной смородины: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Орел, 2008. 23 с.
245. Рыбачук Д.В., Лонин О.Ю., Чуешов В.И. и др. Цеолиты, их классификация, физико-химические и медико-биологические свойства. Сообщение № 1 // Вестник фармации. 1995. № 3-4. С. 80-85.
246. Рыбачук Д.В., Лонин О.Ю., Чуешов В.И. и др. Цеолиты, их классификация, физико-химические и медико-биологические свойства. Сообщение № 2. Медико-биологические свойства цеолитов // Вестник фармации. 1996. № 1-2. С. 82-86.
247. Рыбачук Д.В., Чуешов В.И., Крутских Т.В. и др. Коллоидно-химическое изучение природного минерала цеолита // Фармаком. 1996. № 7. С. 30-32.
248. Саткеева А.Б. Выращивание молодняка свиней до уборной кондиции на кормосмесях, обогащенных БВМД и цеолитом: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Новосибирск, 2004. 19 с.
249. Саткеева А.Б., Борисенко А. Цеолит в рационах свиней // Животноводство России. 2006. № 5. С. 37-38.
250. Сафиуллина Э.И. Применение цеолитсодержащей добавки в рационах убойного молодняка норок: дисс. ... канд. с.-х. наук. Казань, 2004.
251. Святаш Г.А. Морфофункциональные особенности почек крыс в норме и при острой почечной недостаточности в условиях цеолитовой диеты: дисс. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2004. 156 с.
252. Сендеров Э.Э., Хитаров Н.И. Цеолиты, их синтез и условия образования в природе. М.: Наука. 1970. 395 с.
253. Середенин С.Б., Дурнев А.Д. Мутагены (Скрининг и фармакологическая профилактика воздействий). М.: Медицина, 1998. 328 с.
254. Сигарева Н.А. Влияние цеолитов на регенерацию костной ткани // Материалы Сибирской международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарии». НГАУ, Новосибирск, 2004. С. 470-472.
255. Симионеску К., Денеш Ф. Происхождение жизни. Химические теории. М.: Мир, 1986. 120 с.
256. Скурихина О.Д. Распределение тяжелых металлов в организме свиней в онтогенезе и их биологическая доступность из природных цеолитов: дисс. ... канд. биол. наук. Боровск, 1997.

257. Смагина Т.В. Физиологическое обоснование применения хотынецких природных цеолитов в чистом виде и в сочетании с препаратом прополиса при выращивании ремонтных свиноматок и откорме молодняка свиней: дисс. ... канд. биол. наук. Орел, 2005. 184 с.
258. Смагина Т.В. Использование природных цеолитов в сочетании с прополисом при выращивании молодняка свиней // Зоотехния. 2007. № 12. С. 16-17.
259. Соловьев С.В., Соловьев В.Г., Гагаро М.А. и др. К механизму защитного эффекта цеолитов при стресс-воздействии // Материалы международного эмбриологического симпозиума «Югра-эмбрио. Закономерности эмбриональных морфогенезов у человека и позвоночных животных», 21-22 октября 2004 г. Ханты-Мансийск: Издательский центр ХМГМИ, 2004. С. 340-342.
260. Старостина И.А. Использование цеолитов для детоксикации гербицидов в почве: дисс. ... канд. биол. наук. М., 1994.
261. Степанова Л.П., Коренькова Е.А. Влияние удобрительных свойств отходов производства, природных цеолитов и вермикомпостов на образование геохимических аномалий // Земледелие. 2008. № 7. С. 22-23.
262. Стручко Г.Ю., Агафонкина Т.В., Меркулова Л.М. Исследование структур тимуса и иммунобиохимических показателей крови после применения полиоксидония и цеолитсодержащего трепела // Вестник Чуваш. ун-та. 2004. № 2. С. 66-76.
263. Тарнуев Ю.А., Санданов Ч.М., Лубсанова Л.Б., Бугатов А.Б. Оценка природного цеолита (ПЦ) при желудочно-кишечных болезнях ягнят аборигенной бурятской овцы // Материалы междунар. науч. конф. «Возрастная физиология и патология сельскохозяйственных животных», посвящ. 90-летию проф. В.Р. Филиппова. Улан-Удэ. Изд-во БГСХА, 2003. С. 76-78
264. Таибулатов А.А. Применение цеолитов в сочетании с синтетическими азотсодержащими веществами при откорме бычков: автореф. дисс. ... канд. ветер. наук. Чебоксары, 2007. 20 с.
265. Таибулатов А.А., Кириллов Н.К., Алексеев Г.А. Определение тяжелых металлов и радионуклидов в трепеле Яблоновского месторождения Шемуршинского района Чувашской Республики // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. Казань, 2006. Т. 188. С. 441-446.
266. Топурия Г.М. Влияние цеолитов на естественную резистентность и молочную продуктивность коров // Материалы Сибирской международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарии». Новосибирск, 2004. С. 445.
