

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВЕДУЩЕЕ ВЫСШЕЕ УЧЕБНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УДК: 613.63/.65:616-056.3-057:612.017.1:615.9

**СЫЧИК**  
**Людмила Михайловна**

**БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР В ЖИВОТНОВОДЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ  
И ОСОБЕННОСТИ ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ  
(ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)**

14.00.07 – Гигиена

*Автореферат*  
*диссертации на соискание ученой степени*  
*кандидата медицинских наук*

Минск 2004

Работа выполнена в ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены»  
Министерства здравоохранения Республики Беларусь

**Научный руководитель:** доктор медицинских наук, старший научный сотрудник **Шевляков В.В.**,  
ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены», заведующий лабораторией гигиены труда в аллергоопасных производствах.

**Научный консультант:** кандидат медицинских наук, профессор **Зяц Р.Г.**,  
ГВВУУ «Белорусский государственный медицинский университет», заведующий кафедрой биологии.

**Официальные оппоненты:** доктор медицинских наук, профессор **Асаенок И.С.**, Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», заведующий кафедрой производственной и экологической безопасности;  
кандидат медицинских наук, доцент **Боклаг Э.П.**, «Белорусская государственная академия последипломного образования», кафедра гигиены и медицинской экологии.

**Оппонирующая организация** Витебский государственный медицинский университет.

Защита состоится «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2004 г. в \_\_\_\_\_ часов на заседании совета по защите диссертаций Д 03.18.06 при Белорусском государственном медицинском университете Министерства здравоохранения Республики Беларусь по адресу: 220116, г. Минск, пр. Дзержинского, 83, тел. 272-55-98.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Белорусского государственного медицинского университета.

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2004 г.

Ученый секретарь  
совета по защите диссертаций,  
кандидат медицинских наук, доцент

В.И. Дорошевич

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы диссертации.** Сохранение здоровья человека как интегральной характеристики сложного взаимодействия социально-экономических, экологических, медико-биологических и демографических факторов является важнейшей государственной задачей по обеспечению экономии трудовых и материальных ресурсов (Н.Ф. Измеров и соавт., 1993). В решении проблемы снижения и предупреждения общей и профессиональной патологии ведущим направлением является система гигиенической профилактики, среди которой наиболее эффективной превентивной мерой является гигиеническая регламентация вредных факторов в производственной и окружающей средах (Г.И. Сидоренко, 1999; С.М. Соколов, В.П. Филонов, 1999, 2000), в том числе и обладающих аллергенными свойствами (В.В. Шевляков, 2000).

В настоящее время животноводство является одной из важных отраслей агропромышленного комплекса страны, в которой заняты десятки тысяч работающих. Строительство крупных животноводческих комплексов, использование новых промышленных технологий выращивания свиней и крупного рогатого скота, разнообразных кормов и кормодобавок, большая концентрация животных на единицу площади не могли не оказать влияние на формирование условий труда животноводов, способствуя выдвиганию на первый план биологического фактора как основной производственной вредности в сельском хозяйстве (В.В. Шевляков и соавт., 1993; Г.И. Эрм, 2001). Вопросы гигиенической оценки, анализа взаимообусловленности между компонентами биологического фактора и в целом условий труда животноводов в современном производстве изучены недостаточно. В его характеристике основной упор делается на микробную обсемененность, а в отношении органической пыли приводятся только количественные данные (М.И. Эрман и соавт., 1989; Н.А. Михайлова, 1991; Н.Г. Кураева, 1992). Причем пыль животного происхождения регламентирована (ПДК 2-6 мг/м<sup>3</sup>) по критерию фиброгенного действия с учетом содержания свободного диоксида кремния. Однако многочисленные исследования свидетельствуют об отсутствии у контактирующих с органическим аэрозолем работающих соответствующих пневмофиброзных профзаболеваний, но приводятся данные о распространенности аллергических поражений кожи, слизистых глаз и верхних дыхательных путей, бронхолегочной системы (С.Б. Федорова, 2001 и др.). Следовательно, имеет место преобладание аллергенного механизма действия органической пыли на организм работающих над фиброгенным (В.А. Фрадкин, 1978; В.В. Пастухов, М.Ю. Стеренбоген, 1991; К. Вона, 1983), что доказано работами В.В. Шевлякова, Г.И. Эрм (1999-2001 гг.) и других при нормировании пыли птицеводческого производства. Вместе с тем вопросы разработки и апробации подходов, схем и принципов гигиенического регламентирования органического аэрозоля в животноводческом производстве, улучшения условий труда и профилактики заболеваемости у животноводов остаются открытыми.

Вышеизложенное определяет актуальность комплексного изучения особенностей условий труда и вредного влияния биологического производственного фактора на организм животноводов, обоснования гигиенического регламента органической пыли и разработки мер по профилактике профессиональной и производственно обусловленной заболеваемости животноводов.

**Связь работы с крупными научными программами, темами.** Исследования выполнялись в рамках: РНТП «Здоровье», задания 06.03р. «Изучить характер и особенности иммунного гомеостаза и пределов адаптации у рабочих на воздействие факторов «риска» химической и биологической природы, обосновать пути и методы первичной профилактики заболеваемости» (№ госрегистрации 19941409, 1991-1995 гг.); ГНТП «Здоровье и окружающая среда», задания 03.01 «Обосновать интегральные критерии и методы оценки иммунного гомеостаза человека при воздействии химических техногенных факторов» (№ госрегистрации 19971327, 1996-1997 гг.); НИР по научному обеспечению деятельности МЗ РБ № ОН-10/01 «Разработать методические указания по гигиенической регламентации и определению в воздушной среде бе-локсодержащих пылей» (№ госрегистрации 20011101, 2001-2003 гг.).

**Цель исследования:** научно обосновать и разработать комплекс мер по профилактике неблагоприятного воздействия биологического фактора на состояние здоровья работающих в современном промышленном животноводстве.

Достижение поставленной цели потребовало решения следующих **задач:**

1. Дать гигиеническую оценку условий труда животноводов в зависимости от специализации и технологий современных животноводческих производств, длительности и особенностей эксплуатации предприятий.

2. Выявить характер и особенности влияния биологического производственного фактора на состояние здоровья и иммунологическую реактивность животноводов.

3. Изучить в экспериментах биологическое действие и обосновать ПДК органической пыли в воздухе рабочей зоны свиноводческого производства с учетом ведущего критерия вредности.

4. Разработать комплекс мероприятий по оптимизации условий труда и профилактике профессиональной и производственно обусловленной заболеваемости работников животноводческих комплексов.

**Объект и предмет исследования.** Объекты исследований: «Лошницкий» и «Беловежский» свинокомплексы (ЛСК и БСК), Барановичский комплекс по выращиванию крупного рогатого скота «Мир» (БКРС); лабораторные животные при воздействии пыли свиноводческого производства (ПС) и экстрактов из нее. Предмет исследования: условия труда животноводов, показатели состояния здоровья работников изучаемых предприятий, биологические свойства пыли.

**Гипотеза.** Ведущим вредным производственным фактором в животноводстве является белковый аллерген, что и должно послужить лимитирующим показателем при гигиеническом нормировании содержания пыли в воздухе рабочей зоны.

**Методология и методы проведенного исследования.** В работе использован комплексный подход оценки влияния факторов производственной среды на животноводов, включающий современные методы исследования: санитарно-гигиенические (инструментальные измерения), клинико-лабораторные (иммуноаллергологические и гематологические исследования), социально-гигиенические (анализ заболеваемости, прескриптивно-иммунологический скрининг). Исследования биологического действия органической пыли проведены на лабораторных животных с использованием: физиологических, токсиколого-гигиенических, биохимических, гематологических, иммуноаллергологических методов и тестов. Все результаты подвергнуты статистической обработке методами, используемыми в гигиене, токсикологии и экспериментальной аллергологии.

**Научная новизна и значимость полученных результатов.** Впервые дана гигиеническая оценка биологического фактора как сложного комплекса компонентов белковой природы в зависимости от специализации, технологии и этапов современного животноводческого производства. Выявлены прямые корреляционные связи и регрессионные зависимости между уровнями органической пыли, микробной обсемененности и содержанием белка в воздухе рабочей зоны. Установлены источники, причины и закономерности их формирования, сочетанность с другими вредными производственными факторами, позволившие обосновать приоритетные направления и меры оздоровления условий труда животноводов.

