РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

Государственное научное учреждение Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства (ГНУ СНИИЖК)

04201004745 *На правсвсрукописи*

>

**Погарская Наталья Владимировна Разработка технологии получения хитозан-меланинового комплекса из подмора пчёл и его применение для молодняка сельскохозяйственных животных**

Специальность 03.01.06 - биотехнология (в том числе бионанотехнологии)

Диссертация на соискание учёной степени кандидата биологических наук

Научный руководитель доктор биологических наук М.И. Селионова

Ставрополь - 2010 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

Стр.

ВВЕДЕНИЕ 5

[Глава 1. Обзор литературы 11](#bookmark3)

1. Актуальность применения биологически активных вёществ

на основе хитозана в ветеринарии 11

1. [Физико-химические свойства хитина и хитозана 13](#bookmark5)
2. [Способы и источники получения хитина и хитозана 20](#bookmark7)
3. Биологически-активные препараты на основе хитозана и

[его производных 29](#bookmark9)

1. [Меланины: источники, свойства, возможности использо­вания 33](#bookmark11)
2. [Использование препаратов на основе хитозана для лечения сельскохозяйственных животных 39](#bookmark12)

СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

[Г лава 2. Объект и методы исследований 45](#bookmark14)

1. [Теоретическое обоснование стадий технологии получения хитозан-меланинового комплекса из подмора пчёл 45](#bookmark15)
2. [Теоретическое обоснование получения меланина, как сопут­ствующего продукта, при получении хитозан-меланинового комплекса 50](#bookmark16)
3. Теоретическое обоснование состава экспериментального комплексного препарата на основе хитозан-меланинового комплекса 53
4. [Программа экспериментальных исследований 57](#bookmark17)
5. Разработка этапов получения хитин-меланинового, хитозан- меланинового комплексов и меланина 60
6. Использование общепринятых методик исследований полу­ченных биологически активных веществ 64
7. Приготовление экспериментального комплексного препара­та на основе хитозан-меланинового комплекса 69
8. Методики биохимических и иммунологических исследо ваний крови для определения общей резистентности молодняка животных 70
9. Методика математической обработки экспериментальных данных 74

[Глава 3. Результаты исследований и их обсуждение 77](#bookmark25)

1. Проведение экспериментов по разработке технологии полу­чения хитозан-меланинового комплекса и меланина 77
2. Подготовка и исследование рабочей массы из исходного сырья - пчелиного подмора 77
3. [Получение хитин-меланинового комплекса из подготовлен­ной рабочей массы 79](#bookmark26)
4. [Получение хитозан-меланинового комплекса (оптимизация процесса) 82](#bookmark27)
5. Выделение меланина в качестве сопутствующего продукта 91
6. 5. Определение физико-химических характеристик хитозан- меланинового комплекса и меланина 93
7. [Исследование микробиологических и токсикологических характеристик хитозан-меланинового комплекса 98](#bookmark30)
8. Разработка состава экспериментального комплексного препарата на основе хитозан-меланинового комплекса 101
9. Производственные испытания эффективности хитозан-мела­нинового комплекса и экспериментального комплексного препарата на его основе 104
10. [Результаты производственных испытаний эффективности выпаивания хитозан-меланинового комплекса на телятах 109](#bookmark31)
11. Результаты производственных испытаний эффективности выпаивания исследуемых препаратов на поросятах 114
12. Результаты производственных испытаний эффективности выпаивания исследуемых препаратов на козлятах 121
13. Экономическая эффективность использования хитозан- меланинового комплекса и комплексного препарата на его основе 126

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 133

ВЫВОДЫ 138

[ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ 139](#bookmark32)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 140](#bookmark33)

ПРИЛОЖЕНИЯ 155

**ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность темы.**

Уникальные свойства хитина и хитозана открывают большие пер­спективы для их применения в быту, медицине, ветеринарии, косметоло­гии, фармацевтической промышленности.

Эти природные полимеры имеют ряд важных свойств, как, например, высокую биологическую активность, совместимость с тканями человека, животных и растений, оказывают иммуностимулирующее, противоопухо­левое, бактериостатическое, ранозаживляющее действие. Они не загрязня­ют окружающую среду, так как полностью разлагаются ферментами мик­роорганизмов, а также снижают воздействие болезнетворных микроорга­низмов, адсорбируясь на стенках желудочно-кишечного тракта человека и животных (Фомичев, 2004).

Повышенное внимание к свойствам хитина и его производного — хи­тозана, возникшее более трех десятилетий назад, является актуальным и в настоящее время. Несмотря на многочисленные исследования свойств (Варламов, 2002; Немцев, 2006; Muzzarelli, 1997), возможности примене­ния хитозанов и их производных в различных отраслях деятельности чело­века далеко не исчерпаны. Их число и направленность действия непрерыв­но возрастают по мере дальнейшего изучения свойств этих биополимеров.

Актуальным является использование наиболее перспективного сырь­евого источника, а именно - подмора пчел, для выделения хитина, хитоза­на и сопутствующего ему ценного биологически активного вещества - ме­ланина, и разработка на его основе технологии получения препаратов с максимальным сохранением комплекса природных соединений (Комаров, 2003). За счет широкого распространения пчеловодства в нашей стране — по состоянию на 2005 г. в РФ во всех категориях хозяйств имелось 5,5 млн. пчелиных семей, существует возможность получать хитиновое сырьё (подмор пчел) в значительных масштабах (от 6 до 10 тысяч тонн в год). Весьма мало изученным является влияние комплексного воздействия хито-

б

зана и меланина на молодняк с.-х. животных в качестве биологически ак­тивной добавки, предотвращающей или смягчающей течение желудочно- кишечных заболеваний.

***Цель работы —*** разработка технологии получения хитозан- меланинового комплекса и меланина из побочного продукта пчеловодства - подмора пчел с последующей разработкой на их основе нового биологи­чески активного препарата для профилактики заболеваний и дисфункций желудочно-кишечного тракта молодняка сельскохозяйственных животных.

