

**Мигачева Анна Геннадьевна**

**Гигиеническая оценка условий труда и риска нарушений здоровья  
овощеводов защищённого грунта**

3.2.1 Гигиена

Автореферат  
диссертации на соискание учёной степени  
кандидата медицинских наук

Работа выполнена в Саратовском медицинском научном центре гигиены Федерального бюджетного учреждения науки «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор

**Спирин Владимир Федорович**

**Официальные оппоненты:**

**Луцевич Игорь Николаевич**, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра гигиены медико-профилактического факультета, заведующий кафедрой

**Боев Виктор Михайлович**, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра общей и коммунальной гигиены, заведующий кафедрой

**Ведущая организация:** федеральное бюджетное учреждение науки «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека»

Защита диссертации состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г. в «\_\_\_\_\_» часов на заседании диссертационного совета 21.2.005.06 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 400131, Волгоград, пл. Павших борцов, 1.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в научной библиотеке федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 400131, Волгоград, пл. Павших борцов, 1 и на сайте [www.volgmed.ru](http://www.volgmed.ru)

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Учёный секретарь

диссертационного совета 21.2.005.06  
доктор медицинских наук, доцент

Давыденко Людмила Александровна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** В современных условиях наличия торгово-экономических санкций со стороны западных стран парадигма продовольственной безопасности России является одним из важнейших стратегических направлений государственной политики и национальной безопасности страны в части гарантированной доступности качественной отечественной пищевой продукции для всех групп населения с учётом рациональных внесезонных норм, необходимых для активного и здорового образа жизни (Указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20, Воронин Б.А. и соавт. 2021; Зайцева Н. В. и соавт. 2016).

В настоящее время одной из наиболее динамично развивающихся отраслей аграрного сектора является современное тепличное производство, имеющее большое значение для круглогодичного снабжения населения свежими овощами и зелеными культурами (Шарипов Ш. И., Ибрагимова Б. Ш., 2018, Skulskaya L., Shirokova T., 2020).

В конце прошлого столетия был получен достаточно большой массив научных данных по гигиенической оценке условий труда и их роли в формировании как общей, так и профессиональной патологии у работниц тепличных хозяйств и комбинатов, на основе которых условия труда в теплицах были отнесены к вредным (Гермашев А. Г. и соавт., 1995, Клинов А. Н., 1995, Сивочалова О. В., 2002, Замалиева М. А., 2007).

Актуальность настоящего исследования обусловлена, в первую очередь, произошедшими изменениями в производственной среде овощеводов защищённого грунта, связанными с внедрением в отрасль, новых интенсивных технологий выращивания тепличных культур. В связи с этим большое значение приобретает выявление приоритетных гигиенических факторов рабочей среды и трудового процесса и профилактика их вероятных неблагоприятных воздействий на состояние здоровья работающих (Bakusic J., Lenderink A. et al., 2017; Sorensen G., Dennerlein J. et al., 2021).

В настоящее время тепличные хозяйства с круглогодичным циклом производства овощных культур наиболее часто применяют малообъёмные технологии выращивания с использованием гидропоники (керамзит, перлит, минеральная вата и др.). В теплицах внедрены и функционируют стационарные технологические системы: автоматический капельный полив растений растворами агрохимикатов, подкормка растений углекислым газом, искусственно создаваемый и поддерживаемый температурно-влажностный режим (Шарипов Ш. И., Ибрагимова Б. Ш., 2018). Инновационные технологии и повышение экономической эффективности овощеводства защищённого грунта базируются на использовании широкого спектра пестицидов нового поколения в сочетании с прогрессивными формами биологической защиты сельскохозяйственных культур (Торопилова Е. Н., 2012).

Следует подчеркнуть, что несмотря на проведённое техническое усовершенствование производства овощей в условиях защищённого грунта, условия работы в них до сих пор не соответствуют гигиеническим нормативам и способны индуцировать разнообразные нарушения здоровья работников (Рыжкова Н. С. и соавт.; 2017, Яценко Л. А. и соавт., 2021). Однако с точки зрения доказательности (Денисов Э. И., Чесалин П. В., 2006, 2007; Дунаев В. Н. и соавт., 2012; Измеров Н. Ф. и соавт., 2016; Бухтияров И. В. и соавт., 2019), ассоциативность приоритетных гигиенических факторов условий труда с выявляемыми у овощеводов защищённого грунта хроническими неинфекционными заболеваниями остаётся недостаточно изученной (раскрытой), что затрудняет разработку превентивных мер по укреплению здоровья на рабочих местах (Леонидова Г. В., 2018).

**Степень разработанности темы исследования.** В настоящее время в научной литературе представлены результаты отечественных и зарубежных исследований, посвящённых общим и частным вопросам гигиенической оценки условий труда в современном тепличном производстве овощей и зелёных культур (Мамчик Н. П. и соавт., 2014; Рыжкова Н.С. и соавт., 2017; Яценко Л. А. и соавт., 2018; Kongtip P., Nankongnab N. et al., 2018) и их воздействию на состояние здоровья овощеводов (Клепиков О. В. и соавт., 2016; Яцына Д. С., Борисова Л. С., 2016). Рядом исследователей рассматривались риски здоровью овощеводов, ассоциированные с отдельными факторами производственной среды: микроклиматом (Hajizadeh R. et al., 2016), использованием пестицидов, агрохимикатов и прочих токсикантов (Gangemi S. et al., 2016; Tefera Y. M. et al., 2019), тяжестью трудового процесса (Zheng W. J., Yao H. Y. et al., 2018; Комлева Н. Е, Заикина И. В., 2019; Goncharenko I. M., Komleva N. E., Chekhonatsky A. A. 2020).