267. Убашеев И.О. Природные лекарственные средства при повреждениях органов и тканей. Улан-Удэ, 1998. 224 с.
268. Ульянова О.А., Чупрова В.В., Люкшина И.В., Ивченко М.В. Влияние состава органо-минеральных композиций на интенсивность процесса минерализации при компостировании // Химия растительного сырья. 2002. № 2. С. 39-45.
269. Усков Г.Е. Повышение полноценности кормления и эффективности использования кормов в скотоводстве: дисс. ... д-ра с.-х. наук. Троицк, 2008. 295 с.
270. Федорова А.И. Структурно-функциональная характеристика лимфатических узлов при применении фитоминерального комплекса в нормальных условиях гемо- и лимфоциркуляции и при экзо- и эндотоксикозе: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2000.
271. Фомичев Ю.П., Веротченко М.А., Хвостов Ю.В., Хвостова А.В. Использование хитозана и цеолита в качестве регулятора обмена микроэлементов в организме молочных коров // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № 12. С. 286-288.
272. Харьковский А.В., Третьякова Т.А. Влияние природных цеолитов на выведение цезия-137 и стронция-90 из организма мышей // Бюл. СО РАМН, 1998. № 3. С. 122-124.
273. Хаустов В.Н. Витамин К4 и цеолиты в рационах для утят на откорме // Зоотехния. 2002. № 10. С. 18-19.
274. Химия цеолитов и катализ на цеолитах. / Под ред. Дж. Рабо. М.: Мир, 1980. Т. 1. 506 с.; Т. 2. 422 с.
275. Царев Ю.П. Применение препарата иммунопаразитан и цеолита Сахаптина в комплексе оздоровительных противолейкозных мероприятий // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: Материалы Сиб. Междунар. вет. конгресса, Новосибирск, 2005.
276. Черкасов Р.Ф. О геолого-минералогических первоосновах жизни // Материалы IV международного семинара «Минералогия и жизнь: Происхождение биосферы и коэволюция минерального и биологического миров, биоминералогия», Сыктывкар, Республика Коми, 22-25 мая 2007. С. 29-30.
277. Черкашина А.Г. Выращивание молодняка пушных зверей с использованием биологически активных веществ в условиях Республики Саха (Якутия): автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. Москва, 2007. 47 с.

278. Чернобровкин В.В., Костецкий Э.Я. Модель механо-химического синтеза аperiодических кристаллов – протобиотических систем в сейсмических процессах // Эволюционная биохимия и происхождение жизни: Всесоюз. конф. Ереван, 1978. С. 55.
279. Черноградская Н.М. Природные цеолиты Якутии и перспективы их использования // Теорет. и приклад. пробл. охраны генофонда и обогащения биоразнообразия. Якутск, 1997. С. 119-120.
280. Черноградская Н.М. Цеолит в рационах молочных коров Якутии // Молочное и мясное скотоводство. 2003. № 5. С. 33-34.
281. Черноградская Н.М. Использование нетрадиционных кормовых добавок для повышения продуктивности животных в Якутии // Зоотехния. 2004. № 11. С. 17.
282. Чубенко Г.И. Микробиологические, иммунологические и аллергологические аспекты кишечных инфекций у детей и пути их коррекции: дисс. ... доктора мед. наук. Владивосток, 2000. 392 с.
283. Чуйкова К.И., Вожаков С.В. Оценка клинико-лабораторной эффективности препарата «Литовит» как нового средства патогенетической терапии при острых вирусных гепатитах // Терапевтический архив. 2005. Т. 77, № 11. С. 29-31.
284. Шадрин А.М., Донченко О.А. Применение цеолитов в Сибири для профилактики и лечения желудочно-кишечных болезней телят и поросят // Актуал. вопр. ветеринарии. Новосибирск, 1997. С.34-36.
285. Шадрин А.М., Панин Л.Е. и др. Сахатин – природный цеолит – уникальная кормовая и профилактическая добавка в корм животным и птице. Изд-во СО РАСХН. НЗПЯОС им. И. В. Мичурина, 2003. 116 с.
286. Шадрин А.М., Сеницын В.А., Белоусов Н.М. Роль природных и модифицированных цеолитов в профилактике кормовых и экологических стрессов у животных и птиц // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, 2006. № 6. С. 43-49.
287. Шайхулов Р.Р. Коррекция иммунного статуса цыплят-бройлеров прополисом, пробиотиком, цеолитами и их композиционными формами: дисс. ... канд. биол. наук. Уфа, 2002.
288. Шамбаева С.Д. Использование цеолитов Бадинского месторождения в рационах цыплят-бройлеров // Материалы науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию Бурятской ГСХА. Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2001. С. 214-216.
289. Шамбаева С.Д., Шамбаева М.Ц. Эффективность применения цеолитов Мухор-Талинского месторождения в кормлении ремонтного молодняка кур // Современные методы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: материалы научно-практической конференции технологического факультета БГСХА. Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2006. С. 119-122.