***Задачи исследования:***

1. Разработать рациональную технологию получения хитозан- меланинового комплекса из подмора пчёл, обеспечивающую более высо­кий выход хитозана и меланина.
2. Изучить физико-химические характеристики, токсичность хито- зан-меланинового комплекса.
3. Разработать рецептуру экспериментального комплексного препа­рата с полифункциональными, свойствами на основе хитозан-меланинового комплекса с включением сухих экстрактов фитосборов.
4. Провести исследования биологической эффективности хитозан- меланинового комплекса и комплексного экспериментального препарата на его основе при выпаивании их молодняку сельскохозяйственных жи­вотных;
5. Определить рациональные сроки и оптимальные дозы выпаивания хитозан-меланинового комплекса и комплексного препарата на его основе для молодняка различных видов сельскохозяйственных животных.
6. Определить экономическую эффективность, экологическую безо­пасность хитозан-меланинового комплекса и комплексного препарата на его основе при применении его в ветеринарии.

***Научная новизна работы.***

Разработана малостадийная, экологически безопасная технология получения хитозан-меланинового комплекса (ХМК) из подмора пчёл, по­

зволяющая с наименьшими энергетическими затратами при использовании 10% р-ра NaOH, 78-82 °С, экспозиции 1,5-2,0 ч в стадии депротеинирова- ния и 30% р-ра NaOH, 90-95 °С, 1,5-2,0 ч - в стадии дезацетилирования выделить 22,4% ХМК и 6,4% меланина от исходного сырья. При этом хи- тозан имеет степень дезацетилирования 82-89%, меланин содержит

1. 1017спин активных парамагнитных центров на 1 г сухого вещества, что подтверждает высокую биологическую активность полученных веществ. Новизна предложенных технологических решений подтверждена патентом на изобретение № 2382051, приоритет от 21.07.2010, опубл. 20.02.2010 г.

Впервые получены ИК-характеристики, изучен микроэлементный состав, определен класс токсичности ХМК.

Установлено, что использование ХМК снижает в кишечнике молод­няка с.-х. животных количество бактерий рода ***Escherichia coli, Proteus***, ***Citrobacter,*** предупреждает возникновение желудочно-кишечных заболе­ваний, повышает неспецифическую резистентность организма животных, сохранность и живую массу в раннем возрасте. Предложена рецептура но­вого комплексного препарата на основе ХМК с включением экстрактов фитосборов.

***Научно-практическая значимость.*** Получены экспериментальные данные по оптимизации стадий технологии получения хитозан- меланинового комплекса, открывающие перспективы его использования в животноводстве. Разработана рецептура препарата на его основе с исполь­зованием экстрактов фитосборов. Для производства хитозан-меланинового комплекса из подмора пчел разработаны ТУ на ХМК, утвержденные Ми­нистерством сельского хозяйства и центром стандартизации и метрологии Ставропольского края.

Проведенные испытания хитозан-меланинового комплекса и экспе­риментального комплексного препарата на его на основе показали, что при выпаивании их молодняку сельскохозяйственных животных наблюдается эффект общего повышения сопротивляемости организма к неблагоприят­ным факторам внешней среды, сопровождающийся значительным умень­шением количества кишечных расстройств, увеличением живой массы жи­вотных.

Разработаны Методические указания и временная инструкция по применению хитозан-меланинового комплекса на молодняке с.-х. живот­ных, утвержденные на ученом совете ГНУ Ставропольского НИИ живот­новодства и кормопроизводства (протокол № 4 от 4 мая 2009 года) и сек­ции кормления Отделения зоотехнии Россельхозакадемии (протокол № 3 от 3 ноября 2009 года). Результаты использованы в производственной дея­тельности хозяйств Ставропольского края: ЗАО «им. Кирова» Труновского района, СПК колхозе «Новомарьевский» Шпаковского района, опытной станции ГНУ Ставропольского НИИ животноводства и кормопроизводства (СНИИЖК) и подтверждены актами о внедрении.

***Работа выполнена*** согласно Государственному тематическому пла­ну научных исследований ГНУ СНИИЖК в лаборатории биологически ак­тивных веществ отдела биотехнологии по заданию 06.03.02.02: «Разрабо­тать новые препараты биологически активных веществ, пробиотиков и способы регуляции биосинтеза основных компонентов животноводческой продукции, обеспечивающие повышение продуктивности и резистентно­сти сельскохозяйственных животных и улучшения биологической полно­ценности продукции» - № Госрегистрации 15070.4003005276, 06.8.002.6.

***Основные положения, выносимые на защиту:***

* разработаная малостадийная, экологически безопасная технология получения биологически активных веществ из подмора пчёл, обеспечивает выход хитозан-меланинового комплекса — 22,4% и меланина - 6,4%;
* ХМК стабилен, однороден по составу, не токсичен, не содержит патогенной микрофлоры; хитозан имеет степень дезацетилирования - 82- 89%, меланин — М017спин активных парамагнитных центров на 1 г сухого вещества;
* применение хитозан-меланинового комплекса на молодняке с.-х.

животных в дозе 15 мг/кг живой массы 2 раза в день снижает содержание в кишечнике бактерий рода ***Е. coli, Proteus, Citrobacter*** на 37,9-68,9%, преду­преждает возникновение желудочно-кишечных заболеваний в 6,7-20,0% случаев, повышает естественную резистентность, сохранность животных на 9,4-50% и их живую массу в раннем возрасте на 5,1-41,7%;

- использование ХМК и экспериментального препарата на его осно­ве в животноводстве экономически выгодно и позволяет получить допол­нительную продукцию за счет лучшей сохранности и развития молодняка с.-х. животных.

***Апробация работы.*** Результаты работы представлены на:

V Международной конференции «Актуальные вопросы зоотехниче­ской науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здо­ровья сельскохозяйственных животных» (23-24 ноября, Ставрополь, 2007 г.);

IX Международной конференции «Современные перспективы в ис­следовании хитина и хитозана» (13-17 октября, Ставрополь, 2008 г.);

Международной научно-практической конференции «Инновация в аграрном секторе Казахстана, посвящённая 75-летию академика К.С. Саб- денова» (15-16 ноября, Казахстан, Алматы, 2008 г.);

Юбилейной Международной 2-ой научно-практической конферен­ции, посвященной 40-летию образования СКНИИЖ «Научные основы по­вышения продуктивности сельскохозяйственных животных» (23-24 марта, Краснодар, 2009 г.).

Результаты работы представлены на 3 международных выставках: Международной выставке-конгрессе Высокие технологии. Иннова­ции. Инвестиции (22-25 сентября, Санкт- Петербург, 2008 г.);

1. й Биотехнологической выставке-ярмарке «РосБиоТех-2008» (5-7 ноября, Москва, 2008 г.);

Международном салоне инноваций и инвестиций (26-28 августа, ВВЦ Москва, 2009 г.).