Выявлено, что при запыленности воздуха, преимущественно не превышающей действующую по фиброгенному эффекту ПДК ( $6 \text{ мг/м}^3$  при содержании диоксида кремния менее 2%), у рабочих регистрируется высокая и нарастающая со стажем работы частота и глубина расстройств иммунитета, аутоиммунизация и аллергизация, сопровождаемые значительной распространенностью полисистемных и сочетанных нарушений здоровья аллергического и иммунопатологического характера, повышенными уровнями заболеваемости с временной утратой трудоспособности с наибольшими трудовыми потерями по болезням органов дыхания (41,9%), костно-мышечной (20,7%) и мочеполовой (6,54%) систем. Их производственная обусловленность подтверждается высокой частотой положительных аллергодиагностических тестов с антигенами органического пылевого фактора. Этим доказано, что действующая ПДК органической пыли не учитывает ее белковый компонент (содержание протеина в производственной пыли животноводческих комплексов до 34,7%) и требует пересмотра с учетом ее специфического аллергенного действия.

Впервые установлено, что изученные разные образцы пыли свиноводческого производства характеризуются низким содержанием диоксида кремния и липидов, но

высокой удельной массой белков (до 32,4%) и значительной микробной обсемененностью (до 800 тыс. кл./г), по параметрам острой токсичности являются малоопасными веществами, обладают слабыми раздражающими кожу и слизистые оболочки свойствами. В клеточных тест-культурах *in vitro* образцы пыли и экстракты из них проявляют дозозависимое действие на клетки-мишени организма и в больших дозах могут неспецифически активировать механизмы «псевдоаллергических» реакций. Внутрикожным введением морским свинкам одинаковых по белку доз экстрактов из разных образцов пыли выявлено развитие в организме выраженной гиперчувствительности замедленного и немедленного типов с одинаковыми по частоте и интенсивности аллергическими реакциями, в том числе перекрестными, что свидетельствует о наличии общих антигенных иммунодетерминант в изученных образцах и единых патогенетических механизмов аллергенного действия. Это позволило классифицировать пыль как сильный аллерген (I класс аллергенной активности) и обосновать использование при гигиеническом регламентировании пула образцов пыли. Сравнением аллергенных эффектов в стандартных условиях краткосрочных экспериментов по изучению экстрактов из пыли свиноводческого производства, нормированных белоксодержащих пылей птицеводческого производства и кормовой добавки «Провит» установлена сходность формирования у животных одного уровня аллергизации с однотипными по частоте и интенсивности аллергическими реакциями, на основании чего обоснован ОБУВ по аналогии с величиной ПДК вышеназванных пылей. По результатам ингаляционных экспериментов определены пороговая и недействующая по белку концентрации пыли по ведущему критерию вредного аллергенного действия на организм, и с учетом величины ОБУВ обоснована ПДК пыли в воздухе рабочей зоны свиноводческого производства.

Научно-методическая новизна работы заключается в разработке и экспериментальной апробации подходов, схем и методов изучения аллергенных свойств и классификационной оценки сенсibiliзирующей активности, гигиенического регламентирования белоксодержащих аэрозолей, в том числе ускоренного нормирования по аналогии с референс-аллергенами на примере пыли свиноводческого производства; в усовершенствовании ряда методик и способов экспериментально-аллергологических исследований, приоритетность которых подтверждена 5 удостоверениями на рационализаторские предложения, внедренные в практику НИР РНПЦ гигиены.

**Практическая значимость полученных результатов.** На основании результатов исследований обоснованы подходы и методы изучения и нормирования белоксодержащих аэрозолей, установлен гигиенический норматив содержания пыли свиноводческого производства на уровне  $0,1 \text{ мг/м}^3$  по белку, II класс опасности с отметкой «аллерген», разработаны мероприятия по оптимизации условий труда, медико-санитарному обеспечению и профилактике профессиональной и

производственно обусловленной заболеваемости работающих в современном промышленном животноводстве, которые реализованы в практику в форме следующих нормативно-методических документов:

СанПиН 9-104 РБ 98 «Санитарные правила и нормы по гигиене труда и промышленной экологии на животноводческих предприятиях» (утв. МЗ РБ 31.12.98 г.); Гигиенический норматив 2.2.6.12-16-2003 «Предельно допустимая концентрация органической пыли в воздухе рабочей зоны свиноводческого производства» (постановление Главного государственного санитарного врача от 21.11.03 г. № 141); Руко-водство № 11-11-11 РБ 02 «Классификация и перечень аллергенных для человека промышленных веществ, основные меры профилактики» (утв. МЗ РБ 29.11.02 г.); МУ № 11-11-10 «Требования к постановке токсиколого-аллергологических исследований при гигиеническом нормировании белоксодержащих аэрозолей в воздухе рабочей зоны» (утв. МЗ РБ 29.11.02 г.); МУ № 1.1.11-12-5-2003 «Требования к постановке экспериментальных исследований по изучению аллергенных свойств и обоснованию предельно допустимых концентраций химических аллергенов в воздухе рабочей зоны и атмосферы» (утв. МЗ РБ 06.06.03 г.); МР № 32-9608 «Иммунопрофилактика неблагоприятного влияния вредных факторов производственной среды на работающих» (утв. МЗ РБ 19.09.96 г.); МР № 86-9710 «Критерии и методы определения иммунорезистентности кожи и слизистых оболочек носоглотки в оценке состояния здоровья и качества производственной среды при массовых обследованиях рабочих» (утв. МЗ РБ 27.11.97 г.).

Внедрение экономически целесообразной схемы ускоренного нормирования белоксодержащих аэрозолей, гигиенического регламента пыли свиноводческого производства, требований санитарных правил, норм и других разработанных нормативно-методических документов будет способствовать профилактике и снижению общей и профессиональной заболеваемости у животноводов, что определяет **экономическую и социальную значимость работы.**

#### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Установленные в зависимости от специализации и технологий животноводческого производства причины и закономерности формирования комплекса вредных производственных факторов, ведущими из которых являются белоксодержащая пыль и микробный аэрозоль, явились основой разработки мер по оптимизации условий труда животноводов.

2. Выраженные и нарастающие со стажем работы угнетение иммунитета и аллергизация организма на белковый компонент органической пыли, обуславливающие высокую распространенность у животноводов патологических симптомокомплексов аллергического и иммунотоксического характера, аргументировали необходимость пересмотра ПДК<sub>врз</sub> пыли по специфическому действию.

3. Ведущим критерием вредного действия пыли свиноводческого производства

является аллергенный эффект, обусловленный белковой составляющей, что определило разработку ее гигиенического регламента в воздухе рабочей зоны на уровне  $0,1 \text{ мг/м}^3$  по белку, способа ускоренного нормирования белоксодержащих аэрозолей по аналогии, мероприятий по профилактике профессиональных аллергозов у животноводов.

**Личный вклад соискателя.** Автор принимал непосредственное участие в планировании и выполнении исследований по всем разделам диссертации. Выкопировка данных по заболеваемости с временной утратой трудоспособности, статистическая обработка, обобщение и анализ результатов гигиенических, клинико-иммунологических и экспериментальных исследований выполнены автором самостоятельно. Соавторы совместных исследований указаны в соответствующих разделах диссертации.

**Апробация результатов диссертации.** Результаты исследований доложены и обсуждены на Республиканском научно-практическом семинаре «Гигиена села» (Рогачев, 1996), 2 Международной научно-технической конференции «Проблемы безопасности жизнедеятельности» (Солигорск, 1997), Международной научно-практической конференции «Экология человека в постчернобыльский период» (Минск, 1997), Областной научно-практической конференции медицинских работников «Актуальные вопросы медико-санитарной помощи населению» (Минск, 1998), Международной научной конференции «Фундаментальные и прикладные аспекты радиобиологии: биологические эффекты малых доз и радиоактивное загрязнение среды» (Минск, 1998), 1 итоговой научно-практической конференции «Современные проблемы инфекционной патологии человека» (Минск, 1998), Республиканской научно-практической конференции по итогам выполнения государственной научно-технической программы «Здоровье и окружающая среда» (Минск, 1998), Республиканском научно-практическом семинаре «Актуальные вопросы профпатологии, иммунологии и аллергологии» (Минск, 2003), Объединенном Пленуме Республиканской проблемной комиссии по гигиене и Правления Белорусского научного общества гигиенистов (Минск, 2003).

**Опубликованность результатов.** По результатам исследований опубликовано 29 работ (274 опубликованные страницы), в том числе: 8 статей в рецензируемых журналах и сборниках научных трудов, 10 тезисов и материалов сообщений, 11 нормативно-методических документов.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, 6 глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Изложена на 170 страницах машинописного текста, из них: 99 страниц занимают иллюстрации (5), таблицы (42), приложения (12) и список литературы, включающий 218 источников, в том числе 50 зарубежных.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ



**Организация, методы и объем исследований.** Комплексные гигиенические исследования проведены на крупнейших предприятиях животноводства: ЛСК (г. Борисов), БСК (г. Каменец), БКРС (г. Барановичи). Объектами исследований являлись факторы производственной среды и рабочие различных цехов и участков базовых предприятий, а также лабораторные животные, подвергавшиеся в экспериментах воздействию разных образцов пыли свиноводческого производства и экстрактов из них. Исследования проводились в основных и вспомогательных помещениях животноводческих комплексов с учетом специализации, технологии, стадий и этапов воспроизводства и выращивания животных. Выполнялись следующие исследования: санитарно-гигиеническое описание технологии производства, количественная и качественная характеристика факторов производственной среды физической (микроклимат, шум), химической (аммиак, сероводород, этилмеркаптан) и биологической природы (органическая пыль с определением содержания белка, микробный аэрозоль) с гигиенической оценкой основного технологического оборудования и санитарно-технических устройств. Всего выполнено 1792 измерения.