В то же время в научной литературе, как правило, не обосновываются приоритетные гигиенические факторы рабочей среды, характерные для различных технологических этапов работ годового трудового цикла при тепличном выращивании разных видов овощей, не отражены аспекты функциональной адаптивности работников к производственной нагрузке, не рассматривается самооценка влияния условий труда на утомление в процессе рабочей смены, состояние здоровья и качество жизни. Кроме того, отсутствует углублённый анализ общей и первичной неинфекционной заболеваемости работников тепличных производств, а также не изучена взаимосвязь её распространённости с возрастным статусом и производственным стажем овощеводов защищённого грунта.

Всё вышеизложенное обусловило актуальность данного исследования.

**Цель исследования.** Обоснование гигиенических факторов риска для здоровья овощеводов защищённого грунта на основе комплексной оценки условий труда и их воздействия на организм в условиях современного тепличного производства.

**Задачи исследования.**

1. Дать комплексную гигиеническую оценку условий труда овощеводов защищённого грунта при выполнении основных видов работ в течение годового трудового цикла.
2. Оценить влияние факторов производственной среды на функциональное состояние организма овощеводов в динамике рабочей смены и степень их адаптивности к производственной нагрузке.
3. Изучить субъективную оценку влияния рабочей среды на качество жизни, функциональное состояние в процессе работы и здоровье овощеводов защищённого грунта.
4. Провести анализ общей и первичной неинфекционной заболеваемости работниц тепличного комбината по данным медицинских осмотров с определением тенденций распространённости, динамики и нозологической структуры.
5. Проанализировать степень связи профессионального стажа на распространённость хронической неинфекционной заболеваемости овощеводов защищённого грунта с оценкой степени производственной обусловленности выявленных нарушений здоровья.
6. Разработать и обосновать основные направления по оздоровлению условий труда и профилактики их негативного воздействия на организм и состояние здоровья овощеводов защищённого грунта.

**Научная новизна.** Дана комплексная гигиеническая оценка условий труда овощеводов при использовании современных технологий круглогодичного выращивания овощных культур в условиях защищённого грунта. Определены приоритетные гигиенические факторы производственной среды, ассоциированные с видом выполняемых технологических операций при выращивании тепличных овощных культур.

На основе результатов физиологических исследований и самооценки влияния рабочей среды на состояние организма установлена прямая зависимость функционального состояния и утомления овощеводов защищённого грунта от степени вредности условий труда в процессе рабочей смены.

Дана оценка общей и первичной заболеваемости овощеводов защищённого грунта и обоснована степень адаптивности работников к производственной нагрузке в зависимости от особенностей производственных факторов в полном агротехнологическом цикле выращивания тепличных культур. Установлены стаже-возрастные корреляции с наиболее распространёнными хроническими неинфекционными заболеваниями овощеводов защищённого грунта.

Разработан научно-обоснованный алгоритм выявления гигиенических факторов риска потенциальных нарушений здоровья работников тепличных комбинатов, реализованный в

гигиенических рекомендациях по оздоровлению условий труда овощеводов защищённого грунта.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** На основе гигиенической оценки условий труда обоснованы основные производственные факторы, оказывающие отрицательное влияние на адаптивность и функциональное состояние в течение рабочего дня и формирующие априорный профессионального риска здоровью овощеводов.

Определены основные нозологические формы хронических неинфекционных заболеваний, ассоциированных с воздействием приоритетных гигиенических факторов производственной среды.

Установлен профессиональный риск развития хронических неинфекционных заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани, что позволяет отнести их к производственно обусловленной патологии.

Разработанные на основе научно-обоснованного алгоритма выявления гигиенических факторов риска здоровью работников защищённого грунта гигиенические рекомендации по улучшению условий труда и сохранению здоровья овощеводов при использовании современных технологий выращивания тепличных культур, внедрены в практику тепличных комбинатов Саратовской области.

**Связь с планом научно-исследовательских работ университета и отраслевыми программами.** Работа выполнена в соответствии с отраслевыми научно-исследовательскими программами Роспотребнадзора «Гигиеническое обоснование минимизации рисков для здоровья населения России (2011-2015 гг.)» п. 2.4.2 и «Гигиеническое научное обоснование минимизации рисков здоровью населения России» на 2016-2020 гг. п. 2.4.

**Методология и методы исследования.** Методологической основой диссертационного исследования являлся комплекс методов, включавший натурное обследование с применением современных гигиенических, профессиографических, физиологических, социологических и эпидемиологических методов, системный анализ, статистические и математические методы обработки материалов с учётом накопленного опыта ФБУН Саратовский НИИ сельской гигиены Роспотребнадзора по гигиене труда работников основных профессиональных групп сельского хозяйства России, а также научных трудов, посвящённых проблемам физиологии и гигиены труда.

Первый этап заключался в разработке дизайна исследования на основе анализа и систематизации данных научной литературы, информационно-методических материалов, нормативно-правовых актов и регламентирующих документов по гигиенической оценке условий труда работников аграрного сектора страны.

Второй этап исследования посвящён изучению особенностей рабочей среды овощеводов защищённого грунта в годовом производственном цикле с учётом всех технологических операций; обоснованию тяжести и напряжённости труда; оценке функционального состояния, адаптивности и нарушений здоровья овощеводов, а также разработке комплекса мер по оптимизации условий труда и оздоровлению работников современных тепличных хозяйств.