***Публикации.*** По теме диссертации опубликовано 8 работ, включая 1 патент на изобретение и 1 статью в журнале, рекомендованном ВАК РФ.

***Объем и структура работы.*** Диссертация состоит из введения, об­зора литературы, материалов и методов, 2 глав собственных исследований, выводов, предложений производству, списка использованных литератур­ных источников, приложений. Работа изложена на 167 страницах, содер­жит 21 рисунок, 29 таблиц. Библиографический список состоит из 139 на­именований, в том числе 16 зарубежных.

ВЫВОДЫ

1. Разработана рациональная, экологически безопасная технология получения хитозан-меланинового комплекса и меланина из подмора пчел, обеспечивающая выход хитозана 20,0-22,4% от исходного сырья, имеюще­го степень дезацетилирования 82-89%; выход меланина - 6,4% с количест­вом активных парамагнитных центров 1-1017спин на 1 г сухого вещества.
2. На основании исследований ИК- и ЭПР-спектров определены ха­рактеристики хитозан-меланинового комплекса и меланина для их стан­дартизации и подтверждения подлинности.
3. Токсикологические исследования позволили отнести хитозан- меланиновый комплекс к малотоксичным веществам и по ГОСТ 12.1.007- 76 к 4 классу веществ по степени опасности и токсичности, соответствую­щему требованиям безопасности к кормовым добавкам. Микробиологиче­ские исследования не выявили присутствия в ХМК и меланине патогенной микрофлоры.
4. Установлено, что применение ХМК при выпойке их телятам при­водит к значительному снижению количества бактерий рода *Е. coli, Proteus, Citrobacter* соответственно на 68,9; 40,0 и 37,9%, что обосновывает целесообразность его использования для профилактики заболеваний желу­дочно-кишечного тракта молодняка крупного рогатого скота.
5. Экспериментально установлено, что оптимальной схемой приме­нения ХМК является: доза 15 мг на 1 кг живой массы животного; крат­ность применения - 2 раза в сутки; продолжительность выпаивания - 10 дней, что позволяет снизить возникновение желудочно-кишечных рас­стройств у телят, поросят и козлят в раннем возрасте и повысить их со­хранность соответственно на 28,6, 13,3 и 20,0 абс. процента.
6. Установлено, что применение ХМК оказывало положительное влияние на гематологические показатели крови и уровень естественной ре­зистентности молодняка с.-х. животных. Выявлено достоверное повыше­ние на 10,5-27,9 % общего белка сыворотки крови, 11,4-12,1% гемоглоби­на, 6,7-13,8% лизоцимной, 16,3-35,4% бактерицидной и 56,3% фагоцитар­ной активности.
7. Обнаружено, что использование ХМК и препарата на его основе способствует увеличению среднесуточных привесов у телят, поросят и козлят на 8,7; 5,3 и 34,1% и увеличению их живой массы в раннем возрасте на 8,1; 3,6 и 30,2% соответственно.
8. Применение ХМК и ЭП для выпойки молодняка с.-х. животных является экономически обоснованным. Дополнительная прибыль составля- ет:365,60 и 518,04 руб. на одного поросёнка при выпаивании ХМК и ЭП соответственно в новорождённом возрасте; 432,63 руб. — при отъёме; 197,12 руб.;124,0 и 222,4 руб. на одного козлёнка при выпаивании ХМК и ЭП и 261,58 руб. на одного телёнка в новорожденном возрасте соответст­венно.

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

1. Научно-производственным лабораториям, малым предприятиям биологической промышленности использовать разработанные технологию получения хитозан-меланинового комплекса и меланина из подмора пчел и научно-техническую документацию.
2. Для профилактики желудочно-кишечных заболеваний, повышения естественной резистентности, сохранности и живой массы молодняка с.-х. животных проводить выпойку новорождённым животным и в период отъема хитозан-меланиновым комплексом дозе 15 мг на 1 кг живой массы 2 раза в сутки в течение 10 дней.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ источников**

1. А. С. 1336291 А1 СССР, МКИ3 6 А23 L1/33 кл.А1. Способ полу­чения хитина из панциря ракообразных / Т.М. Сафронова, Н.Г. Радченко (СССР); Дальневосточный технический институт рыбной промышленно­сти и хозяйства. № 3831457/13; заявл. 25.12.84; опубл. 10.09.98.
2. Антибактериальная активность водорастворимых низкомолеку­лярных хитозанов в отношении различных микроорганизмов / Д.В. Гера­сименко, И.Д. Авдиенко, Г.Е. Банникова, В.П. Варламов, О.Ю. Зуева // Прикладная биохимия и микробиология. - 2004. - Т. 40. — № 3. — С. 301- 306.
3. Антибактериальная активность хитозана : теория и практика / С.Н Куликов, Ю.А. Тюрин, А.И. Албулов, С.А. Лопатин, В.П. Варламов // Со­временные перспективы в исследовании хитина и хитозана : материалы IX Междунар. конф. (Ставрополь, 13-17 окт. 2008 г.) М.: Изд-во ВНИРО. - 2008.-С. 184-187.
4. Арепьев, В.В. Использование биологически активных веществ (полизин, хитозан) в собаководстве / В.В. Арепьев, В.В. Баньковский, Л.Б. Мельникова // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2002. - № 6. - С. 197-200.
5. Бакунин, В.А. Комплексный доклад о состоянии природной среды Челябинской области в 1966г. / В.А. Бакунин // Челябинск. - 1997. - 95с.
6. Балткайс, Я.Я. Взаимодействие лекарственных веществ (фармако- терапевтические аспекты) / ***Я.Я.*** Балткайс, В.А. Фатеев // М.: Медицина. - 1991.-304 с.
7. Белами Л. Инфракрасные спектры сложных молекул / Л. Белами. // М.: Наука. - 1963. - 234с.
8. Березин, И.В. Иммобилизированные ферменты / И.В.Берёзин,

Н.Л. Клячко, А.В. Левашов // Биотехнология в 8-ми томах, под ред. Н.С. Егорова; кн. 7. Москва. Высшая школа. — 1987. - 159с.