Оценка состояния здоровья в целом и в стажевом аспекте проводилась методом прескриптивно-иммунологического скрининга (В.Н. Федосеева и др., 1988) с углубленным опросом 197 свиноводов и 26 операторов по выращиванию крупного рогатого скота в сопоставлении с результатами опроса 147 человек контрольной группы, не имевших профессионального контакта с производственными вредностями. Для оценки иммунологической реактивности 157 рабочих, в сравнении с аналогичными результатами обследования 213 человек контрольной группы, использован комплекс методов по изучению 62 показателей в целом и в стажевом аспекте, отражающих картину периферической крови, состояние неспецифической резистентности, гуморального, фагоцитарного и клеточного иммунитета, аллергизацию и аутоиммунизацию организма (МУ МЗ РБ № 10-53-97; С.М. Гордиенко, 1983; А.Г. Тохтабаев и соавт., 1987; В.Н. Федосеева и соавт., 1988; Л.П. Зарицкая и соавт., 1991 и др.). Всего выполнено более 16000 исследований. Для обобщенной оценки разных показателей системы иммунитета организма использовали матричный метод С.П. Златева, И.Д. Димитрова (1991). Для выяснения роли условий труда в формировании здоровья животноводов проведен ретроспективный анализ заболеваемости с ВУТ (Е.Л. Ноткин, 1979; Н.В. Догле, 1984; Р.Д. Клебанов и соавт., 2000) работников свинокомплекса «Лошницкий» по данным выкопировки из 2128 листков нетрудоспособности за 1999-2001 гг.

В экспериментах были апробированы основные методические подходы характеристики состава и свойств органической пыли, экспериментальной оценки ее биологического действия и гигиенического регламентирования, предложенные Г.И. Эрм (2001). Проведены исследования типичных образцов пыли, отобранных с оборудования и вентсистем на участках № 1 и № 2 «Лошницкого» свинокомплекса, отличающихся возрастом поголовья свиней и используемыми кормами. В пыли

определяли содержание диоксида кремния, липидной и белковой фракций, общей и видовой микробной обсемененности. Это позволило подобрать оптимальные условия и получить экстракт-аллерген (ЭА) из образцов пыли с максимальным содержанием растворимой фракции по белку. В опытах использовано 4 вида лабораторных животных обоего пола: 45 белых крыс, 80 белых мышей, 80 морских свинок и 5 кроликов. На лабораторных животных определяли параметры острой токсичности (ЛД<sub>50</sub>) пыли и ЭА, раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки глаз (МУ МЗ СССР № 2102-79, 2196-80, 2163-80, МР № 2673-83). Изучали дозозависимое неспецифическое влияние пыли и ЭА на пулы клеточных культур организма (перитонеальные макрофаги, эритроциты, тучные клетки) *in vitro* (Г.П. Кудрина и соавт., 1988; А.В. Караулов, 1999 и др.). Проведены эксперименты по сравнительной оценке биологического эффекта ЭА из разных образцов пыли свиноводческого производства при внутрикожной сенсибилизации морских свинок, а также сравнение аллергенных эффектов с нормированными референс-аллергенами: экстрактами из пыли птицеводческого производства (ППП) и пыли кормовой добавки «Провит» (ПКДП). Использовали метод О.Г. Алексеевой и А.И. Петкевич (1972) - введение по 60 мкл внутрикожно в ухо животным ЭА в стандартных дозах по 500 мкг белка. Для изучения дозозависимого ингаляционного действия на организм белоксодержащей растворимой части органической пыли использована модель интраназального динамического месячного введения морским свинкам (МУ № 2163-80, 5789/1-91) ЭА (9,2 мг/мл белка) в расчетных ингаляционных концентрациях на уровне 0,521 и 0,101 мг/м<sup>3</sup> по белку. Биологические свойства пыли изучали с использованием комплекса общепринятых токсикологических, гематологических, биохимических, иммуноаллергологических методик, приемов и диагностических тестов.

### **Гигиеническая оценка условий труда животноводов**

Условия труда работающих на животноводческих предприятиях разной специализации характеризуются формированием однотипного комплекса производственных факторов биологической природы – органическая пыль и микробный аэрозоль в сочетании с неблагоприятным микроклиматом, шумовым и химическим факторами в основном малой интенсивности. Исключение составляли помещения кормоприготовления свинокомплексов, в которых температура воздуха повышена до 24,7-28,5°C, и помещения кормосклада, где температурный режим (13,2-13,4°C) поддерживается согласно технологическим требованиям. Практически во всех помещениях свинокомплексов и комплекса по выращиванию КРС определялась высокая скорость движения воздуха, превышающая гигиенический норматив (0,3 м/с), обусловленная в основном не рациональной системой приточно-вытяжной вентиляции. Шумовой фактор выражен в помещениях кормоцехов и кормоучастков, где используется транспортно-технологическое оборудование, а также в производственных помещениях в периоды кормления животных, когда уровни звукового давления были выше норматива (80 дБА) в среднем на 3-16 дБА. В более

90% отобранных проб воздуха содержание аммиака не превышало ПДК (20 мг/м<sup>3</sup>), за исключением отдельных цехов содержания свиней ЛСК, где концентрации аммиака определялись на уровне 22,9-30,4 мг/м<sup>3</sup>.

Органическая пыль характеризуется содержанием диоксида кремния менее 2%, но высокой концентрацией белка (до 34,7±5,17%). Запыленность воздуха рабочей зоны животноводов независимо от специализации производства определялась на уровне или превышала ПДК (6 мг/м<sup>3</sup>) в 1,4-2 раза, с более высокими концентрациями при приготовлении кормов и в периоды кормления животных (15,4 - 40,4 мг/м<sup>3</sup>), немеханизированной сухой уборке помещений (8-16 мг/м<sup>3</sup>). Наибольшие уровни запыленности регистрировались в основных и вспомогательных помещениях ЛСК, что определяется наиболее ранним вводом его в эксплуатацию и изношенным производственным и санитарно-техническим оборудованием.

Микробный аэрозоль превышал ПДК (50 тыс. кл./м<sup>3</sup>) в воздухе рабочей зоны практически на всех рабочих местах операторов в 5,4-16,6 раз, более выражен на ЛСК (P<0,05), характеризуется высоким содержанием грибов, условно-патогенной микрофлоры. Независимо от технологии производства установлено значительное возрастание микробной обсемененности воздушной среды основных помещений с увеличением сроков содержания поголовья и при использовании комбикормов.

Корреляционным анализом установлено (рис. 1), что между уровнем запыленности, содержанием белка в пыли и микробным аэрозолем прослеживается прямая взаимосвязь и взаимообусловленность (r=0,80-0,99, P<0,01-0,001). Это позволяет использовать в качестве интегрального показателя оценки биологических загрязнителей воздуха животноводческих предприятий уровень содержания белкового аэрозоля в воздухе производственной среды.

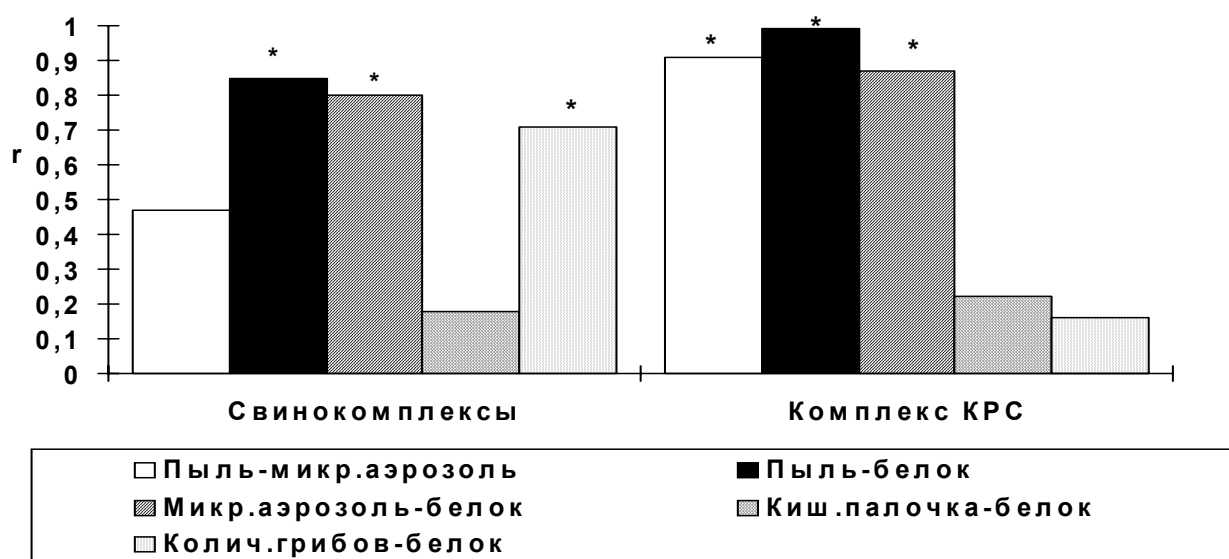


Рис. 1. Взаимосвязь отдельных биологических загрязнителей воздуха на предприятиях животноводства.