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

1. Условия труда овощеводов защищённого грунта характеризуются комплексом неблагоприятных гигиенических факторов производственной среды, приоритетными из которых в современных условиях являются микроклиматический дискомфорт и тяжесть трудового процесса, и классифицируются как вредные 2-4-й степеней (классы 3.2-3.4) с априорной оценкой профессионального риска здоровью в категориях средней, высокой и очень высокой степеней профессионального риска в зависимости от этапа производственного процесса.

2. Воздействие неблагоприятных условий труда приводит к развитию у овощеводов функциональных нарушений отдельных органов и систем в динамике рабочей смены, снижению адаптивных возможностей организма, выраженность которых определяется стаже-возрастным статусом работниц. Самооценка овощеводами условий труда и их влияния на проявление признаков утомления в процессе работы находится в прямой зависимости от степени их вредности.

3. Вредные условия труда определяют профессиональный риск развития хронических неинфекционных заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани, в частности, дорсалгии, что подтверждено статистически значимой причинно-следственной связью высокой степени и позволяет отнести данную патологию к профессионально обусловленным заболеваниям.

**Личный вклад автора в исследование.** Диссертационное исследование является результатом самостоятельной работы автора от обоснования цели, постановки задач, научного анализа полученного материала, формулировки выводов и разработки гигиенических рекомендаций. Автором самостоятельно проведён подбор и анализ имеющихся данных научной литературы, набор первичного материала, анализ и статистическая обработка полученных данных, подготовка результатов исследования к публикации. Автором осуществлялась подготовка материалов и разработка гигиенических и методических рекомендаций по результатам диссертационного исследования.

**Внедрение результатов исследования в практику.** На основании материалов, полученных в ходе выполнения диссертационного исследования, разработаны:

- патент на промышленный образец 130200, 23.03.2022 «Схема алгоритма выявления гигиенических факторов риска здоровью работников защищённого грунта»;
- программа для ЭВМ «Программа оценки профессионального риска нарушений здоровью связанных с работой у работников защищённого грунта» (свидетельство о регистрации № 2021666340 от 13.10.2021);
- гигиенические рекомендации по обеспечению безопасных условий труда, охране труда и профилактике развития общих и профессионально обусловленных заболеваний овощеводов, работающих в условиях защищённого грунта, внедрённые на тепличном комбинате АО «Волга» (акт внедрения от 20.11.2020).

Материалы диссертационного исследования используются в учебном процессе кафедр общей гигиены и экологии (акт внедрения № 960 от 30.09.2022) и гигиены медико-профилактического факультета (акт внедрения № 970 от 06.10.2022) ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность результатов настоящего исследования подтверждается выбором объекта с передовым технологическим процессом выращивания овощей с круглогодичным циклом производства; количеством измерений, исследований и объёмом данных; значимостью выборки анализируемого материала; широким использованием современных методов исследования, соответствующих поставленным в работе целям и задачам; применением современных методов статистики; логически обоснованными выводами. Сформулированные в диссертации научные положения, выводы и практические рекомендации подкреплены убедительными фактическими данными, наглядно представленными в таблицах и рисунках. Результаты и статистическая обработка данных соответствуют требованиям, отвечают целям и задачам исследования.

Основные положения проведённого исследования доложены на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 85-летию образования ФБУН «Саратовский научно-исследовательский институт сельской гигиены» Роспотребнадзора, «Актуальные проблемы гигиены и медицины труда в АПК и смежных отраслях промышленности» (Саратов, 2016); IX Межрегиональной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов «Гигиена и санитария на страже здоровья человека» (Саратов, 2019); Интернет-форуме X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Анализ риска здоровью – 2020» (Пермь, 2020); XI межрегиональной научно-практической интернет – конференции молодых учёных и специалистов Роспотребнадзора с международным участием «Гигиена, экология и риски здоровью в современных условиях» (Саратов, 2021); XIV Всероссийском конгрессе «Здоровье человека в 21 веке. Качество жизни» (Казань, 17-18 марта 2022); XII Всероссийской научно-

практической конференции с международным участием «Анализ риска здоровью – 2022. Фундаментальные и прикладные аспекты обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью RISE-2022» (Пермь, 18-22 мая 2022).

Апробация диссертации состоялась на расширенном заседании Учёного совета Саратовский МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» с участием сотрудников кафедры гигиены медико-профилактического факультета ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России.

**Реализация результатов исследования.** Результаты исследования реализованы в практической деятельности тепличного комбината АО «Волга» (г. Балаково, Саратовская область), в образовательном процессе ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности.** Диссертационное исследование соответствует пунктам 1, 3 паспорта научной специальности 3.2.1 Гигиена.

**Объём и структура диссертации.** Диссертационная работа изложена на 156 страницах машинописного текста. Состоит из введения, обзора научной литературы, главы описания материалов, методов и объёма исследования, 4-х глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы. Работа иллюстрирована 24 таблицами и 12 рисунками. Список литературы содержит 163 источника, в том числе 114 – отечественных и 49 – зарубежных авторов.

**Публикации.** По теме диссертационного исследования опубликовано 21 печатная работа, в том числе 12 статей – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для публикации основных научных результатов диссертации, из них 8 статей – в изданиях, индексируемых в международной базе данных Scopus. Получены 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ, 1 патент на промышленный образец.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Материалы, методы и объём исследования.** Исследование выполнено на базе тепличного комбината Саратовской области – Акционерное общество (АО) «Совхоз-Весна», специализирующемся на круглогодичном выращивании овощей (огурцы, томаты) на гидропонном субстрате в герметизированных теплицах четвёртого поколения.