1. Березов, Т.Т. Биологическая химия: / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин // Учебник под ред. акад. АМН СССР С.С. Дебова.2-е издание, перераб. и доп. М.: Медицина. - 1990. - 528с.
2. Богословская, О.А. Сравнительное исследование ранозаживляю­щего действия веществ различной природы / О.А. Богословская, Т.А. Ло- баева, Т.А. Байтукалов // Естественные и технические науки. — 2007. — № 6 (32).-С. 91-99.
3. Большаков, И.Н. Связывание бактериального липополисахарида хитозаном в эксперименте / И.Н. Большаков, С.М. Насибов // Новые пер­спективы в исследовании хитина и хитозана: Матер. 5-й Междунар. конф. М.: Изд. ВНИРО. - 1999. - С. 120-122.
4. Борщевская, М.И. Развитие представлений о биохимии и фарма­кологии меланиновых пигментов / Борщевская М.И., Васильева С.М. // Вопросы медицинской химии. - 1999. - №1. — С. 24-35.
5. Бриттон, Т. Биохимия природных пигментов / Т. Бриттон // М.: Мир. - 1986. — 422с.
6. Быков, В.П. Использование производных хитозана в качестве по­тенциально новых биоматериалов / В.П. Быков // Материалы 5-ой Между­народной конф. «Новые перспективы в исследовании хитина и хитозана». Москва - Щелково. - 25-27 мая 1999. — Изд. ВНИРО. - С. 16, 20.
7. Быкова, В.М. Некоторые аспекты использования хитина и хито­зана в качестве флокулянтов / В.М. Быкова, Е.А. Ежова, С.В. Немцев // Аг­рарная Россия. - 2004. - № 5. - С. 30-31.
8. Быкова, В.М. Перспективы возрождения отечественного промыс­ла и переработки антарктического криля / В.М. Быкова, К.В. Шуст, С.В. Немцев // Материалы IX Междунар. конф. «Современные перспективы в исследовании хитина и хитозана» (Ставрополь, 13-17 окт. 2008 г.) — М.: Изд-во ВНИРО. - 2008. - С. 9-13.
9. Васнев, В.А. Название / В.А. Васнев, А.И. Тарасов, Г.Д. Маркова // Высокомолекулярные соединения. — 2003. — Т. 45 Б. — № 10. — С. 1791-
10. Веротченко, М.А. Биопереработка свиного навоза - основа полу­чения хитина и хитозана / М.А. Веротченко, А.П. Терещенко, Ф.И. Злочев- ский // Аграрная Россия. - 2000. - № 5. - С. 57-59.
11. Ветеринарная рецептура с основами терапии и профилактики: // Справочник. Под. ред. И.Е. Мозгова. М.: Агропромиздат. - 1988. - 384с.
12. Ветеринарная токсикология с основами экологии // Под ред М.Н. Аргунова. Изд. Лань. - 2007. - С.-Петербург - Москва. - 415 с.
13. Виноградов, А.Ю. Биотехнология пигмента меланина / А.Ю. Ви­ноградов, З.Н. Сидоренко // Московский международный конгресс. Био­технология: состояние и перспективы развития. Москва. — 2004. - С. 96.
14. Влияние скармливания хитозана и фитохитодеза на резистент­ность организма телят / А.И. Албулов, Е.В. Крапивина, К.В. Борода, И.В. Кривопушкина, Ю.Л. Талызина // Достижения науки и техники АПК. - 2004.-№3.-С. 24-27.
15. Влияние хитозана на иммунную и эндокринную системы поросят / А.А. Буянов, В.Н. Видении, А.Н. Гречухин, В.Д. Нифантов // Ветерина­рия. - 2004. - №2. - С. 47-51.
16. Гамзазаде, А.И. Некоторые особенности получения хитозана /

А.И. Гамзазаде, С.М. Насибов, О.В. Лукин // Материалы Восьмой Между­народной конференции «Современные перспективы в исследовании хито­зана». - 2006. - М. - С. 175-179.

1. Герасименко, Д.В. Антибактериальная активность водораствори­мых низкомолекулярных хитозанов в отношении различных микроорга­низмов / Д.В .Герасименко, И.Д. Авдиенко, Г.Е. Банникова и др. // При­кладная биохимия и микробиология. - 2004. — Т.40. - № 3. - С. 301-306.
2. Гиттис, А.И. Практикум по органической химии. Органический синтез / С.С. Гитис А.И. Глаз, А.В. Иванов // М. Высшая школа. - 1991. - 302с.
3. Государственная Фармакопея СССР // XI изд. - Вып. 1. — М.: изд.

М3 СССР. - 1987. - С. 254-272.

1. Государственная Фармакопея СССР // XI изд. - Вып. 2. М.: изд. М3 СССР. - 1987. - С. 135-164.
2. Данилов, С.Н. Изучение хитина. I. Действие на хитин кислот и щелочей / С.Н. Данилов, Е.А. Плиско, Б.П. Белоусов // Журнал общей хи­мии. - 1954. - Т. 24. - С. 1761-1769.
3. Дружинина, М.Ю. Фотозащитное действие меланина микробио­логического происхождения / М.Ю. Дружинина, Г.Г Пухова, Н.М. Жда­нова // Украинский Биохимический Журнал. - 1994. - № 3. - С.271-273.
4. Завгородняя, Ю.А. Характеристика свойств грибных меланинов / Ю.А. Завгородняя, А.В. Дёмин, А.В. Куронов // Вестник Московского Ун­та. - 2001.-№ 3. - С. 39-43.
5. Зайцев, Т.Н. Математический анализ биологических данных / Т.Н. Зайцев // М.: Наука. - 1991. - 184 с.
6. Ильин, Е.М. Лечебно-профилактические свойства низкомолеку­лярного хитозана при экспериментальном лучевом поражении / Е.М. Иль­ин, И.Е. Андрианова // Радиационная биология и Радиоэкология. - 2004. - Т. 44.-№5.-С. 547-549.
7. Ильина, А.В. Деполимеризация высокомолекулярного хитозана ферментным препаратом Целловиридин Г20х / А.В. Ильина, Ю.В. Ткачева,

В.П. Варламов // Прикладная биохимия и микробиология. — 2002. - Т. 38. - №2.-С. 132-135.