290. Шахмурзов М.М. Охрана рыбохозяйственных водоемов при загрязнении азотсодержащими соединениями и пути снижения их токсичности для рыб: дисс. ... д-ра биол. наук. М., 1994.
291. Шахмурзов М.М., Дацгерхоев В.М., Глухов Т.Х. Оптимизация химического режима воды для получения экологически чистой рыбной продукции // Вестник ветеринарии, 1998. № 8(2). С. 15-18.
292. Швиндт В.И., Попов В.В., Мавкова Т.Ф. Влияние скармливания цеолита на весовой рост молодняка крупного рогатого скота // Вестник мясного скотоводства. Мат. междунар. науч.-практ. конф. Оренбург. 2007. Вып. 60. Т. 2. С. 178-179.
293. Швиндт В.И. Научно-практическое обоснование использования нетрадиционных кормов, кормовых добавок и биологически активных веществ при производстве говядины: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. Волгоград, 2008. 53 с.
294. Шкуратова Г.М. Эффективность длительного использования цеолита Шивертуйского месторождения в рационах молочного скота: дис. ... канд. с.-х. наук. Чита, 2004.
295. Шнадарев А.М. Использование цеолитов разных месторождений и комплексных добавок с сухой молочной сывороткой в рационах поросят-отъемышей: дисс. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2006. 119 с.
296. Шуклин С.И. Использование хотынецких цеолитов для коррекции морфофункционального состояния яичников у свиней при хронической интоксикации соединениями свинца: дисс. ... канд. биол. наук. Курск, 2006. 151 с.
297. Шульга И.С. Влияние добавок цеолита на секреторную деятельность желез желудка и поджелудочной железы // Сб. науч. тр. Исследования по морфологии и физиологии животных. Благовещенск: ДальГАУ, 2001. Вып. 13. С. 71-76.
298. Шульга И.С. Влияние добавок к рациону цеолита Куликовского месторождения на условия пищеварительного процесса в желудке и тонком кишечнике собак: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Благовещенск, 2002. 20 с.

299. Шурубикова А.А. Влияние природных цеолитов на *Saccharomyces cerevisiae*: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2004. 23 с.
300. Юрков В.В., Ланкин С.В., Барышников С.В. и др. Цеолиты Амурской области // Вестник ДВО РАН, 2004. № 1. С. 69-79.
301. Юшкин Н.П. Минеральный мир и здоровье человека // Вестник отделения наук о Земле РАН, 2004. № 1(22). 10 с. – [http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h\\_dgggms/1-2004/scrub-1.pdf](http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2004/scrub-1.pdf)
302. Юшкин Н.П. Минеральные предшественники биосистем и концепция углеводородного организмомобиоза // Тезисы докладов Международного рабочего совещания «Происхождение и эволюция биосферы», 26-29 июня 2005 г. Новосибирск. С. 26-27.
303. Юшкин Н.П. Минеральный мир и биосфера: минеральный организмомобиоз, биоминеральные взаимодействия, коэволюция // Материалы IV международного семинара «Минералогия и жизнь: Происхождение биосферы и коэволюция минерального и биологического миров, биоминералогия», Сыктывкар, Республика Коми, 22-25 мая 2007. С. 5-7.
304. Юшкин Н.П. Минеральный мир и биосфера // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2007. № 6. С. 2-5.
305. Якимов А.В. Научное обоснование и перспективы использования цеолитсодержащей добавки в животноводстве: дисс. ... д-ра с.-х. наук. Казань, 1998.
306. Ярован Н.И. Влияние цеолитов на процессы адаптации у коров // Доклады РАСХН. 2008. № 2. С. 43-45.
307. Abusafa A., Yucel H. Removal of 137Cs from aqueous solutions using different cationic forms of a natural zeolite: clinoptilolite // Separation and Purification Technology. 2002. Vol. 28, № 2. P. 103-116.
308. Adamis Z., Tatrai E., Honma K., Six E. Ungvary G In vitro and in vivo tests for determination of the pathogenicity of quartz, diatomaceous earth, mordenite and clinoptilolite // Annals of Occupational Hygiene, 2000. Vol. 44, № 1. P. 67-74.
309. Akbar S., Khatoon S., Shehnaz R., Hussain T. Natural zeolites: Structures, classification, origin, occurrence and importance // Science International (Lahore). 1999. Vol. 11, № 1. P. 73-78.
310. Alexopoulos C., Papaioannou D.S., Fortomaris P., Kyriakis et al. Experimental study on the effect of in-feed administration of a clinoptilolite-rich tuff on certain biochemical and hematological parameters of growing and fattening pigs // Livestock Science. 2007. № 111. P. 230–241.
311. Bereczk I. Production of a zeolitic mineral composition for binding radioisotopes and heavy metal ions, 1998. Hungary Pat. Teljes HU 77955 A2, 1-5.
312. Natural Zeolites: Occurrences, Properties, Applications // Reviews in Mineralogy and Geochemistry / eds. D.L. Bish, D.W. Ming. 45. 2001, 662 p.