Санитарно-гигиенические методы исследования включали: измерение и оценку параметров микроклимата (температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, тепловая нагрузка среды – ТНС-индекс) в тёплый и холодный периоды года (1049 измерений);

загрязнённость воздуха рабочей зоны пылью и вредными химическими веществами (293 пробы); профессиографические и хронометражные исследования при выполнении основных видов работ в течение годового производственного цикла (210 исследований).

Гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса проведена в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов производственной среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Оценка профессионального риска осуществлялась в соответствии с Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки».

Физиолого-гигиенические методы включали физиологические и психофизиологические исследования 108 овощеводов (средний возраст –  $44,6 \pm 9,1$  года, средний стаж –  $13,7 \pm 7,7$  лет) в трёхкратной последовательности в динамике рабочей смены (до начала смены, до обеда, в окончании смены). Исследовали функциональные показатели систем кровообращения, дыхания и нервно-мышечного аппарата.

Социально-гигиенические (социологические) методы исследования включали определение качества жизни (КЖ) работниц с помощью опросника SF-36 (215 овощеводов) и изучение самооценки овощеводами влияния условий труда на их здоровье (235 овощеводов).

Общую, первичную и накопленную заболеваемость работников изучали по данным периодических медицинских осмотров (ПМО), проведённых на базе Саратовского областного центра профпатологии в период с 2013 по 2017 г., и учётной формы «Медицинская карта амбулаторного больного (форма № 025/у)» по общепринятой методологии. В группу наблюдения вошли 269 женщин-овощеводов: средний возраст  $44,1 \pm 8,8$  года, средний стаж работы в профессии –  $10,4 \pm 6,8$  года.

Для статистической обработки и анализа материалов исследований использованы программное обеспечение Microsoft Excel 2007 и русскоязычная версия программы STATISTICA 10.0. Числовые данные представлены в виде среднего арифметического ( $M$ ), стандартной ошибки ( $SE$ ) или стандартного отклонения ( $SD$ ). Для выявления и оценки силы связи между сопоставляемыми показателями рассчитывался коэффициент ранговой корреляции Спирмена ( $r_s$ ), проводился корреляционный анализ с использованием уравнений парной регрессии методом наименьших квадратов ( $R_{xy}$ ), а также анализ динамических рядов с определением частного коэффициента корреляции ( $R^2$ ). Статистическая значимость межгрупповых различий определяли с помощью критерия Уилкоксона и U-критерия Манна-Уитни с поправками для множественных сравнений, статистическую надёжность моделирования и долю дисперсии результативного признака – коэффициентом детерминации. Показатели считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования и их обсуждение.** Установлено, что агротехнология на исследуемом тепличном комбинате складывалась из последовательных видов работ, занимающих различное время в годовом производственном цикле в зависимости от выращиваемой культуры. Так, работы по выращиванию и высадке рассады занимали 10,1-15,4% от годового цикла, формирование растений – 15,9-19,2%, сбор плодов и уход за растениями – 63,0-67,1%, удаление растений и зачистка теплиц – 3,6-5,7%.

Микроклиматические условия труда в тёплый период года характеризовались значительными отклонениями параметров микроклимата по уровням тепловой нагрузки среды от санитарных норм, что позволило оценить их как вредные 1-4 степени (класс 3.1-3.4). В холодный период года производственный микроклимат характеризовался отклонениями температуры воздуха и ТНС-индекса от санитарных норм, позволяющими оценить условия труда как вредные 1 степени (класс 3.1) при выращивании и высадке рассады, сборе урожая и уходе за растениями, и как допустимые (класс 2) при формировании растений и удалении растительной массы (Таблица 1). При интегральной оценке нагревающего микроклимата по МУК 4.3.2755-10 было выявлено, что риск перегревания организма работающих варьировал в тёплый период года от умеренного до чрезвычайно высокого.

**Таблица 1 – Гигиеническая и интегральная оценка микроклимата при выполнении различных видов работ в годовом цикле**

Виды работ	Период года	Температура воздуха, °С	ТНС-индекс, °С	Класс условий труда по Р 2.2.2006-05	Накопление тепла в организм, $\Delta Q_{\text{т}}$ .с., Дж/кг	Риск перегревания организма (МУК 4.3.2755-10)
Выращивание и высадка рассады	тёплый	25,7±1,5	22,8±1,2	3.1	2,73	Умеренный
	холодный	27,6±0,4	25,5±0,2	2	2,43	Слабый
Формирование растений	тёплый	28,1±1,0	25,2±1,4	3.1	2,66	Умеренный
	холодный	22,8±0,4	—	2	2,54	Слабый
Сбор урожая	тёплый	29,4±3,5	26,3±3,4	3.3	4,56	Очень высокий
	холодный	25,7±0,6	22,4±0,7	3.1	2,72	Умеренный
Уход за растениями	тёплый	30,4±3,6	27,3±3,2	3.3	4,27	Очень высокий
	холодный	26,0±0,6	22,6±0,2	3.1	2,69	Умеренный
Удаление растений и обработка теплиц	тёплый	33,6±0,9	29,0±1,2	3.4	5,41	Чрезвычайно высокий
	холодный	17,2±2,7	—	2	2,38	Слабый

Воздушная среда в теплицах в период формирования растений, ухода за растениями и сбора урожая была постоянно загрязнена подаваемым к растениям углекислым газом, концентрации которого не превышали ПДК. Для борьбы с вредителями и болезнями растений на комбинате использовались пестициды 2 и 3 класса опасности по мере необходимости. Обработка проводилась в конце рабочей смены профессионально подготовленными лицами при отсутствии в теплице овощеводов. По экспозиционной и поглощенной дозам риск воздействия пестицидов на здоровье овощеводов являлся допустимым.