1. Ильина, А.В. Характеристика и антибактериальная активность низкомолекулярного хитозана, полученного с помощью целлюлазы и хи- тиназы / А.В. Ильина, В.П. Варламов, А.П. Мелентьев // Прикладная био­химия и микробиология. -2001. - Т. 37.-№ 2. - С. 160-163.

36. Ильина, А.В. Полиэлектролитные комплексы на основе хитозана (обзор) / А.В. Ильина, В.П. Варламов // Прикладная биохимия и микробио­логия. - 2005. - Т. 41. - № 4. - С. 9-16.

1. Ильина, А.В. Энзимология синтеза и деградации хитина и хитоза- на / А.В. Ильина, В.П. Варламов // В книге: Хитин и хитозан. Под ред. К.Г. Скрябина, Г.А. Вихоревой, В.П. Варламова М.: Наука. - 2002. - С. 79-90.
2. Ильина, А.В. Гидролиз хитозана в молочной кислоте / А.В. Ильи­на, В.П. Варламов // Прикладная биохимия и микробиология. — 2004. - Т. 40. -№ 3. - С. 354-358.
3. Иммунокоррегирующая активность полимерметаллокомплексов хитозана / С.Ш. Рашидова, Т.У. Архипова, H.JI. Воропаева, Р.Ю. Милуше- ва, С.Р. Пулатова, И.М. Рубан // Материалы Междунар. конф. «Современ­ные перспективы в исследовании хитина и хитозана». Казань. 12-17 июня. -2006.-С. 98-102.
4. Иммунологические методы / Под ред. Г. Фримеля // М.: Медици­на,- 1987.-С. 118-119.
5. Использование хитозана и его продуктов при воспалительных за­болеваниях желудочно-кишечного тракта / И.Н. Большаков, С.М. Насибов, Е.Ю. Куклин, А.А. Приходько // В книге: Хитин и хитозан. Под ред. Скря­бина К. Г., Вихоревой Г.А., Варламова В.П. М.: Наука. - 2002. - С. 280- 301.
6. Исследование колебательного спектра D-глюкозамина методами квантовой химии / Т.В. Солодовник, Р.Ю. Бараков, Б.Ф. Минаев, В.А. Ми­наева // Материалы IX Международной конференции «Современные пер­спективы в исследовании хитина и хитозана» (Ставрополь, 13-17 окт. 2008 г.). М.: Изд-во ВНИРО. - 2008. - С. 102-105.
7. Кольман, ***Я.*** Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рем. М: «Мир». - 2000. - С. 46, 222.
8. Комаров. Б.А. Некоторые особенности в действии фитохитодезов и перспективы повышения их эффективности / Б.А. Комаров, К.А. Треску­нов, JI.B. Погорельская // Материалы IX Международной конференции «Современные перспективы в исследовании хитина и хитозана» (Ставро­поль, 13-17 окт. 2008 г.). М.: Изд-во ВНИРО. - 2008. - С. 173-177.
9. Комаров Б.А. Почему хитозан полезен человеку? Новые достиже­ния в исследовании хитина и хитозана / Б.А. Комаров // Материалы 6-й Международной конференции по хитозану. М.: Изд-во ВНИРО. - 2003. —

С. 187-195.

1. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лаборатор­ной диагностики: Справочник / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Лев­ченко и др. // М.: Колос. - 2004. - С. 50-56.
2. Концепция-прогноз развития животноводства в России до 2010 года // М.: Россельхозакадемия. - 2001. - С. 48-62.
3. Крапивина, Е.В. Влияние биологически активных препаратов на резистентность просят / Е.В. Крапивина // Ветеринария. — 2001. - № 6. — С. 38-43.
4. Кретович, В.Л. Биохимия растений. / В.Л. Кретович // М.: Высшая Школа. - 1986. - 517 с.
5. Кривцов, Н.И. Пчеловодство / Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев, Г.М. Туников // М.: Колос. — 1999. - С. 16-17.
6. Кунижев, С.М. Катализ в биотехнологии, химии и химических технологиях / С.М. Кунижев, С.Ф. Аполохова // Тезисный доклад Всерос­сийской конференции. Тверь. - 2000. — С. 14-16.
7. Куприна, Е.Э. Электрохимический способ получения водо­растворимых олигомеров хитина в присутствии NaCl / Е.Э. Куприна, Г.В. Маслова, Е.В. Бачищев // Материалы IX Международной конференции «Современные перспективы в исследовании хитина и хитозана» (Ставро­поль, 13-17 окт. 2008 г.). М.: Изд-во ВНИРО. - 2008. - С. 30-33.
8. Ларская, М.В. Название / М.В. Ларская // Материалы научной конференции «Фитотерапия, лазеротерапия, БАВЕГТ в 21 веке» (5 и 6 де­кабря 2000 г. Черноголовка). Изд-во РИО И11ХФ РАН. - С. 84.
9. Лебедев, П.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. / П.Т. Лебедев, А.Т. Усович // М. Россельхозиздат. — 1976. — 389 с.
10. Лях, С.П. Микробный меланиногенез и его функции / С.П. Лях //

М.: Наука.- 1981.-274 с.