313. Brady M.C., Dobson P. R. M., Thavarajah M., Kanis J.A. Zeolite A stimulates proliferation and protein synthesis in human osteoblast-like cells and the osteosarcoma cell line MG 63 // J. Bone Min. Res. 1991. № 6. P. 139.
314. Cai L., Koziel J.A., Liang Y., Nguyen A.T., Xin H. Evaluation of zeolite for control of odorants emissions from simulated poultry manure storage // J. Environ. Qual. 2007. № 36(1). P. 184-193.
315. Cairns-Smith A.G. The origin of life and the nature of the primitive gene // J. of Theoretical Biology. 1966. № 10. P. 53-88.
316. Cairns-Smith A.G., Ingram P., Walker G.L. Formose production by minerals, possible relevance to the origin of life // J. of Theoretical Biology, 1972. № 35. P. 601-604.
317. Cairns-Smith A.G. Ambiguity in the interpretation of abiotic syntheses // Origins of Life. 1975. № 6. P. 265-267.
318. Cairns-Smith A.G. Organisms of the first kind // Chemistry in Britain. 1979. № 15. P. 576-579.
319. Cairns-Smith A.G. The first organisms // Scientific American. 1985. № 253. P. 90-98.
320. Cairns-Smith A.G. et al. Mineral theories of the origin of life and an iron sulfide example // Origins Life Evol. Bios. 1992. Vol/ 253. P. 161-180.
321. Cairns-Smith A.G. The origin of life: clays // Frontiers of Life. 2001. Vol. 1. P. 169-192.
322. Cairns-Smith A.G. Chemistry and the missing era of evolution // Chemistry. 2008. № 14(13). P. 3830-3839.
323. Cefali E.A., Nolan J.C., McConnell W.R., Walters D.L Pharmacokinetic study of zeolite A, sodium aluminosilicate, magnesium silicate, and aluminium hydroxide in dogs // Pharm. Res. 1995. № 12. P. 270-274.
324. Cefali E.A., Nolan J.C., McConnell W.R., Walters D.L. Bioavailability of silicon and aluminium from zeolite A in dogs // Int. J. Pharm. 1996. № 127. P. 147-154.



325. Cerri G., Gennaro M. de', Bonferoni M. C., Caramella C., Juliano C. Zn-exchanged clinoptilolite rich rock as carrier for erythromycin in anti-acne therapy: An in vitro evaluation // Book of abstracts 7th International Conference on the Occurrence, Properties, and Utilization of Natural Zeolites «Zeolite '06», 16–21 July 2006, Socorro, New Mexico, USA. P. 75-77.
326. Ceyhan T., Tatlier M., Akcakaya H. In vitro evaluation of the use of zeolites as biomaterials: effects on simulated body fluid and two types of cells // J. Mater. Sci. Mater. Med. 2007. Vol. 18, № 8. P. 1557-1562.
327. Cha J.N., Shimizu K., Zhou Y., Christianssen S.C. и др. Silicatein filaments and subunits from a marine sponge direct the polymerization of silica and silicones in vitro // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1999. № 96. P. 361-365.
328. Cincotti A., Lai N., Orrù R., Cao G. Sardinian natural clinoptilolites for heavy metals and ammonium removal: experimental and modeling // Chemical Engineering Journal. 2001. № 84. P. 275-282.
329. Colic M., Pavelic K. Molecular mechanisms of anticancer activity of natural dietetic products // J. Mol. Med. 2000. Vol. 78, № 6. P. 333-336.
330. Colic M., Pavelic K. Cellular mechanisms of immunomodulatory activities of silicate materials // J. of tumor marker oncology. 2002. № 17. P. 63-68.
331. Concepcion-Rosabal B., Rodriguez-Fuents G., Simon-Carballo R. Development and featuring of the zeolitic active principle FZ: A glucose adsorbent // Zeolites. 1997. № 19. P. 47-50.
332. Concepción-Rosabal B., Bogdanchikova N., De la Rosa I., Rodríguez-Fuentes G. et al. Bactericidal action of Cuban natural clinoptilolite containing clusters and nanoparticles of silver. Book of abstracts 7th International Conference on the Occurrence, Properties, and Utilization of Natural Zeolites «Zeolite '06», 16–21 July 2006, Socorro, New Mexico, USA. P. 88-90.
333. Daković A., Tomašević-Čanović M., Rottinghaus G.E., Matijašević S. Fumonisin B1 adsorption on modified clinoptilolite rich zeolitic tuff. Book of abstracts 7th International Conference on the Occurrence, Properties, and Utilization of Natural Zeolites «Zeolite '06», 16–21 July 2006, Socorro, New Mexico, USA. P. 90-92.
334. Dyer A.S. Morgan, P. Wells et al. The use of zeolites as slow release anthelmintic carriers // J. Helminthol. 2000. Vol. 74(2). P. 137-141.