При выполнении работ по срезанию растительной массы и подготовке растительных остатков к удалению в зоне дыхания работников присутствовал формальдегид в концентрациях превышающих ПДК в 1,4 раза и пыль растительного происхождения, среднесменная концентрация которой превышала ПДК в 1,17 раз. Условия труда по загрязненности воздуха рабочей зоны АПФД и вредными веществами отнесены к классу 3.1.

Тяжесть трудового процесса овощеводов в течение годового трудового цикла работ формировалась за счет: выполнения работ вручную с подъемом и перемещением грузов, масса которых превышала гигиенические нормативы при высадке рассады, сборе урожая, удалении растительной массы; суммарной массы грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены при высадке рассады и удалении растительной массы; поддержания неудобной рабочей позы, длительной работой в положении стоя, а также частых наклонов корпуса вперед более 30° во время всех рабочих операций (Таблица 2).

**Таблица 2 – Гигиеническая оценка и классификация тяжести трудового процесса при выполнении овощеводами основных видов работ**

Показатели тяжести трудового процесса	Фактические уровни показателей по видам работ ( $M \pm SE$ )			
	выращивание и высадка рассады (n=45)	формирование куста (n=55)	уход за растениями сбор плодов, (n=80)	удаление растений, обработка теплиц (n=30)
Физическая динамическая нагрузка (при общей нагрузке - с участием мышц рук, корпуса и ног), кг·м	6840 ±240	1500 ±110	4560 ±180	26560 ±1460*
Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную - разовое при чередовании с другой работой, кг	9,0±0,6	3,0±0,4	10,0±0,3	7,0±0,3
- суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены, кг	с рабочей поверхности 405*	-	с рабочей поверхности 208	с пола 1050*

**Таблица 2 – Гигиеническая оценка и классификация тяжести трудового процесса при выполнении овощеводами основных видов работ (окончание)**

Показатели тяжести трудового процесса	Фактические уровни показателей по видам работ ( $M \pm SE$ )			
	выращивание и высадка рассады (n=45)	формирование куста (n=55)	уход за растениями сбор плодов, (n=80)	удаление растений, обработка теплиц (n=30)
Стереотипные рабочие движения (при региональной нагрузке с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), за смену	11260 ±530	17360 ±870	19120 ±730	10160 ±580
Статическая нагрузка за смену при удержании груза и приложении усилий (с участием мышц корпуса и ног), кгс·с	28350 ±720	7320 ±140	11746 ±428	35940 ±812
Рабочая поза, % времени смены - периодически неудобная - вынужденная	53,1±5* 10,1±1*	30,0±3* -	63,2±4* 5,2±2	30,0±2* 10,0±1*
Наклоны корпуса за смену (вынужденные более 30°),	574±32*	210±18*	277±21*	220±19*
Перемещения в пространстве (по горизонтали), км	4,1±0,4	3,2±0,2	4,4±0,5	3,8±0,3
Общая оценка тяжести труда (класс, степень)	3.3	3.2	3.2	3.3

*Примечание:*\* – превышение гигиенических нормативов

Общая оценка тяжести трудового процесса овощеводов закрытого грунта в течение годового трудового цикла работ была оценена как тяжёлые условия труда 3 степени (класс 3.3).

Гигиеническая оценка условий труда овощеводов защищённого грунта с учётом воздействия комплекса вредных факторов рабочей среды и трудового процесса в течение годового цикла в зависимости от вида выполняемых работ соответствовали вредным условиям труда 2–4 степеней (классы 3.2-3.4). Оценка априорного профессионального риска позволила выявить, что условия труда, представляющие средний профессиональный риск, имели место в течение 15,9-19,2 % годового цикла; высокий риск – 73,1-82,5 %; очень высокий риск – 3,6-5,7 % от годового цикла (Таблица 3).

Выявленные изменения показателей функционального состояния организма свидетельствовали о проявлении развивающегося в динамике рабочей смены утомления, выражающегося в напряжении функционального состояния систем кровообращения и дыхания, снижении мышечной работоспособности.

Реакция ССС на производственную нагрузку выражалась в статистически значимом учащении ЧСС (на 6,6%) к концу рабочей смены на фоне незначительного снижения

артериального давления. Более выраженные изменения были выявлены в среднегрупповых значениях КВ ССС, что могло указывать на ослабление функции ССС и нарастание утомления как реакции на производственную нагрузку. Уменьшение к концу рабочего дня ИС на 21,7 % и увеличение ИУГ на 38,9 % свидетельствовало о снижении резервов обеспечения организма кислородом (Таблица 4).