Примечание. \* - статистически значимый коэффициент корреляции (r) по критерию Стьюдента при  $P < 0,01-0,001$ .

Причинами первичного и вторичного формирования вредных производственных факторов в животноводстве являются высокая плотность содержания сельскохозяйственных животных на ограниченных площадях при недостаточно эффективных системах отопления и механической вентиляции; несовершенство используемых технологий и оборудования откорма, приготовления и раздачи кормов, особенно в цехах выращивания и содержания молодняка, схем и способов уборки и дезинфекционных мероприятий, «старение» конструкций и износ оборудования и т. д., что учитывалось при разработке требований и мероприятий по оптимизации условий труда животноводов.

### **Оценка состояния здоровья животноводов**

Анализ результатов скрининговых исследований показал, что практически все обследованные животноводы указывают на те или иные расстройства здоровья. Распространенность нарушений со стороны основных органов и систем в 3,8-25 раз превышала аналогичную в контрольной группе ( $P < 0,05-0,001$ ). Высокая частота симптомокомплексов иммунопатологического и аллергического характера регистрировалась со стороны кожных покровов (71,5%), органов дыхания (58,7%) и костно-мышечной системы (44,8%). Также у значительной части опрошенных наблюдались расстройства со стороны нервной системы (77,7%) и системы кровообращения (52,5%). Наибольшая распространенность расстройств со стороны изучаемых органов и систем отмечалась у животноводов БКРС (84,6%) и ЛСК (80,3%). Выявленные у работников нарушения имели характерную аллергическую направленность, подтверждаемую положительными аллергологическими синдромами (от 43,3% на БСК до 76,9% на БКРС), полисистемность и сочетанность (от 39,7 до 49,4% обследованных). Они регистрировались с высокой частотой уже у малостажированных лиц ( $42,7 \pm 5,46\%$  со стажем до 5 лет) и достигали 100% у работающих более 20 лет, что позволяет отнести их к производственно обусловленным. Следует отметить закономерность возрастания частоты нарушений здоровья животноводов в зависимости от выраженности биологического фактора. Так, распространенность аллергических поражений у работников более высокая на ЛСК и БКРС, которые характеризуются и более высокими уровнями запыленности и микробного аэрозоля по сравнению с работниками БСК. Следовательно, выявляется определенное дозозависимое влияние пылевого фактора на формирование аллергической патологии.

Одним из наиболее ранних и чувствительных проявлений неблагоприятного воздействия производственной среды на организм работающих является состояние иммунной системы, рассматриваемое как значимый критерий здоровья. Матричная (обобщенная) оценка показателей иммунологической реактивности позволила

интегрально установить, что иммунный статус животноводов угнетен и оценивается как патологический ( $M_2 = -1,47$ ) с резкой активацией аллергических и аутоиммунных процессов ( $M_{1a} = -6,83$ ). При оценке состояния иммунной системы операторов в стажевом аспекте отмечались значительные сдвиги показателей со стороны основных звеньев и подсистем уже в первые годы работы и их возрастание с увеличением профессионального стажа. Наиболее чувствительными оказались показатели неспецифической резистентности кожи и носоглотки ( $M_{1нфр} = -1,63$ ), гуморального звена ( $M_{1г} = -0,65$ ) и показатели аллергизации и аутоиммунизации к белковым субстанциям органической пыли (от 88,9% при стаже 1-5 лет до 100% у многостажированных), что свидетельствует о значительном нарастании сенсibilизации и снижении иммунного гомеостаза организма у работающих более 20 лет.

Среди рабочих основного персонала свиного комплекса «Лошницкий» достоверно выше показатели заболеваемости с ВУТ, как по числу случаев, так и по числу дней нетрудоспособности на 100 работающих, чем в контрольной группе ( $P < 0,05-0,001$ ) (рис. 2). Наибольший вклад в заболеваемость вносят болезни органов дыхания (42,5% - случаи, 32,9% - дни), болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (24,9% - случаи, 28,7% - дни), болезни мочеполовой (7,47% - случаи, 10,2% - дни) и нервной систем (5,08% - случаи, 5,81% - дни). При этом наблюдается достоверное ( $P < 0,05$ ) превышение уровня заболеваемости болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани, а также отдельных характерных для иммунопатологических состояний нозологических форм болезней (бронхит, болезни вен и лимфатических сосудов, почек и др.) у лиц группы основного персонала по сравнению с группой контроля.

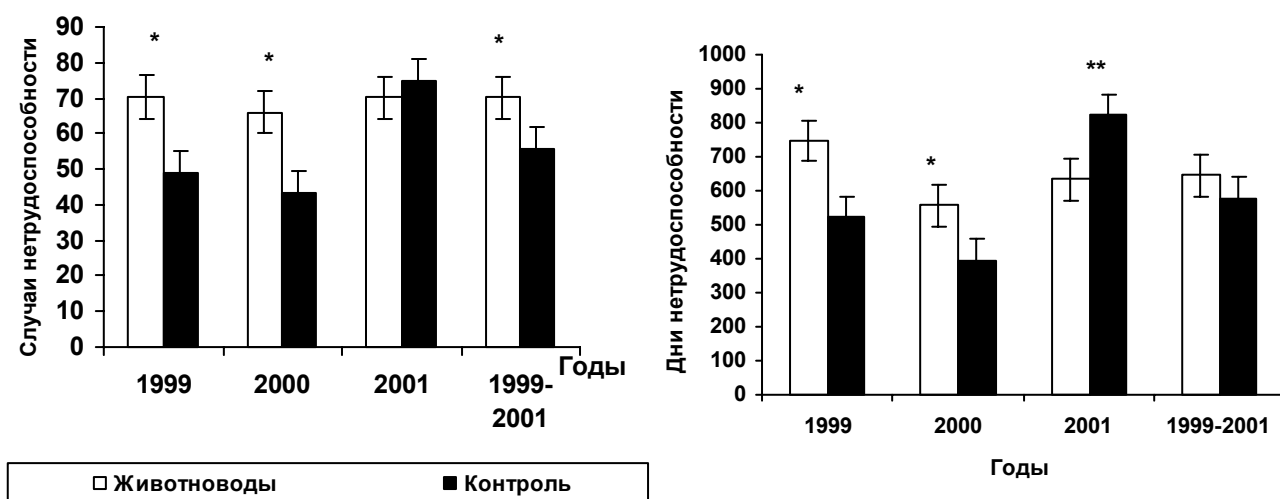


Рис. 2. Заболеваемость с ВУТ (в случаях и днях на 100 работающих) в сравниваемых группах работников ЛСК в 1999-2001 гг.

Примечание. \* - достоверные различия между группами при  $P < 0,001$ , \*\* - при  $P < 0,05$ .

Высокая распространенность нарушений здоровья животноводов, особенно аллергического и иммунопатологического генеза, их параллельное нарастание со стажем свидетельствуют о неблагоприятном, преимущественно иммунотоксическом влиянии биологического производственного фактора, что рекомендовано учитывать в медико-профилактическом обеспечении животноводов, определило необходимость пересмотра ПДК органической пыли с учетом специфического действия белковой составляющей.

#### **Гигиеническое регламентирование пыли свиноводческого производства**

Отобранные типовые образцы пыли свиноводческого производства (ПС-1 и ПС-2) характеризуются низким содержанием диоксида кремния (1,12-1,58%) и липидов (2,91-3,92%), высоким удельным весом растворимого (18,6-25,5%) и общего по азоту белка (21,9-32,4%), общей микробной обсемененности ( $1,5-8,0 \times 10^5$  КОЕ/г). Содержание белка и микробной обсемененности более высокие у образца ПС-2. Однократное введение в желудок белых крыс суспензии образцов ПС в максимальной дозе 7,5 г/кг не приводило к развитию симптомов острого отравления и не вызывало гибели животных на протяжении 2-х недель наблюдения. Это позволило отнести ПС, согласно ГОСТ 12.1.007-76, к малоопасным веществам (IV класс опасности). При однократном внутрибрюшинном введении белым мышам суспензии образцов ПС в дозах 2-0,5 г/кг отмечались однотипные симптомы острой интоксикации, которые исчезали к исходу 2-3 суток опыта, общее состояние, поведение и внешний вид животных в последующий период 2-недельного наблюдения не отличался от контрольных. Рассчитанная по Литчфилду-Уилкоксоу  $LD_{50}$  (870 мг/кг) при внутрибрюшинном введении характеризует ПС как малотоксичное вещество. Однако по классификации пылевых аэрозолей (МУ № 2673-83) изучаемый продукт проявляет отчетливое токсическое действие – I класс ( $LD_{50} < 1$  г/кг), что аргументирует оценивать лимитирующий вредный эффект таких аэрозолей по степени токсичности, а не фиброгенности.