335. Durnev A.D., Daugel-Dauge N.O., Korkina L. G., Seredenin S.B. Peculiarities of the clastogenic properties of chrysotile-asbestos fibers and zeolite particles // Mutation research, 1993. № 319(4). P. 303-308.
336. Eckert C., Schröder H.C., Brandt D. et al. Histochemical and electron microscopic analysis of spiculogenesis in the demosponge suberites domuncula // J. of Histochemistry and Cytochemistry. 2006. Vol. 54, № 9. P. 1031-1040.
337. Enemark J.M., Kirketerp-Møller C.N., Jørgensen R.J. Effect of prepartum zeolite A supplementation on renal calcium excretion in dairy cows around calving and evaluation of a field test kit for monitoring it // Acta Vet. Scand. Suppl. 2003. № 97. P. 119-136
338. Eng K.S., Bechtel R., Hutcheson D. The use of Biolite (a calcium clinoptilolite zeolite) in diets for natural beef production // Book of abstracts 7th International Conference on the Occurrence, Properties, and Utilization of Natural Zeolites «Zeolite '06», 16–21 July 2006, Socorro, New Mexico, USA. P. 29-31.
339. Fethiere R., Miles R.D., Harms R.H. The utilization of sodium in sodium zeolite A by broilers // Poultry Science. 1994. № 73. P. 118-121.
340. Final report on the safety assessment of aluminum silicate, calcium silicate, magnesium aluminum silicate, magnesium silicate, magnesium trisilicate, sodium magnesium silicate, zirconium silicate, attapulgite, bentonite, Fuller's earth, hectorite, kaolin, lithium magnesium silicate, lithium magnesium sodium silicate, montmorillonite, pyrophyllite, and zeolite // Int. J. of Toxicology. 2003. № 22. P. 37-102.
341. Firling C.E., Evans G.L., Wakley G.K. et al. Lack of an effect of sodium zeolite A on rat tibia histomorphometry // Journal of bone and mineral research. 1996. № 11(2). P. 254-63.
342. Foglar L., Sipos L., Bolf N. Nitrate removal with bacterial cells attached to quartz sand and zeolite from salty wastewaters // World J. of Microbiology & Biotechnology. 2007. № 23. P. 1595-1603.
343. Frujttier-Pölloth C. The safety of synthetic zeolites used in detergents // Archives of Toxicology, 2009. Vol. 83, № 1. P. 23-35.
344. Galeano B., Korff E., Nicholson W.L. Inactivation of vegetative cells, but not spores, of Bacillus anthracis, B-cereus, and B-subtilis on stainless steel surfaces coated with an antimicrobial silver- and zinc-containing zeolite formulation // Applied and Environmental Microbiology. 2003. № 69. P. 4329-4231.
345. Gerasev A.D., Lukanina S.N., Aizman R.I. Nutrition using natural zeolites for treatment of acute renal insufficiency // IX Congress of the International Society for Peritoneal Dialysis. Canada, 2001. Vol. 21. P. 35.

346. Gezen S.S., Eren M., Deniz G. The effect of zeolite on broiler performance // *Indian Veterinary Journal*. 2004. Vol. 81, № 4. P. 411-415.
347. Grce M., Pavelic K. Antiviral properties of clinoptilolite // *Microporous and Mesoporous Materials*. 2005. Vol. 79, Issues 1-3. P. 165-169.
348. Jørgensen R.J., Hansen T., Jensen M.L., Thilsing-Hansen T. Effect of oral drenching with zinc oxide or synthetic zeolite A on total blood calcium in dairy cows // *J. Dairy Sci.* 2001. Mar. 84 (3). P. 609-613.
349. Haidouti C. Inactivation of mercury in contaminated soils using natural zeolites // *Sci. Total. Environ.* 1997. Vol. 208, № 1-2. P. 105-109.
350. Hale E.C. Effects of feeding clinoptilolite zeolite and acidogenic compounds to poultry. Book of abstracts 7th International Conference on the Occurrence, Properties, and Utilization of Natural Zeolites «Zeolite '06», 16–21 July 2006, Socorro, New Mexico, USA. P. 126-128.
351. Harvey R.B. et al. Effects of aflatoxin M1 residues in milk by addition of hydrated sodium calcium aluminosilicate to aflatoxin-contaminated diets of dairy cows // *Am. J. Vet. Res.* 1991. Vol. 52, № 9.
352. Harvey R.B., Kubena L.F., Elissalde M.H., Phillips T.D. Efficacy of zeolitic ore compounds on the toxicity of aflatoxin to growing broiler chickens // *Avian. Dis.* 1993. № 37(1). P. 67-73.
353. Herceg Z., Lelas V., Brncic M., Tripalo B., Jezek D. Fine milling and micronization of organic and inorganic materials under dynamic conditions // *Powder technology*. 2004. Vol. 139, № 2. P. 111-117.
354. Huwig A. et al. Mycotoxin detoxication of animal feed by different adsorbents // *Toxicology Letters*. 2001. № 122. P. 179-188.