**Таблица 3 – Гигиеническая классификация условий труда и априорная оценка риска здоровью овощеводов защищённого грунта**

Виды выполняемых работ	Продолжительность работ в годовом цикле, %	КУТ при воздействии производственных факторов				Итоговый КУТ*	Категория априорного ПР здоровью**
		химический	микрклимат	АПФД	Тяжесть труда		
Высев семян и выращивание рассады	10,1-15,4	2	3.1		3.3	3.3	высокий
Формирование куста	15,9-19,2	2	3.1		3.2	3.2	средний
Уход за растениями и сбор плодов	63,0-67,1	2	3.3		3.2	3.3	высокий
Удаление растений	3,6-5,7	3.1	3.4	3.1	3.3	3.4	очень высокий

Примечание: \* – по Р 2.2.2006-05; \*\* – по Р 2.2.1766-03

**Таблица 4 – Динамика показателей функционального состояния кардиореспираторной системы овощеводов в процессе работы, ( $M \pm SD$ )**

Показатели	Результаты исследований (n=108)		
	до начала смены	до обеда	в конце смены
ЧСС, уд./мин	73±0,99	75,01±1,13	77,81±1,15*
САД, мм рт. ст.	125,34±1,6	122,5±1,5	121,3±1,3
ДАД, мм рт. ст.	76,28±1,05	73,89±1,06	74,0±1,01
КВ ССС, усл. ед.	15,52±4,0	15,97±3,87	16,96±3,78*
ЗД, с	34,2±1,5	30,9±1,9	27,8±1,5*
ИС, усл. ед.	12,0±0,56	10,8±0,68	9,4±0,50*
ИУГ, усл. ед.	1,31±0,07	1,65±0,11*	1,78±0,12*

Примечание: \* – различия статистически значимы относительно исходных ( $p < 0.05$ )

В динамике рабочей смены выраженные изменения были отмечены и в отношении состояния нервно-мышечного аппарата. Статистически значимое ( $p < 0,05$ ) уменьшение максимальной мышечной силы (ММС) и выносливости мышц кистей рук к статическим

усилиям (BCU) относительно исходных уровней, указывавшим на снижение работоспособности и нарастание мышечного утомления к концу рабочего дня (Таблица 5).

**Таблица 5 – Изменения показателей нервно-мышечного аппарата у овощеводов в динамике рабочей смены**

Показатели	Результаты исследований (n=108)					
	до начала смены		до обеда		в конце смены	
	(M±SD)	медиана	(M±SD)	медиана	(M±SD)	медиана
ММС, левой руки	29,2±5,5	29,8	28,5±5,2	28,5	28,1±5,8	28,3
ММС, правой руки	30,3±6,5	31	29,7±5,7	30	28,7±6,2	29,3
BCU, левой руки	3,8±6,6	2,7	2,7±2,3	2,2	2,54±2,3*	1,9
BCU, правой руки	2,7±3,5	1,6	2,3±2,5	1,5	2,2±2,8	1,4

При анализе функционального состояния организма овощеводов в стаже-возрастном аспекте было установлено, что наиболее выраженные изменения в динамике рабочей смены регистрировались у работниц с профессиональным стажем 10-19 лет и возрастом 40-49 лет.

Результаты анализа адаптационных возможностей организма овощеводов установили напряжение механизмов адаптации в среднегрупповых значениях показателя ИФИ, а также снижение адаптационных резервов с увеличением профессионального стажа и возраста обследованных. Выявлено, что с увеличением возраста и профессионального стажа уровень функционирования системы кровообращения статистически значимо снижался до неудовлетворительной адаптации у лиц с возрастом >50 лет и стажем работы в профессии ≥20 года (Таблица 6).

**Таблица 6 – Показатели физического состояния и адаптационных резервов организма овощеводов разного возраста и стажа работы в профессии (M±SD)**

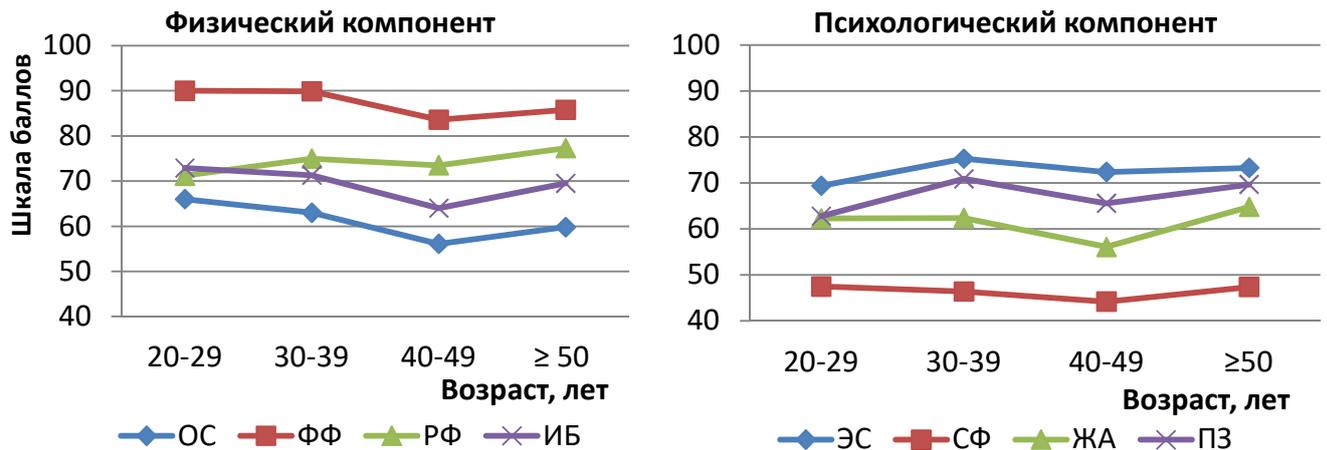
Показатель	Вся группа (n=108)	Стаж работы в профессии, лет			Возраст, лет		
		1-9 (n=39)	10-19 (n=48)	≥20 (n=21)	≤39 (n=29)	40-49 (n=41)	≥50 (n=38)
ИФИ, усл. ед.	2,81±0,56	2,63±0,52	2,84±0,44*	3,07±0,75*	2,53±0,44	2,68±0,42*	3,02±0,56*
УФС, усл. ед.	0,53±0,24	0,58±0,2	0,55±0,19	0,42±0,3*	0,63±0,15	0,56±0,2*	0,45±0,28*