1. Майгуров, А. Применение хитозана в лечении воспалительных заболеваний / А. Майгуров, А. Солнцев, И. Большаков // Материалы 7-ой Международной конференции «Современные перспективы в исследовании хитина и хитозана». С-Пб - Репине (15-18 сентября 2003 г.). Изд-во ВНИРО. - С. 224-227.
2. Меланин из пчёл и чёрного чая / Кириленко Ю.К., Черкасова Е.И., Алексеева М.Ф., Кузнецова М.В. // Биоорганическая химия. - 2008. - Т. 34. -№ 3. - С. 371-375.
3. Методические рекомендации по определению естественной рези­стентности организма овец // Ставрополь: ВНИИОК. - 1987. - 69 с.
4. Некоторые проблемы инноваций с хитозансодержащими фито­препаратами и перспективы исследований. / Б.А. Комаров, А.И. Албулов, К.А. Трескунов, Л.В. Погорельская, В.М. Червинец // Химия и компьютер­ное моделирование. Бутлеровские сообщения. Материалы докладов 1-ой Российской научно-практической конференции «Актуальные проблемы инноваций с нетрадиционными растительными ресурсами и создания функциональных продуктов». - 2001. - № 5. — С. 89-92.
5. Немцев, С.В. Научное обоснование комплексной технологии хи­тина, хитозана из панциря промысловых ракообразных и продукции на их основе. С.В. Немцев // Автореф. ... дис. доктора техн. наук. М. - 2006. — 43 с.
6. Новиков, В.Ю. Деполимеризация хитозана под действием фер­ментов гепатопанкреаса камчатского краба ***Paralithodes camtshaticus*** / В.Ю. Новиков, В.А. Мухин // Прикладная биохимия и микробиология. - 2002. - Т. 38.-№6.-С. 733-738.
7. Нудьга, Л. А. N-алкилирование хитозана / Л. А. Нудьга, Е. А. Плиско, С. Н. Данилов // Журнал общей химии. - 1973. - Том XLIII. — С. 2756-2760.
8. Общая теория статистики / Учебное пособие под ред. А. А. Спи­рина, О.Э. Башиной // М.: «Финансы и статистка». - 1998. — С. 124-139.
9. Определение качества кормов при их промышленном приготов­лении / Методические рекомендации // Ставрополь: ВНИОК. - 1989. - С. 17-23.
10. Отчёт о научно-исследовательской работе лаборатории биологи­чески активных веществ отдела биотехнологии ГНУ СНИИЖК // Ставро­поль. СНИИЖК. - 2008. - 25 с.
11. Пат, 2000066 С Российская Федерация, МІЖ7 А 23 L 1/33 Способ переработки мелких ракообразных с получением хитозана / В.П. Быков, В.М. Быкова, Т.М. Сафронова, Т.М. Кривошеина; заявитель и патентооб­ладатель Фирма «Карт». № 5049496/13; заявл. 23.06.92; опубл. 07.09.93, Бюл. № 33-36.
12. Пат. 2067588 Российская Федерация МПК7 кл.СІ. 6 С08В37/08 Способ получения хитозана / изобретатель, заявитель и патентообладатель Б.А. Кузин, К.К. Бабиевский, Г.К. Прохоренкова, А.Б. Кузин. № 5002906/04; заявл. 17.09.91; опубл. 10.10.96.
13. Пат. 2073016 Российская Федерация, МПК7 6 С08В37/08 Способ получения низкомолекулярного водорастворимогохитозана / В.П. Варла­мов, И.А. Стояченко, М.В. Буданов; заявитель и патентообладатель Центр «Биоинженерия» РАН. № 92015867/04; заявл. 31.12.92; опубл. 10.02.97.
14. Пат. 2116733 С1 Российская Федерация. МПК7. Способ получе­ния хитозана из ракообразных / изобретатель В.П. Быков, И.И. Сныткин, В.М. Быкова, Л.И. Кривошеина, Т.М. Недосекова, А.В. Новиков; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии. № 96120493/13; заявл. 07.10.96; опубл. 08.10.98.
15. Пат. 2147590 С1 Российская Федерация, МПК7, 7 С08В37/08 Спо­соб получения хитозана / Т.М. Сафронова, Л.Н. Игнатюк, С.Н. Максимова; заявитель и патентообладатель Дальневосточный государственный уни­верситет. № 98117100/04; заявл. 15.09.98; опубл. 20.04.00.
16. Пат. 2263681 Российская Федерация Способ получения водорас­творимых производных хитозана / изобретатель А.Б. Шиповская, В.И. Фо­мина, Н.А. Солонина от 10.11.2005 г.
17. Пат. 200605 Российская Федерация, МІЖ7, Способ получения низкомолекулярного хитозана для противолучевых препаратов / изобрета­тель В.П. Варламов, А.А. Ильина, Г.Е. Банникова и др. Опубл. 20.02.06 г.
18. Патент 2139887 Российская Федерация МПК7 кл. СІ, 6 С08В37/08 Способ получения хитина и способ получения хитозана / изобретатель, заявитель и патентообладатель С.И. Шиш, Г.В. Винокурова. № 99104475/04; заявл. 15.03.99; опубл. 20.10.99.
19. Патент 2259783 Российская Федерация, МПК7 Способ получения смеси глюкозамина, олитгосахаридов хитозана и низкомолекулярного хи­тозана / изобретатель Ю.К. Кириленко, В.Г. Фролов, Р.А. Нагапетян; опубл. 10.09.2005г.
20. Пат. 2165253 С2 Российская Федерация, МПК7. Способ получе­ния фитохитодезов / Трескунов К.А., Комаров Б.А. Опубл. 14.06.2001.
21. Патент 2073016. Российская Федерация, МПК7. Спопоб получе­ния хитозана. Опубл.27.07.2006 г.
22. Первая пчеловодческая компания «Тенториум»: **http://www.apma- vm.ru/stat.htm** (дата обращения: 18.07.2007).
23. Погарская, Н.В. Получение хитозан-меланинового комплекса из подмора пчел и определение его физико-химических и биологических ха­рактеристик / Н.В. Погарская, М.И. Селионова, В.В. Бинатова // Веткорм. - 2008.-№6.-С. 28-29.
24. Получение и исследование биодеградируемости хитозановых пленок / Г.А. Вихорева, Н.Р. Кильдеева, М.Ю. Устинов, Ю.Н. Ночевкин // Химические волокна. - 2003. - № 6. - С. 18-23.
25. Получение хитина и хитозана из медоносных пчёл / С.В. Немцев,

О.Ю. Зуева, М.Р. Хисматуллин, А.И. Албулов, В.П. Варламов // Приклад­ная биохимия и микробиология. 2004. - Т. 40. - № 1. — С. 46-50.

1. Природный полимер для формирования наночастиц / А.В. Ильи­на, В.П. Варламов, Ю.А. Ермаков и др. // Доклады академии наук. - 2008. - Т. 421.-№2.-С. 199-201.
2. Пчела, как потенциальный источник хитозана / С.В. Немцев,

О.Ю. Зуева, Р.Г. Хисматуллин, В.П. Варламов // Москва. Материалы 6 Международной конференции (Щелково, Московской обл. 22-24 окт. 2001г.). Центр «Биоинженерия» РАН. - С. 198-202.