355. Ilgren E.B., Ortega Brenna M., Castro Larragoitia J. et al. A reconnaissance study of a potential emerging mexican mesothelioma epidemic due to fibrous zeolite exposure // *Indoor and Built Environment*. 2008. № 17(6). P. 496-515.
356. Ivkovic S., Zabcic D. The effect of tribomechanically activated zeolite (TMAZ) on total antioxidant status of healthy individuals and patients with malignant disease // *Free Radical Biology and Medicine*. 2002. № 33 (Suppl. 1). P. 100-102.
357. Ivkovic S., Deutsch U., Silberbach A. et al. Dietary supplementation with the tribomechanically activated zeolite clinoptilolite in immunodeficiency: effects on the immune system // *Adv. Ther.* 2004. № 21(2). P. 135-147.
358. Ivkovic S., Baranek T., Bendzko P., Schulz J. TMAZ nanoparticles as potential drugs influencing the cellular signal transduction pathways // *Nanotech.* 2005. Vol. 1, Chapter 2: Medical Applications. P. 85-88.
359. Katic M., Bosnjak B., Gall-Troselj K. et al. A clinoptilolite effect on cell media and the consequent effects on tumor cells in vitro // *Front. Biosci.* 2006. № 11. P. 1722-1732.
360. Katsoulos P.D., Roubies N., Panousis N. et al. Effects of long-term dietary supplementation with clinoptilolite on incidence of parturient paresis and serum concentration of total calcium, phosphate, magnesium, potassium and sodium in dairy cows // *Am. J. Vet. Res.* 2005. № 66. P. 2081-2085.
361. Keeting P.E., Oursler M.J., Wiegand K.E. et al. Zeolite A increases proliferation, differentiation, and transforming growth factor- $\beta$  production in normal human adult osteoblast-like cells in vitro // *J. Bone Min. Res.* 1992. № 7. P. 1281-1289.
362. Kiaei M.M., Farkhoy M., Modirsanei M., Rasoulizadeh H. The effect of natural zeolite extracted in Iran (clinoptilolite) on growth rate, feed efficiency and mortality of the broiler chicks // *J. Fac. Vet. Med. (Univ. Tehran)*. 1997. Vol. 52, № 4. P. 71-79.
363. Kiaei S.M.M., Modirsanei M., Farkhoy M., Taghdiri A. Effects of diatomite and natural zeolite supplementation on the performance of broiler chicks and litter moisture // *J. Fac. Vet. Med. (Univ. Tehran)*. 2002. Vol. 57, № 2. P. 19-24.
364. Kim D.M., Kim Y.E., Choi C.Y. Effect of zeolites on protein-synthesis in a cell-free system from *Escherichia Coli* // *Biotechnology Letters*. 1995. № 17. P. 1043-1046.
365. Kyriakis S.C., Alexopoulos C., Saoulidis K., Balkamos A.C. An experimental study on the effect of in-feed inclusion of a natural zeolite (clinoptilolite) on health status and performance of weaned, growing and finishing pigs // *The 16th International Pig Veterinary Society Congress, 2000a*. Vol. 1. P. 381.
366. Kyriakis S.C., Alexopoulos C., Saoulidis K., Balkamos A.C. Effect of in-feed inclusion of a natural zeolite (clinoptilolite) on some biochemical and hematological parameters of pigs // *The 16th International Pig Veterinary Society Congress, 2000b*. Vol. 1. P. 382.
367. Kralj M., Pavelic K. Medicine on a small scale // *EMBO reports*. 2003. Vol. 4, № 11. P. 1008-1012.
368. Kubota M., Nakabayashi T., Matsumoto Y. et al. Selective adsorption of bacterial cells onto zeolites // *Colloids and Surfaces B-Biointerfaces*. 2008. № 64. P. 88-97.

369. Li H., Xin H., Liang Y., Burns R.T. Reduction of ammonia emissions from stored laying Hen Manure through topical application of zeolite, Al+Clear, Ferix-3, or poultry litter treatment // J. Appl. Poult. Res. 2008. № 17(4). P. 421-431.
370. Maeda T., Nose Y. A new antibacterial agent: antibacterial zeolite // Artif. Organs. 1999. № 23. P. 129-130.
371. Martin-Kleiner I., Flegar-Mestric Z., Zadro R. et al. The effect of the zeolite clinoptilolite on serum chemistry and hematopoiesis in mice // Food Chem. Toxicol. 2001. № 39. P. 717-727.
372. Milić D., Tofant A., Vučemić M. et al. The performance of natural zeolite as a feed additive in reducing aerial ammonia and slurry ammonium ion concentration in the pig farm nursery // Folia Veterinaria, 2005. Vol. 49, № 3, Supplementum. P. 23-25.
373. Milan Z., de Las Pozas C., Cruz M. et al. The removal of bacteria by modified natural zeolites // J. Environ. Sci. Health, 2001. Vol. 36, № 6. P. 1073-87.