В экспериментах при инкубации эритроцитов белых крыс с образцами пыли в дозах 1-5-25-125 мг/мл установлено, что оба образца ПС проявляют дозозависимое действие на гемолиз эритроцитов: среднеэффективные гемолитические дозы ( $ЭД_{50}$ ) составляли 20,5 и 202 мг/мл. Экстракты из пылей обладали дозозависимой способностью стимуляции в макрофагах синтеза супероксидных радикалов (по НСТ-тесту), вызывали дегрануляцию тучных клеток и гистаминолиберацию, особенно в больших дозах (500-1000 мкг/мл белка), что может сопровождаться формированием в организме неспецифических «псевдоаллергических» реакций. Более выражены данные эффекты на ПС-2. На основании этого были подобраны оптимальные дозы ЭА для постановки алергодиагностических тестов.

Аллергенная активность образцов ПС изучена на модели внутрикожного введения в ухо морским свинкам по 80 мкл соответствующего ЭА в дозе по 500 мкг

по белку с выявлением специфических и неспецифических биологических эффектов через 2 недели (Г.И. Эрм, 2001). Введение ЭА вызывало выраженную аллергизацию животных с задействованием в иммунопатогенезе механизмов анафилактического (выраженная кожная анафилаксия, РДТК, базофиллез,  $P < 0,05-0,001$ ), цитотоксического (высокие уровни РСЛЛ и комплемента,  $P < 0,05$ ), иммунокомплексного (увеличение РСМП,  $P < 0,05$ ; ЦИК,  $P < 0,1$ ) и клеточноопосредованного (положительные внутрикожные пробы, РСНСТ, РСИРО,  $P < 0,05-0,001$ ) типов аллергических реакций. Оба образца пыли вызывали сенсibilизацию 100% опытных животных по ВТОУ с уровнями достоверной значимости различий величин относительного показателя внутрикожного теста по критерию Х при  $P < 0,01$ , что позволяет отнести данные пыли к сильным аллергенам – 1 класс аллергенной активности.

При сравнении частоты и выраженности аллергодиагностических тестов и реакций перекрестного кожного тестирования у сенсibilизированных животных ЭА из обоих образцов ПС не установлено существенных различий. Показатели в обеих опытных группах имели одинаправленный характер и уровни одного порядка, что доказывает общность антигенных детерминант у образцов ПС, возможность использования для нормирования их смеси (пул).

Учитывая большую длительность и сложность экспериментальных исследований по обоснованию ПДК промышленных аллергенов, апробирована регламентация органической пыли по сокращенной схеме, предложенной с нашим участием для химических аллергенов (МУ № 10-53-97). Сравнительным анализом результатов краткосрочных аллергодиагностических исследований в стандартных условиях экспериментов при внутрикожной сенсibilизации животных одинаковыми дозами по белку экстрактов из ПС и нормированных ПП и ПКДП (рис. 3) показана сходность формирования у животных одного уровня аллергизации с однотипными по частоте, интенсивности и механизмам аллергическими реакциями, что обосновывает ОБУВ в воздухе рабочей зоны ПС на уровне ПДК<sub>ВРЗ</sub> пылей референс-аллергенов – 0,1 мг/м<sup>3</sup> по белку.

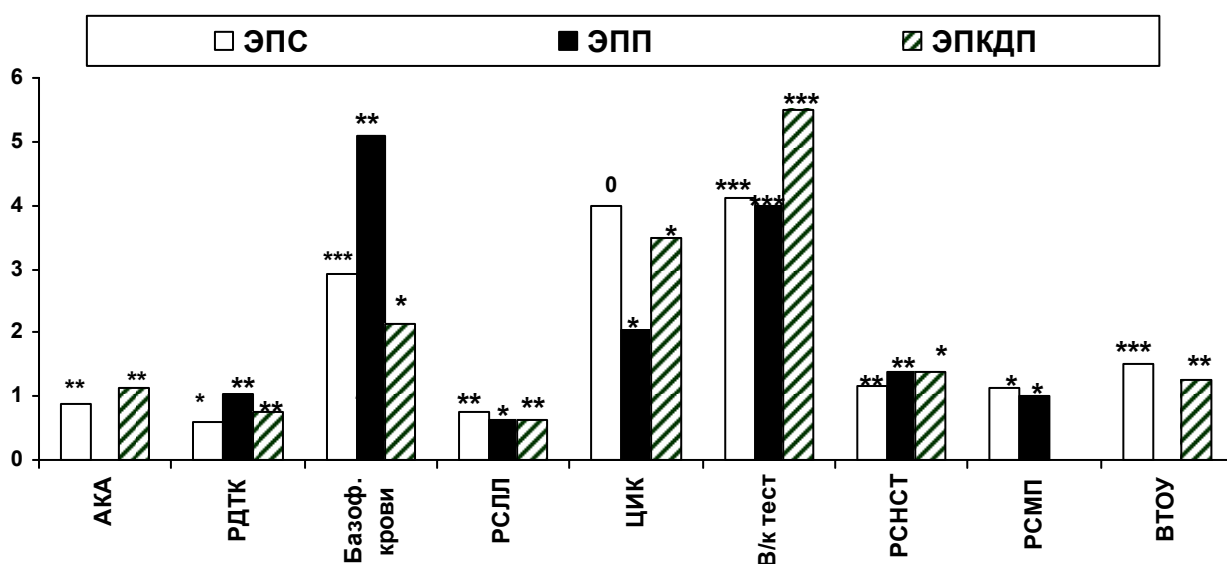


Рис. 3. Сравнительная аллергенная активность экстрактов-аллергенов из ПС (ЭПС) и нормированных пылей птицеводческого производства (ЭПП) и кормовой добавки «Провит» (ЭПКДП).

Примечание. \* - достоверные различия с соответствующими контролями по t при  $P < 0,05$ , \*\* - при  $P < 0,01$ , \*\*\* - при  $P < 0,001$ , <sup>0</sup> – при  $P < 0,1$ .

Для подтверждения адекватности соотнесения ПДК пыли свиноводческого производства с аналогичными для уже нормированных белоксодержащих аэрозолей проведены дополнительные ингаляционные эксперименты с месячной затравкой животных смешанным пулом ЭА из обоих образцов ПС (содержание белка в ЭА 9,2 мг/мл) в расчетных ингаляционных концентрациях по белку: 1 опытная группа – 0,521 мг/м<sup>3</sup>, 2 опытная группа – 0,101 мг/м<sup>3</sup>. На ингаляционное воздействие ЭА ПС в концентрации на уровне 0,5 мг/м<sup>3</sup> по белку только у отдельных животных 1 опытной группы (1-3 из 8) регистрировались положительные реакции активной кожной анафилаксии, РСЛЛ и РСМП, внутрикожного теста опухания уха с их среднегрупповыми уровнями, не имеющими существенных отличий от контрольной группы. Это свидетельствует о весьма слабо выраженной индукции в организме гиперчувствительности замедленного и немедленного типов, что подтверждается незначительными сдвигами прямых и косвенных показателей аллергизации – абсолютного количества базофилов, ГПИ, РСНСТ и РСИРО ( $P > 0,05$  к контролю). Отмечалось только достоверное возрастание в опытной группе абсолютной величины реакции дегрануляции тучных клеток (РДТК-2,63±0,46%,  $P < 0,05$ ), однако относительный коэффициент ее как по частоте выявления, так и по выраженности не имел значимых отличий от контроля. У животных обеих опытных групп снижены значения циркулирующих иммунокомплексов в сыворотке крови в 1,5 раза ( $P < 0,05$ -0,01), что свидетельствует о положительной адаптационной активации иммунных процессов защиты на поступление чужеродных антигенов.

На воздействие ЭА на уровне 0,1 мг/м<sup>3</sup> по белку у морских свинок частота и выраженность показателей аллергизации находилась в пределах колебаний контрольных величин. Интегральные показатели, в том числе частота сердечных сокращений, прирост массы тела, относительные коэффициенты масс внутренних органов, показатели иммунологической резистентности (функция фагоцитов крови, содержание лизоцима, БАСК), а также биохимические показатели, характеризующие функциональное состояние гепатобилиарной и мочевыделительной систем, системы ПОЛ и антиоксидантной защиты и т.д. у животных обеих опытных групп не имели значимых различий с таковыми в контрольной группе ( $P > 0,05$ ).