Примечание: \* – статистическая значимость различий в сравнении с первой стажевой и первой возрастной групп (при  $p < 0,05$  уровне значимости по U-критерию Манна-Уитни)

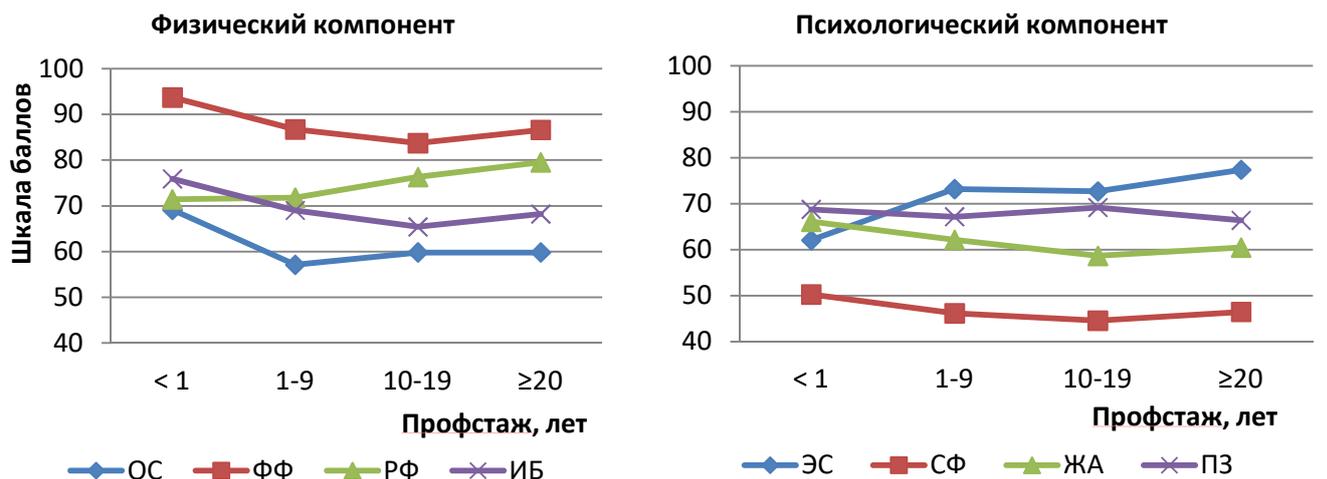
Полученные данные указывали на недостаточное восстановление и развитие стойких сдвигов в функциональном состоянии организма работниц, способствующих развитию преморбидных и клинически очерченных нарушений здоровья, наиболее уязвимых при

физических нагрузках и термическом воздействии систем – кровообращения, дыхания и опорно-двигательного аппарата.

При анализе показателей КЖ в возрастном аспекте выявлено наиболее выраженное снижение по шкалам общее здоровье (ОС) (статистически значимо), физическое функционирование (ФФ) и интенсивность боли (ИБ) у лиц с возрастом 40-49 лет. Из психологических показателей здоровья статистически значимые различия были выявлены для шкалы жизненная активность (ЖА) (Рисунок 1).



**Рисунок 1 – Показатели качества жизни овощеводов защищённого грунта в зависимости от возраста**



**Рисунок 2 – Показатели качества жизни овощеводов защищённого грунта в зависимости от профессионального стажа**

При анализе влияния стаж работы в профессии на самооценку КЖ отмечено статистически значимое снижение величины показателя общего здоровья (ОС) у лиц со стажем

работы в профессии 1-9 лет (на 17,4%) по сравнению с группой лиц, работающих меньше года. Самые низкие значения по шкалам ФФ, ИБ, СФ и ЖА были выявлены в группе со стажем 10-19 лет. Самое низкое по сравнению с респондентами других групп значение показателя шкалы психическое здоровье (ПЗ) было отмечено у лиц со стажем  $\geq 20$  лет (Рисунок 2).

Результаты корреляционного анализа установили средние отрицательные связи между возрастом и ФФ, ОС, ИБ, и СФ, а также между стажем работы в профессии и ФФ, ПЗ.

При самооценке вредных производственных факторов овощеводы наиболее часто отмечали повышенные температуру (67,7%) и влажность воздуха (56,6%), сквозняки (33,6%), загрязнённость и запылённость воздуха рабочей зоны (29,4%), тяжёлые физические (59,6%), а также нервно-эмоциональные нагрузки (22,6%).

Была выявлена сильная ассоциация между субъективными проявлениями утомления в течение рабочей смены и плохого самочувствия в её конце с воздействием нагревающего микроклимата ( $r=0,71$  и  $r=0,58$ , соответственно) и физических перегрузок ( $r=0,84$  и  $r=0,58$ , соответственно) как причин ухудшения общего состояния.