374. Modirsanei M., Khosravi A.R., Kiaei S.M.M. et al. Efficacy of dietary natural zeolite and *Saccharomyces cerevisiae* in counteracting aflatoxicosis in broiler chicks // J. Appl. Anim. Res. 2004. Vol. 26, № 1. P. 39-44.
375. Momcilovic B. Megamin, faith, hope and placebos – a critical review // Arh. Hig., Rada. Toksikol. 1999. Vol. 50(1). P. 67-78.
376. Muck-Seler D., Pivac N. The effect of natural clinoptilolite on the serotonergic receptors in the brain of mice with mammary carcinoma // Life Sci. 2003. Vol. 16, № 73. P. 2059-69.
377. Müller W.E.G., Belikov S.I., Tremel W. et al. Schröder Siliceous spicules in marine demosponges (example *Suberites domuncula*) // Micron. 2006. № 37. P. 107-120.
378. Mumpton F. A. La roca magica: Uses of natural zeolites in agriculture and industry // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 1999. Vol. 96, № 7. P. 3463-3470.
379. Nešić V., Aleksić Z., Dimitrijević S. et al. The influence of a diet of mixed feed containing zeolite on the course of cecal coccidiosis in broilers // Acta Veterinaria (Beograd), 2003. Vol. 53, № 5-6. P. 377-383.
380. Nielsen B.D. et al. Training distance to failure in young racing quarter horses fed sodium zeolite A. // J. Equine Vet. Sci. 1993. № 13(10). P. 562-567.
381. Nikawa H., Yamamoto T., Hamada T. et al. Antifungal effect of zeolite-incorporated tissue conditioner against *Candida albicans* growth and/or acid production // J. Oral. Rehabil. 1997. № 24(5). P. 350-357.
382. Oguz H., Kececi T., Birdane Y.O., Onder F., Kurtoglu V. Effect of clinoptilolite on serum biochemical and hematological characters of broiler chickens during aflatoxicosis // Res. Vet. Sci. 2000. № 69. P. 89-93.
383. Olver M.D. Effect of feeding clinoptilolite (zeolite) on the performance of three strains of laying eggs // British Poultry Science. 1997. № 38. P. 220-222.
384. Ortatlatia M., Oguzb H., Hatipoglu F., Karaman M. Evaluation of pathological changes in broilers during chronic aflatoxin (50 and 100 ppb) and clinoptilolite exposure // Research in Veterinary Science. 2005. № 78. P. 61-68.
385. Papaioannou D., Kyriakis S.C., Papasteriadis A. et al. Effect of in-feed inclusion of a natural zeolite (clinoptilolite) on vitamins and some macro and trace element concentrations in the blood and liver tissue of sows // The 16th International Pig Veterinary Society Congress, 2000a. Vol. 1, P. 261.
386. Papaioannou D., Kyriakis S.C., Papasteriadis A. et al. An experimental study on the effect of in-feed inclusion of a natural zeolite (clinoptilolite) on health status and performance of sows // gilts and their litters/ The 16th International Pig Veterinary Society Congress, 2000b. Vol. 1. P. 332.
387. Papaioannou D.S., Kyriakis S.C., Papasteriadis A. et al. Effect of in-feed inclusion of a natural zeolite (clinoptilolite) on certain vitamin, macro and trace element concentrations in the blood, liver and kidney tissues of sows // Res. Vet. Sci. 2002. № 72. P. 61-68.
388. Papaioannou D.S., Kyriakis S.C., Alexopoulos C. et al. A field study on the effect of the dietary use of a clinoptilolite-rich tuff, alone or in combination with certain antimicrobials, on the health status and performance of weaned, growing and finishing pigs // Res. Vet. Sci. 2004. № 76. P. 19-29.
389. Parlat S.S. et al. Effect of clinoptilolite on performance of Japanese Quail (*Coturnix japonica*) during experimental aflatoxicosis // British Poultry Science. 1999. № 40. P. 495-500.
390. Pavelic K., Hadzija M., Bedrica L. et al. Natural zeolite clinoptilolite: new adjuvant in anticancer therapy // J. Mol. Med. 2001. № 78. P. 708-720.
391. Pavelic K., Katic M., Sverko V. et al. Immunostimulatory effect of natural clinoptilolite as a possible mechanism of its antimetastatic activity // J. Cancer Res. Clin. Oncol. 2002. № 128. P. 37-44.
392. Petrovich M. et al. Megamin and Immunark in adjuvant therapy of lung cancer / 14-th Congress of European Respiratory Society, Glasgow, Great Britain, 2004. P. 79-81.

393. *Phillips T.D.* et al. Detection and detoxification of aflatoxins: prevention of aflatoxicosis and aflatoxin residues with hydrated sodium calcium aluminosilicate // *Vet. Hum. Toxicol.*, 1990. - № 32.
394. *Poljak-Blazi M., Katic M., Kralj M.* et al. In vitro and in vivo effect of natural clinoptilolite on malignant tumors/ 13th International Zeolite Conference, Montpellier, France, 8-13 July, 2001. Vol. 135. P. 374.