1. Рабинович, М.И. Ветеринарная фитотерапия / М.И. Рабинович // Изд. 2-е, доп. и перераб. М.: Росагропромиздат. - 1988. - 174 с.
2. Раевских, В.М. Разработка химических основ рационального ис­пользования отходов культивирования гриба вешенка обыкновенная: Ав- тореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16 / Алт. гос. ун-т. Барнаул. — 2002. - 16 с.
3. Различные виды хитозана для ветеринарии и животноводства /
4. И. Албулов, А.Я. Самуйленко, С.М. Шинкарёв, М.А. Фролова // Аграр­ная Россия. - 2004. — № 5. - С. 8 - 12.
5. Редиар — реальная альтернатива антибиотикам при лечении диа­рей молодняка животных // Зооиндустрия, Всероссийский информацион­но-рекламный бюллетень. — 2006. - № 1. - С. 14-15.
6. Резистентность и интенсивность роста телят под влиянием хито­зана / Ю.П. Фомичёв, Р.Г. Шайдуллина, Ю.Н. Фёдоров, Е.Н. Стрекозова,
7. А. Заболоцкий // Сельскохозяйственная биология. - 2004. - № 2. - С. 89-

94.

1. Рогожкин, И.В. Структурообразование и растворимость высоко­молекулярных хитина и хитозана / И.В. Рогожкин // Высокомолекулярные соединения. — 1995. - Том (А) XXVI. — С. 6.
2. Российское хитиновое общество <http://www.chitin.ru/history.htm> (дата обращения: 18.07.2007).
3. Самохин, В.Т. Незаразные болезни животных - проблема госу­дарственной важности // Ветеринария. — 1994. — №7. — С. 3-4.
4. Самохин, В.Т. Стратегия борьбы с незаразными болезнями жи­вотных / В.Т. Самохин, А.Г.Шахов, В.А. Антипов // Стратегия развития животноводства в России XXI века. М.: РАСХН. - 2001. - Ч. 1. - С. 408- 413.
5. Сапего, В.И. Биологически активные вещества и естественная ре­зистентность телят / В.И. Сапего, Е.В. Берник // Ветеринария. - 2002. - №
6. -С. 44-46.
7. Селионова, М.И. Способ получения хитозан-меланинового ком­плекса из подмора пчёл / М.И. Селионова, Н.В. Погарская // Заявка на изо­бретение № 2008129931/04(037139). Дата подачи заявки 21.07.2008. Реше­ние о выдаче патента на изобретение от 09.09.2009.
8. Сидоров, К.К. О классификации токсичности ядов при паренте­ральных способах введения. / К.К. Сидоров // Токсикология новых про­мышленных веществ. М.: Медицина. — 1973. - 475 с.
9. Скорбина, Е.А. Разработка технологии получения и исследование биологической активности меланинсодержащих препаратов / Е.А. Скорби­на // Дисс. ... канд. биол. наук // Ставророль. - СтГАУ. - 2005. - 139 с.
10. Спектрально-люминисцентные свойства плёнок меланина / В.П. Грищук, С.А. Давиденко, И.Д. Жолнер, А.Б. Вербицкий, М.В. Курик // Письма в ЖТФ. - 2002. - Т.28. - Вып. 21. - С. 36-40.
11. Стрекозова, Е.Н. Теория и практика кормления / Е.Н. Стрекозова // Зоотехния. - 2003. - № 6- С. 15.
12. Таирова, А.Р. Иммунобиохимический статус крупного рогатого скота в экологически неблагоприятном регионе Южного Урала и пути его коррекции / А.Р. Таирова // Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Казань. - 2001.-43 с.
13. Таирова, А.Р. Иммунологические свойства хитинового препарата / А.Р. Таирова, В.А. Молоканов // Ветеринария— 2002. - № 1. — С. 45 — 48.
14. Таирова, А.Р. Использование хитозана для коррекции уровня тя­жёлых металлов в продуктах убоя скота. / А.Р. Таирова. // Зоотехния. — 2001.-№9. С. 27-29.
15. Технология лекарственных форм / Учебник в 2-х томах, под ред. Т.С. Кондратьевой // М.:Медицина. - 1991. - Т. 1. - С. 443-473.
16. Технология лекарственных форм: Учебник в 2-х томах. / Под ред. Т.С. Кондратьевой // М.: Медицина. - Т. 2. - 1991. - С. 92-134.
17. Технология получения хитина/хитозана из сушеного рачка гамма- руса с применением автоферментолиза / О.Я. Мезенова, А.С. Лысова, Е.В. Григорьева, С.М. Вильт // Известия Калининградского ГТУ. - 2004. - №5.

* С. 24-28.

1. Тихонов, В.Е. Определение терминов в области хитина и хитозана / В.Е. Тихонов // Материалы IX Междунар. конф. «Современные перспек­тивы в исследовании хитина и хитозана» (Ставрополь, 13-17 окт. 2008 г.).

* М.: Изд-во ВНИРО. - 2008. С. - 42-47.

1. Топурия, Л.Ю. Применение хитозана для лечения эндометрита у коров / Л.Ю. Топурия // Молочное и мясное скотоводство. — 2006. — № 3. -

С. 26-27.

1. Топурия, Л.Ю. Применение хитозана при диспепсии телят / Л.Ю. Топурия // Молочное и мясное скотоводство. — 2005. — № 5. — С. 37-38.
2. Трубникова, П.В. Концентрация циркулирующих иммунных ком­плексов как индикатор состояния репродуктивного тракта коз / П.В. Труб­никова // Материалы Международной практической конференции «Со­стояние, перспективы, стратегия развития и научного обеспечения овце­водства и козоводства Российской Федерации»: (СНИИЖК): Ставрополь.

Ч. 1.-2007.-С.- 145-147.

1. Ультраструктурное исследование воздействия хитозана на клеб- сиеллы и стафилококки / Л.В. Диденко, Д.В. Герасименко, Н.Д. Констан­тинова, Т.А. Силкина, И.Д. Авдиенко // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. — 2005. — Т. 140. — № 9. — С. 343-347.

Ю9.Ульяничев, Е.М. Проблемы отрасли / Е.М. Ульяничев, Н.И. Крив­цов // Пчеловодство. — 2001. - № 1. - С. 3-5.

110. Урьяш, В.Ф. Химическая термодинамика биологически активных веществ и процессов с их участием / В.Ф. Урьяш // 2005. Дисс. ... докт. хим. наук: Н. Новгород. НИИ химии НГУ им. Лобачевского.

Ш.Утеушев, P.P. Разработка технологии комплексной переработки панцирьсодержащего сырья из ракообразных Волго-Каспийского региона / P.P. Утеушев // 2006. Дисс. ... канд. техн. наук. Москва. Астраханский го­сударственный технический университет 147с.