Со стороны гемограммы только у животных 1 опытной группы отмечалось



существенное снижение удельного веса сегментоядерных нейтрофилов ( $16,5 \pm 1,92$ ,  $P < 0,05$ ) на фоне повышения содержания моноцитов ( $7,25 \pm 1,16$ ,  $P < 0,05$ ) и лимфоцитов ( $70,6 \pm 2,60$ ,  $P < 0,05$ ), как проявление некоторой антигенной стимуляции иммунокомпетентных клеток крови. Однако удельный вес Т-лимфоцитов был даже несколько снижен ( $9,38 \pm 1,72$ ,  $P < 0,1$ ). У животных 2 опытной группы все показатели гемограммы находились в пределах колебаний контрольных цифр ( $P > 0,05$ ). Следовательно, ведущим критерием вредного действия при ингаляционном воздействии ПС, как и других изученных белоксодержащих аэрозолей, является аллергенный. Ингалируемая концентрация ПС на уровне  $0,5 \text{ мг/м}^3$  по белку является пороговой по лимитирующему показателю аллергенного эффекта, а на уровне  $0,1 \text{ мг/м}^3$  по белку – недействующей. Исходя из определенной в экспериментах недействующей по аллергенному эффекту концентрации ПС, которая совпадает с величиной ОБУВ, установленной по аналогии с нормированными референс-аллергенами, обоснована ПДК органической пыли в воздухе рабочей зоны свиноводческого производства на уровне  $0,1 \text{ мг/м}^3$  по белку, 2 класс опасности с отметкой «Аллерген». Данная величина утверждена Министерством здравоохранения РБ в качестве гигиенического норматива (ГН 2.2.6.12-16-2003).

Проведенная в работе практическая апробация разработанных методических подходов изучения, критериев и принципов нормирования белоксодержащих аэрозолей показала их адекватность и информативность, позволила уточнить и унифицировать схемы и отдельные методы, обосновать и доказать реальную возможность нормирования органических пылей по сокращенной экспериментальной схеме – по аналогии с нормированными референс – аллергенами, использования критериев классифицирования химических аллергенов для оценки аллергенной активности белоксодержащих пылей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные в диссертации материалы гигиенических, эпидемиологических и экспериментальных токсиколого - аллергологических исследований позволили оценить состояние условий труда в современном промышленном животноводстве и их влияние на здоровье, иммунный и аллергологический статус рабочих, изучить биологические свойства органической пыли и выявить ведущие механизмы ее вредного действия на организм с обоснованием гигиенического норматива и разработкой комплекса мероприятий по профилактике профессиональной и производственно обусловленной патологии. Из полученных результатов вытекают следующие выводы:

1. Условия труда животноводов характеризуются как неблагоприятные, так как на них воздействуют выраженный фактор биологической природы – органическая пыль и микробный аэрозоль - в сочетании с неблагоприятным микроклиматом, шумовым и химическим факторами. Органическая пыль характеризуется содержанием диоксида кремния на уровне 1,12-1,58%, высоким содержанием

растворимого (18,6-25,5%) и общего белка (21,9-32,4%), значительной микробной обсемененностью (до 800 тыс. кл./г). Запыленность воздуха находится на уровне или превышает ПДК в 1,4-2 раза, с более высокими концентрациями при кормлении животных, кормоприготовлении и сухой уборке помещений [1, 11, 13].

2. У животноводов выявлена высокая распространенность субъективных и объективных нарушений здоровья, особенно со стороны кожных покровов (71,5%), органов дыхания (58,7%) и костно-мышечной системы (44,8%), которые характеризовались аллергической направленностью, полисимптомностью и полиморфизмом. Они регистрировались с высокой частотой уже у малостажированных лиц и возрастали с увеличением профессионального стажа в 1,2-1,6 раз, что позволяет отнести их к производственно обусловленным [1, 4, 11, 18].

3. Иммунный статус рабочих угнетен и оценивается как патологический ( $M_2 = -1,47$ ), что проявляется в дисбалансе факторов неспецифической резистентности, перенапряжении и истощении фагоцитарно - клеточного и гуморального звеньев иммунитета на фоне выраженной аллергизации и аутоиммунизации. Указанные изменения регистрировались уже в первые годы работы и возрастали с увеличением профессионального стажа животноводов. Наиболее диагностически информативными являлись показатели неспецифической резистентности кожи и носоглотки, гуморального звена и показатели аллергизации и аутоиммунизации, с частотой положительных аллергодиагностических тестов от 70,8 до 100% обследованных работников [2, 3, 5, 9, 10].

4. Воздействие комплекса неблагоприятных факторов производственной среды на свиноводов приводит к повышению заболеваемости с временной утратой трудоспособности по числу случаев и дням нетрудоспособности на 100 работающих по сравнению с контрольной группой ( $P < 0,001$ ). В структуре заболеваемости с временной утратой трудоспособности наибольший удельный вес по частоте занимают болезни органов дыхания (41,9%), костно-мышечной системы и соединительной ткани (20,7%), системы кровообращения (8,17%) и мочеполовой системы (6,54%) [8, 16].

5. Введением экстрактов из разных образцов пыли свиноводческого производства лабораторным животным установлено развитие у них однотипных и высоких перекрестных уровней аллергических реакций со смешанными гипериммунными механизмами, что определило их классифицирование как сильных аллергенов (1 класс аллергенной активности) и нормирование пула этих пылей по аллергенному действию. На основе установленных в ингаляционных опытах пороговой и недействующей по ведущему критерию вредного аллергенного эффекта концентраций и совпадения последней с величиной ОБУВ, определенной в сравнительных экспериментах с нормированными белоксодержащими пылями, обоснована ПДК пыли в воздухе рабочей зоны свиноводческого производства на уровне  $0,1 \text{ мг/м}^3$  по белку с отметкой «аллерген» [6, 14, 15, 17].

6. Разработаны и апробированы подходы и принципы изучения и регламентации белоксодержащих аэрозолей по специфическому действию на примере пыли свиноводческого производства, в том числе по экономически и гигиенически целесообразной сокращенной схеме регламентирования по аналогии с нормированными референс-аллергенами. Обоснованы основные направления и меры по оздоровлению условий труда и профилактике профессиональной и производственно обусловленной патологии у животноводов, которые внедрены в практику в форме разработанных и утвержденных нормативно-методических документов [7, 12, 19-29].

## **ОПУБЛИКОВАННЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### Статьи

1. Гигиенические аспекты воздействия биологических производственных факторов на здоровье работающих в промышленном птице – животноводстве / Л.М. Сычик, В.В. Шевляков, Г.И. Эрм, Н.А. Ивко // Современная методология решения научных проблем гигиены: Сб. науч. тр. / Под ред. С.М. Соколова, В.И. Талапина. - Минск.: Беларуская навука, 1997. - С. 115-123.

2. Сочетанное влияние комплекса биологических загрязнителей производственной среды и повышенного радиационного фона на иммунную систему и состояние здоровья рабочих / Л.М. Сычик, В.В. Шевляков, Г.И. Эрм, Н.А. Ивко, Т.Ю. Бончковская // Экологическая антропология: Ежегодный сб. мат.– Минск; Люблин; Лодзь, 1997. – Вып. 2. – С. 226-228.

3. Критерии оценки стадий адаптации иммунитета работающих при воздействии биологического фактора / Л.М. Сычик, В.В. Шевляков, Г.И. Эрм, А.В. Буйницкая, Н.А. Ивко, Т.В. Козловская // Методология гигиенического регламентирования: Сб. науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. сан.-гиг. ин-т.; Под ред. С.М. Соколова, В.И. Талапина. – Минск: Беларуская навука, 1999. – С. 115-119.

4. Сычик Л.М. Влияние биологического фактора на состояние здоровья животноводов // Здоровье и окружающая среда: Сб. науч. тр. к 75-летию НИИ санитарии и гигиены. В 2 т. / НИИ санитарии и гигиены; Под ред. С.М. Соколова, В.Г. Цыганкова. – Барановичи: Баранов. укрупн. тип., 2002. - Т. 2 – С. 318-321.

5. Сычик Л.М. Характер и динамика состояния иммунологической реактивности животноводов при воздействии биологических вредностей / Л.М. Сычик, В.В. Шевляков // Здоровье и окружающая среда: Сб. науч. тр. к 75 летию НИИ санитарии и гигиены. В 2 т. / НИИ санитарии и гигиены; Под ред. С.М. Соколова, В.Г. Цыганкова. – Барановичи: Баранов. укрупн. тип., 2002. -Т. 2 – С. 321-324.