395. *Poulsen H.D., Oksbjerg N.* Effects of dietary inclusion of a zeolite (clinoptilolite) on performance and protein metabolism of young growing pigs // *Animal Feed Science and Technology*. 1995. № 53. P. 297-303.
396. *Rodriguez-Fuentes G., Barrios M.A., Iraizoz A.* et al. Enterex – anti-diarrheic drug based on purified natural clinoptilolite // *Zeolite*. 1997. № 19. P. 441-448.
397. *Sasáková N., Pačejová Z., Venglovský J.* Influence of adsorption properties of natural sorbents in pig slurry // *Slovak veterinary journal*. 2000. Vol. 25, № 5. P. 282-286.
398. *Schoonen M., Smirnov A., Cohn C.* A perspective on the role of minerals in prebiotic synthesis // *Ambio*. 2004. Vol. 33, № 8. P. 539-551.
399. *Schröder H.C., Krasko A., Le Pennec G.* et al. Silicase, an enzyme which degrades biogenous amorphous silica: contribution to the metabolism of silica deposition in the demosponge *Suberites domuncula* // *Prog. Mol. Subcell. Biol.* 2003. № 33. P. 249-68.
400. *Schütze N., Oursler M.J., Nolan J.* et al. Zeolite A inhibits osteoclast-mediated bone resorption in vitro // *J. Cell Biochem.* 1995. № 58(1). P. 39-46.
401. *Shimizu K., Cha J.H., Stucky G.D., Morse D.E.* Silicatein alpha: cathepsin L-like protein in sponge bio-silica // *Proc Natl Acad Sci USA*, 1998. № 95. P. 6234–6238.
402. *Sverko V.* et al. Natural micronized and clinoptilolite mixed with extract *Urtica dioica* L. as possible antioxidant // *Food Technol. Biotechnol/* 2004. Vol. 42. P. 189-192.
403. *Tatrai E., Ungvary G.* Study on carcinogenicity of clinoptilolite type zeolite in Wistar rats // *Pol. J. Occup. Med. Environ. Health*. 1993. Vol. 1. № 6. P. 27-34.
404. *Thilsing-Hansen T., Jørgensen R.J.* Hot topic: prevention of parturient paresis and subclinical hypocalcemia in dairy cows by zeolite A administration in the dry period // *J. Dairy Sci.* 2001. Vol. 84, № 3. P. 691-693.
405. *Thomas J.A., Ballantyne B.* Toxicological Assessment of Zeolites // *Journal of the American College of Toxicology*. 1992. Vol. 11, № 3. 259-273
406. *Tomasevic-Canovic M.* et al. The effect of exchangeable cations in clinoptilolite and montmorillonite on the adsorption of aflatoxin B1 // *J. Serb. Chem. Soc.* 2001. Vol. 66, № 8. P. 555-561.
407. *Uchida T., Maru N., Furuhashi M., Fujino A.* et al. Anti-bacterial zeolite balloon catheter and its potential for urinary tract infection control // *Hinyokika Kyo*. 1992. Vol. 8, № 38. P. 973-8.
408. *Vargová M., Ondrašovičová O., Sasáková N.* et al. Effect of natural zeolite (clinoptilolite) on microbial decomposition processes in stored pig-slurry solids // *Folia Microbiologica*. 1999. Vol. 44, № 6. P. 729-734.
409. *Vesna L., Ivkovic S., Vesna T.* Prebiotic activity of zeolite based products // 5-th International Conference and Exhibition on Nutraceuticals and Functional Foods, San Francisco, SAD, 2004. P. 483.
410. *Vrzgula L., Bartko P.* Effects of clinoptilolite on weight gain and some physiological parameters of swine // *Zeo-Agriculture Use of Natural Zeolites in Agriculture and Aquaculture*. 1st Ed. eds. W.G.Pond, F.A. Mumpton. Use of Natural Zeolites in Animal Science and Nutrition. Westview Press. Colorado, USA. 1984. P. 157-169.
411. *Ward T.L., Watkins K.L., Southern L.L.* et al. Interactive effects of sodium zeolite-A and copper in growing swine: growth, and bone and tissue mineral concentrations // *J. Anim. Sci.* 1991. № 69. P. 726-733.
412. *Weaver J.C., Morse D.E.* Molecular biology of demosponge axial filaments and their role in biosilicification // *Microsc. Res. Tech.* 2003. № 62. P. 356-367.
413. *Wentrup-Byrne E., Rintoul L., Smith J.L., Fredericks P.M.* Comparison of vibrational spectroscopic techniques for the characterization of human gallstones // *Appl. Spectrosc.* 1995. V. 49, № 7. P. 1028-1036.
414. *Zarkovic N., Zarkovic K., Kralj M.* et al. Anticancer and antioxidative effects of micronized zeolite clinoptilolite // *Anticancer Res.* 2003. № 23 (2B). P. 1589-1595.