1. Фармакология / В.Д. Соколов, М.И. Рабинович, Г.И. Горшков и др.; // Под ред. В.Д. Соколова. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: Колос. - 2000. - 576 с.
2. Филимонова, И. Хитозан в кормлении несушек / И. Филимонова, Л. Попова, Р. Еригина // Птицеводство. - № 3. - 2007. - С. 10-11.
3. Фомичёв, Ю.П. Влияние хитозана на выведение радионуклидов из организма телят / Ю.П. Фомичёв, Ю.Н. Пучков // Материалы 6-й Меж­дународной конференции «Новые достижения в исследовании хитина и хитозана». - М. -2001. - С. 375-376.
4. Фомичёв, Ю.П. Сорбционно-детоксикоционные технологии в жи­вотноводстве и ветеринарной медицине / Ю.П. Фомичев // Аграрная Рос­сия. - 2004. - № 5. - С. 3-7.
5. Фомичёв, Ю.П., Толерантность тест-культур и кишечной микро­флоры животных и влияние хитозана на их устойчивость к кадмию / Ю.П. Фомичёв, Р.Г. Шайдуллина, О.А. Артемьева // Аграрная Россия. - 2005. - № 2. - С.181-187.
6. Физико-химические свойства хитин-меланинового и мелано- протеинового комплексов из подмора пчёл / В.П. Курченко, Т.А. Кукулян- ская, И.И. Азарко, О.Ю. Зуева и др.// Прикладная биохимия и микробиоло­гия. - 2006. - Т. 42. - № 3. - С. 374-378.
7. Хитин и его производные контролируемой структуры / В.И. Горбач, Е.Л. Бердышев, Т.А. Кузнецова, И.А. Иванушко // Бюллетень экс­периментальной биологии и медицины. - Т. 137. - № 4. - С. 430-433.
8. Чернов, Г.А. Противолучевой эффект ионогенных полимеров / Г.А. Чернов, В.П. Евдаков, В.А. Кабанов // Бюллетень Радиационной Ме­дицины. - 1975. -№ 3. - С. 3-10.
9. Чирков, С.Н. Противовирусная активность хитозана / С.Н. Чирков // Прикладная биохимия и микробиология. - 2002. — Т. 38. - № 1. - С. 5-13.
10. Чирков, С.Н. Противовирусные свойства хитозана / С.Н. Чирков // В книге: Хитин и хитозан. Под ред. Скрябина К. Г., Вихоревой Г.А., Вар­ламова В.П. М.: Наука. - 2002. - С. 327-338.
11. Экспериментальные методы химии высоких энегрий / под ред. проф. М.Я. Мельникова // Москва. Изд. Московского университета. - 2009. -С. 112.
12. Эффективность применения энтеросорбентов при выращивании молодняка крупного рогатого скота в техногенных зонах России / Ю.П. Фомичёв, И.М. Донник, Ю.Н. Фёдоров Н.И. Стрекозов // Аграрная Россия. -2004.-№5.-С. 12-17.
13. Anthonsen, M.W. Solutions properties of chitosans: Conformation and chain stiffness of chitosan with different degrees of N — acetilation / M.W. An­thonsen, K.M. Verum, O. Stadstrwod // Carbohydrate Polymers. - 1993. - V.
14. -P. 193-201.
15. Bull, A.T. Non-specific depolymerisatioh of chitosan by pronase and characterization of the result products / A.T. Bull // Arch. Biochemistry and Biophysics. - 1970. -№ 2. - P. 345.
16. Graziella Biagini. Wound management with N-carboxybutil chitosan / Graziella Biagini, Aldo Bertani e.t.c // Biomaterials. - 1991. - Vol. - 12. April. -P. 281-285.
17. Isolation and characterization of chitin from bumblebee (Bombus tere- stris) / J. Majtan, R. Bilikova, J. Markovic, J. Grof // International Journal of Biological Macromolecules. — 2007. — T. 40. - P. 237-241.
18. Lano, T.G. Free Radical / T.G. Lano, M. Rozanowska, T. Sama // Bi­ology & Medicine. - 1999. - Vol. 26. — № 5/6. - P. 518-525.
19. Jia Zhichen, Synthesis and antibacterial Российская Федерация s of quaternary ammonium salt of chitosan / Zhichen Jia, Dondfeng shen, Weiliang Xu // Carbohydrate research. - 2001. - P. 1-6.
20. Jolles, P. Chitin and Chitinases / P. Jolles and R.A. Muzzarelli // Edited by Birkhauser Verlag, ISBN 3764358157. - 1999. - 276 p.
21. Lambert, C. Activity of biological polymers / C. Lambert, S.R. Sin­clair, E.J. Land // Photochemical biochemistry. Photobiology. — 1984. - №1. — P. 5-10.
22. Muzzarelli, R.A. Chitin / R.A. Muzzarelli // Oxford: Pergamon Press. - 1977.-305 p.
23. Rinaudo, M. Characterisation of chitozan / M. Rinaudo, M. Milas, Le Dung P. Int // Jomal of Bio Macromoleculs. - V. 15. - № 5. — P. 281-285.
24. Schorigin, P.P. Uber die Acetylierung des Chitins / P.P. Schorigin, N.N. Makarova-Semljanskaja // Berichte. - 1935. - V. 68. - P. 969-971.
25. Shahidi, F. Isolation and characterization of nutrients and value-added products from snow crab (Chionoecetes opilio) and shrimp (Pandalus borealis) processing discards / F. Shahidi, J. Synowiecki // Journal of Agricultural and Food Chemistry. - 1991,-T. 39.-P. 1527-1532.
26. Stepien, K. F A review of chitin and chitosan application / K. Stepien // Acta Polon Pharm. — 1988. — № 5. — P. 435-440.
27. Zhichen, Jia Investigation of the structure formation of chitosan in so­lution by electron microscopie / Carbohydrate research. — 2001. — P. 16.
28. Jastrzebska M. Biocemistry and biology of melanins / M. Jastrzebska A. Kocot, J.K. Vijber // Journal of Photochemistry and Photobiology. - 2002. - T. 66.-P. 201-206.

139. Hill, H. // Bio Essays. - 1992. - V. 14. - № 1. - P. 49-56.