6. Сычик Л.М. Недостающее звено: обоснование ПДК органической пыли в воздухе рабочей зоны животноводческого производства / Л.М. Сычик, В.В. Шевляков // Охрана труда и социальная защита. – 2004. - № 2. – С. 55-59.

7. Сычик Л.М. Профилактика профессиональных заболеваний у животноводов

// Охрана труда и социальная защита. – 2004. - № 3. – С. 45-48.

8. Сычик Л.М. Оценка заболеваемости с временной утратой трудоспособности у работников сельскохозяйственного предприятия // Белорусский медицинский журнал. – 2004. - № 1. – С. 82-84.

Материалы и тезисы докладов

9. Биологические вредности как основной фактор сенсбилизации организма работающих на крупных птице-животноводческих комплексах / Л.М. Сычик, В.В. Шевляков, Н.А. Ивко, Г.И. Эрм // Проблемы безопасности жизнедеятельности: Материалы 2 Междунар. науч.-технич. конф. - Минск, 1997. - С. 168-170.

10. Риск формирования профессиональных аллергозов у рабочих птице- и животноводческих предприятий / Л.М. Сычик, Т.Ю. Бончковская, Н.А. Ивко, Г.И. Эрм // Современные проблемы инфекционной патологии человека (эпидемиология, клиника, микробиология, вирусология, иммунология): Статьи и тез. докл. 1 науч.-практ. конф. – Минск, 1998. – С. 210-211.

11. Условия труда и состояние здоровья работников птице- и животноводческих комплексов Минской области / Л.М. Сычик, В.В. Шевляков, Г.И. Эрм, Н.А. Ивко // Актуальные вопросы медико-санитарной помощи населению: Материалы обл. науч.-практ. конф. мед. работников. – Минск, 1998. – С. 124-129.

12. Основные направления профилактики заболеваемости работающих на животноводческих предприятиях / Л.М. Сычик, Т.Ю. Бончковская, Н.А. Ивко, Т.В. Козловская // Здоровье и окружающая среда: Материалы респ. науч.-практ. конф. / Белорус. науч.-исслед. сан.-гиг. ин-т. – Минск, 1998. – С. 68-70.

13. Вопросы гигиены труда в сельскохозяйственном производстве на загрязненных радионуклидами территориях / В.В. Шевляков, А.В. Буйницкая, Г.И. Эрм, Н.А. Ивко, Л.М. Сычик // Фундаментальные и прикладные аспекты радиобиологии: биологические эффекты малых доз и радиоактивное загрязнение среды (Радиоэкологические и медико-биологические последствия катастрофы на ЧАЭС): Тез. докл. междунар. науч. конф. – Минск, 1998. – С. 259.

14. Аллергенная активность разных образцов пыли свиноводческого производства / В.В. Шевляков, Л.М. Сычик, А.А. Ушков, Г.И. Эрм, Н.А. Ивко, А.В. Буйницкая, Е.В. Чернышова, В.А. Филонюк, В.В. Трейлиб, О.Н. Вашкова // Современные проблемы гигиенической науки и практики: Сб. мат. объедин. Пленума РПКГ и Правления БелНОГ / Подгот. и ред. В.В. Шевляков, Л.В. Половинкин. – Барановичи: Баранов. крупн. тип., 2003. – С. 98-100.

15. Иммунопатогенетические механизмы аллергенного действия пыли свиноводческого производства / В.В. Шевляков, Г.И. Эрм, Л.М. Сычик, А.В. Буйницкая, Н.А. Ивко, Е.В. Чернышова, В.А. Филонюк // Современные проблемы гигиенической науки и практики: Сб. материалов объедин. Пленума РПКГ и Правления БелНОГ / Подгот. и ред. В.В. Шевляков, Л.В. Половинкин. – Барановичи: Баранов. крупн. тип., 2003. – С. 100-101.

16. Сычик Л.М. Анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности у работников свиноводческого комбината // Современные проблемы гигиенической науки и практики: Сб. материалов объединенного Пленума РПКГ и Правления БелНОГ / Подгот. и ред. В.В. Шевляков, Л.В. Половинкин. – Барановичи: Баранов. укрупн. тип., 2003. – С. 77-78.

17. Сычик Л.М. Обоснование ОБУВ в воздухе рабочей зоны пыли свиноводческого производства / Л.М. Сычик, В.В. Шевляков, Р.Г. Заяц // Современные проблемы гигиенической науки и практики: Сб. мат. объединенного Пленума РПКГ и Правления БелНОГ / Подгот. и ред. В.В. Шевляков, Л.В. Половинкин. – Барановичи: Баранов. укрупн. тип., 2003. – С. 78-79.

18. Характер иммунопатологических сдвигов в состоянии здоровья животноводов / Л.М. Сычик, В.В. Шевляков, Г.И. Эрм, А.В. Буйницкая, Н.А. Ивко, Т.В. Козловская, Е.В. Чернышева, В.А. Филонюк // Актуальные вопросы профпатологии, иммунологии и аллергологии: Материалы науч.-практ. семинара к 10 летию пол-ки МТЗ «МедСервис»; Под. ред. С.В. Федоровича, В.П. Валькевича. – Минск, 2003. – С. 86-87.

#### Нормативно-методические документы

19. Санитарные правила по гигиене труда на предприятиях промышленного птицеводства: СанПиН № 11-34-95 РБ / В.В. Шевляков, А.И. Олефир, Т.Ю. Бончковская, А.В. Буйницкая, Н.А. Ивко, Н.Г. Самойлюкович, Е.А. Селезнев, Л.М. Сычик, Г.И. Эрм // Сборник официальных документов по медицине труда и производственной санитарии.– Минск, 1997. – Ч. III. – С. 7-34.

20. Иммунопрофилактика неблагоприятного влияния вредных факторов производственной среды на работающих: Метод. рекомендации № 32-9608 / В.В. Шевляков, А. И. Олефир, Т.Ю. Бончковская, Г.И. Эрм, Н.А. Ивко, А.В. Буйницкая, Т.В. Козловская, Н.Г. Самойлюкович, Л.М. Сычик, С.А. Цветков // Сборник официальных документов по медицине труда и производственной санитарии.– Минск, 1997. - Ч. III. – С. 87-97.

21. Санитарные правила и нормы по гигиене труда и промышленной экологии на животноводческих предприятиях: СанПиН № 9-104 РБ 98 / В.В. Шевляков, Г.Е. Косяченко, Л.М. Сычик, А.В. Буйницкая, Н.А. Ивко, Г.И. Эрм // Сборник официальных документов по медицине труда и производственной санитарии. – Минск, 1999. – Ч. V. - С. 153-198.

22. Требования к постановке экспериментальных исследований по изучению аллергенных свойств и обоснованию гигиенических регламентов химических аллергенов в воздухе рабочей зоны: Метод. указания № 10-53-97 / В.В. Шевляков, В.А. Стельмах, Л.В. Половинкин, Е.А. Селезнев, Г.И. Эрм, А.В. Буйницкая, Л.М. Сычик – Минск, 1999. – С. 3-25.

23. Критерии и методы определения иммунологической резистентности кожи и слизистых оболочек носоглотки в оценке состояния здоровья работающих при

воздействии техногенных химических загрязнителей: Метод. рекомендации № 86-9710 / В.В. Шевляков, Н.А. Ивко, Л.М. Бондаренко, Т.Ю. Бончковская, А.В. Буйницкая, Т.В. Козловская, Н.А. Кузовкова, И.П. Семенов, О.В. Сысова, Л.М. Сычик, Г.И. Эрм.– Минск: ПКП ПТаХа, 1999. – С. 27 – 39.

24. Предельно допустимая концентрация пыли в воздухе рабочей зоны птицеводческого производства: ГН 12-133 РБ 2000 / В.В. Шевляков, Г.И. Эрм, Л.М. Сычик, А.В. Буйницкая, Н.А. Ивко, Е.В. Чернышова // Сборник официальных документов по медицине труда и производственной санитарии. – Минск, 2001. - Ч. VIII. – С. 46-47.

25. Изменение № 1/11-134 к «Санитарным правилам по гигиене труда на предприятиях промышленного птицеводства» / В.В. Шевляков, Г.И. Эрм, Л.М. Сычик, А.В. Буйницкая, Н.А. Ивко, Е.В. Чернышова // Сборник официальных документов по медицине труда и производственной санитарии. – Минск, 2001. – Ч. VIII. – С. 42-45.

26. Классификация и перечень алергоопасных для человека промышленных веществ, основные меры профилактики: Руководство № 11-11-11 РБ 02 / В.В. Шевляков, Г.И. Эрм, Е.В. Чернышова, В.А. Филонюк, Н.А. Ивко, А.В. Буйницкая, Т.В. Козловская, Л.М. Сычик // Сборник официальных документов по медицине труда и производственной санитарии. - Минск, 2003. – Ч. XI. - С. 94-126.

27. Предельно допустимая концентрация органической пыли в воздухе рабочей зоны свиноводческого производства: Гигиенический регламент 2.2.6.12-16-2003 / В.В. Шевляков, Г.И. Эрм, Л.М. Сычик, Л.В. Половинкин // Сборник официальных документов по медицине труда и производственной санитарии.– Минск, 2004. – Ч. XIII. – С. 199-201.

28. Требования к постановке токсиколого-аллергологических исследований при гигиеническом нормировании белоксодержащих аэрозолей в воздухе рабочей зоны: Метод. указания № 11-11-10 РБ 02 / В.В. Шевляков, Г.И. Эрм, Е.В. Чернышова, В.А. Филонюк, Н.А. Ивко, А.В. Буйницкая, Т.В. Козловская, Л.М. Сычик, Л.В. Половинкин, А.А. Ушков, Н.И. Марусич // Сборник официальных документов по медицине труда и производственной санитарии. – Минск, 2004. – Ч. XIV. – С. 4-49.

29. Требования к постановке экспериментальных исследований по изучению алергенных свойств и обоснованию предельно допустимых концентраций химических алергенов в воздухе рабочей зоны и атмосферы: Метод. указания № 1.1.11-12-5 -2003 / В.В. Шевляков, Л.В. Половинкин, Г.И. Эрм, Н.А. Ивко, А.В. Буйницкая, Е.В. Чернышова, Л.М. Сычик, Т.В. Козловская, В.А. Филонюк // Сборник официальных документов по медицине труда и производственной санитарии. – Минск, 2004. – Ч. XIV. – С. 133-143.

**БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР В ЖИВОТНОВОДЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ  
И ОСОБЕННОСТИ ЕГО ВЛИЯНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ  
(ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)**

**Ключевые слова:** гигиена труда, гигиеническое регламентирование, органическая пыль, аллергизирующие свойства, состояние здоровья работников.

**Объекты исследований:** «Лошницкий» и «Беловежский» свинокомплексы, Барановичский КРС «Мир»; лабораторные животные, подвергавшиеся воздействию образцов пыли свиноводческого производства и экстрактов из них.

**Предметы исследований:** биологические свойства пыли свиноводства, производственные факторы и показатели состояния здоровья животноводов.

**Цель исследований:** научно обосновать и разработать комплекс мер по профилактике неблагоприятного воздействия биологического фактора на состояние здоровья работающих в современном промышленном животноводстве.

**Методы исследований:** гигиенические, токсикологические, санитарно-химические, биохимические, иммуно-аллергологические, эпидемиологические, статистические.

**Аппаратура:** весы аналитические, микроскоп, спектрофотометр, хроматограф, фотоэлектроколориметр, гемолитический анализатор и другие.

**Полученные результаты:** дана гигиеническая оценка и выявлены прямые взаимосвязи между составляющими биологического фактора; установлена нарастающая со стажем работы частота и глубина расстройств иммунитета, аутоиммунизация и аллергизация организма на белковый компонент органической пыли, обуславливающие высокую распространенность сочетанных нарушений здоровья. Показано, что аллергенный эффект является ведущим критерием вредного действия на организм, обоснована ПДК<sub>врз</sub> пыли свиноводческого производства по специфическому действию.

**Научная новизна:** установлены критерии и ведущие механизмы вредного действия биологического производственного фактора, разработаны и апробированы подходы и методы нормирования белоксодержащих аэрозолей, в том числе по сокращенной схеме на примере пыли свиноводческого производства.

**Рекомендации по использованию:** регламентирование белоксодержащих аэрозолей, оздоровление условий труда и профилактика профессиональных заболеваний животноводов.

**Область применения:** учреждения Министерства здравоохранения, центры гигиены и эпидемиологии, медицинские высшие учебные учреждения, НИИ гигиенического профиля, предприятия животноводства.

**РЭЗЮМЕ**  
**СЫЧЫК ЛЮДМІЛА МІХАЙЛАУНА**

**БІЯЛАГІЧНЫ ФАКТАР У ЖЫВЕЛАВОДЧАЙ ВЫТВОРЧАСЦІ  
І АСАБЛІВАСЦІ ЯГО УЗДЗЕЯННЯ НА ЗДAROUE ПРАЦAУНІКОУ  
(ГІГІЕНІЧНАЕ ДАСЛЕДАВАННЕ)**

**Ключавыя словы:** гігіена працы, гігіенічнае рэгламентаванне, арганічны пыл, алергенныя уласцівасці, стан здароўя працаўнікоў.

**Аб'екты даследавання:** «Лошніцкі» і «Белавежскі» свінакомплексы, Баранавіцкі БРЖ «Мір»; лабараторныя жывелы, што былі пад уздзеяннем узораў пылу свінаводчай вытворчасці і экстракту з яго.

**Прадмет даследавання:** біялагічныя уласцівасці пылу свінаводчай вытворчасці, вытворчыя фактары і стан здароўя жывелавадаў.

**Мэта даследавання:** навукова абгрунтаваць і распрацаваць комплекс мерапрыемстваў па прафілактыцы небяспечнага уздзеяння біялагічнага фактара на стан здароўя работнікаў у сучасным прамысловым жывелаходстве.

**Метады даследавання:** гігіенічныя, таксікалагічныя, санітарна-хімічныя, біяхімічныя, імуна-алергалагічныя, эпідэміялагічныя, статыстычныя.

**Апаратура:** вагі аналітычныя, мікраскоп, спектрафатометр, хроматограф, фотаэлектракаларыметр, гемалітычны аналізатар.

**Атрыманыя вынікі:** дадзена гігіенічная ацэнка і вызначаны прамыя узаемасувязі паміж складаючымі біялагічнага фактараў; устаноўлена павелічэнне са стажам працы частаты і глыбіні парушэнняў імунітэту, аутаімунізацыя і алергізацыя арганізму на бялок арганічнага пылу, што абумовіла высокую распаўсюджанасць спалучаных парушэнняў здароўя. Паказана, што алергенны эфект з'яўляецца вядучым крытэрыем шкоднага уздзеяння на арганізм, абгрунтаваны гігіенічны рэгламент пылу свінаводчай вытворчасці па спецыфічным уздзеянні.

**Навуковая навізна:** выяўлены крытэрыі і вядучыя механізмы шкоднага уздзеяння біялагічнага вытворчага фактара, распрацаваны і апрабаваны падыходы і метады нарміравання аэразоляў, якія змяшчаюць бялок, у тым ліку па скарачонай схеме на прыкладзе пылу свінаводчай вытворчасці.

**Рэкамендацыі па выкарыстанню:** нарміраванне аэразоляў, якія змяшчаюць бялок, аздараўленне умоў працы і прафілактыка прафесійных захворванняў у жывелавадаў.

**Галіна выкарыстання:** установы Міністэрства аховы здароўя, цэнтры гігіены і эпідэміялогіі, медыцынскія вышэйшыя навуковыя установы, НДІ гігіенічнага профілю, прадпрыемствы жывелаходства.



**SUMMARU**  
**LYUDMILA M. SYTCHIK**

**BIOLOGICAL FACTOR OF THE CATTLE-BREEDING INDUSTRIAL AND IT'S  
INFLUENCE ON HEALTH CATTLE – FARM'S WORKERS (HYGIENIC STUDY)**

**Key words:** occupational hygiene, hygienic standards, organic dust, allergenic properties, the workers' state of health.

**Objects of the research:** pig-breeding industrial «Loshnickii» and «Belovezskii», cattle-breeding industrial «Baranovichi», laboratory animals, extracts from samples of a dust.

**Subjects of the researches:** biological properties of an organic dust, production factors, health status.

**The purpose of researches:** scientifically to prove and develop a complex of measures on prophylaxis of harmful biological factor on the workers.

**Methods of researches:** hygienic, toxicological, sanitarian - chemical, biochemical, immunological, allergological, epidemiological, statistical.

**The equipment:** analytical of scales, microscope, spectrophotometer, chromatograph, fotoelectrocolorimeter, hemolytic analyzer and others.

**The received results:** the hygienic assessment is given, direct interrelations between composition a biological factor are revealed, frequency and depth of distresses of immunity, an autoimmunization and an allergization of an organism on a protein component of the organic dust, causing high prevalence of combined breaking of health fixed increasing with the experience of work. The allergenic effect of an organic dust as leading criterion of harmful action of a dust on an organism is found. The hygienic standard an organic dust on specific action is estimated.

**Scientific novelty:** criteria and leading mechanisms of harmful action of a biological industrial factor are fixed, the methods of a hygienic regulation of protein bearing aerosols, including the reduced plan are developed.

**Recommendations for use:** regulation of protein bearing aerosols, improvement of the conditions of work, and prevention of professional diseases.

**Scope:** Ministry of Public Health, centers of hygiene and an epidemiology, medical higher educational establishments, Research Institutes of Hygienic, agricultural enterprises.