Наибольшее число опрошенных предъявляли жалобы на усталость/боль в области поясницы (53,2 %), ногах (37,9 %), руках (31,9 %), область лопаток (28,9 %) и шеи (23,8 %), а также головные боли (26,8 %). Причиной усталости в процессе работы большинство респондентов указывали длительную работу «на ногах» (72,3 %), подъём и перенос тяжестей (56,2 %), большое количество движений (37 %), неудобную рабочую позу (29,8 %). Корреляционный анализ выявил связь между наличием усталости/боли в процессе работы и причинами их возникновения: в руках – неудобная рабочая поза ( $r=0,38$ ) и большое количество движений ( $r=0,42$ ); в области поясницы – подъём и перенос тяжестей ( $r=0,44$ ) и неудобная рабочая поза ( $r=0,39$ ); в области лопаток и ног – большое количество движений ( $r=0,37$  и  $r=0,42$ , соответственно).

На вопрос «Ухудшилось ли Ваше здоровье в связи с вашей трудовой деятельностью», 59,2 % овощеводов ответили утвердительно, 23,8 % – не связывали состояние своего здоровья с работой, 17 % – затруднились с ответом. Результаты анализа выявили корреляцию между субъективной оценкой своего здоровья и влияния на него работы ( $r=0,92$ ).

С увеличением профессионального стажа и возраста статистически значимо увеличивалась существенность для овощеводов вредных производственных факторов, время проявления симптомов утомления и функциональных нарушений, ухудшалась самооценка здоровья.

По разным годам наблюдения уровень общей заболеваемости овощеводов защищённого грунта составлял от 845,6 до 1129,0 %. В структуре общей заболеваемости первые ранговые места занимали болезни системы кровообращения (артериальная гипертензия, варикозное

расширение вен нижних конечностей), мочеполовой системы (доброкачественная дисплазия молочной железы, эрозия шейки матки), и болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (дорсопатии пояснично-крестцового и шейного уровней, остеоартроз коленного сустава). Менее распространенными были болезни глаза и его придаточного аппарата (ангиопатия сетчатки, миопия), болезни эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ (ожирение, заболевания щитовидной железы) и болезни органов дыхания (хронический бронхит, хронические заболевания верхних дыхательных путей).

В период с 2013 по 2017 год у находившихся под наблюдением овощеводов защищённого грунта в процессе периодических медицинских осмотров всего было диагностировано 248 общесоматических заболеваний. В нозологической структуре накопленной первичной заболеваемости наиболее часто встречались артериальная гипертензия (эссенциальная), дорсопатии пояснично-крестцового и шейного уровней, доброкачественная дисплазия молочной железы, хронический бронхит (неуточнённый) и ожирение различных степеней (Таблица 7).

**Таблица 7 – Нозологическая структура накопленной заболеваемости овощеводов**

Ранговое место	Код по МКБ-10	Нозология	Удельный вес, %
I	I 10	Эссенциальная гипертензия	19,4
II	M 54	Дорсопатия	12,5
III	N 60	Доброкачественная дисплазия молочной железы	8,9
IV	J 42	Хронический бронхит неуточнённый	7,7
V	E 66	Ожирение	7,3
VI	D 25	Лейомиома матки	6,8
VII	H 35	Фоновая ретинопатия и сосудистые изменения сетчатки	6,5
		Другая патология	30,8

Результаты корреляционного анализа показали, что связи возрастного фактора с большинством рассмотренных нозологий (артериальная гипертензия, дисплазия молочной железы, ожирение) соответствовали значениям умеренных положительных связей; корреляция с дорсопатиями относилась к разряду слабых положительных связей; с хроническим бронхитом (неуточнённым) – заметных положительных корреляций. При этом наиболее значимый вклад в формирование первичной заболеваемости возрастной фактор оказывал в отношении доброкачественной дисплазии молочной железы (25,7 %), хронического бронхита (22,7 %) и ожирения (15,4 %) (Таблица 9).

Также результаты корреляционного анализа выявили слабые отрицательные связи между профессиональным стажем и распространённостью артериальной гипертензии и

доброкачественной дисплазией молочной железы. Слабые положительные связи имели место между длительностью работы в профессии и хроническим бронхитом; ничтожные – с ожирением. Только в случае дорсопатий была установлена умеренная положительная корреляция с профессиональным стажем. Кроме того, в рассматриваемой модели стажевой фактор статистически значимо детерминировал лишь в развитие дорсопатий (12,3 %); вклад в развитие других впервые выявленных заболеваний составлял от 0,2 до 4,4 %.

**Таблица 9 – Взаимосвязь профессионального стажа и возрастного статуса с распространённостью основных неинфекционными заболеваниями овощеводов**

Факторы	Уравнение регрессии	Коэфф. детерминации	Коэфф. эластичности	Коэфф. корреляции
<i>Артериальная гипертензия</i>				
Возраст	$Y = 0,05023 x + 1.0312$	0,09525	0,683	0,309
Стаж	$Y = - 0,03049 x + 3.946$	0,02274	- 0,127	- 0,151
<i>Дорсопатии (пояснично-крестцового и шейного уровня)</i>				
Возраст	$Y = 0,05341 x + 2,6308$	0,04907	0,226	0,222
Стаж	$Y = 0,05155 x + 0,8686$	0,1233	0,725	0,351
<i>Доброкачественная дисплазия молочной железы</i>				
Возраст	$Y = 0,0638 x + 0,3115$	0,2567	0,894	0,476
Стаж	$Y = - 0,04526 x + 3,6519$	0,04389	- 0,204	- 0,209
<i>Хронический бронхит неуточнённый</i>				
Возраст	$Y = 0,03207 x + 0,3481$	0,2273	0,789	0,536
Стаж	$Y = 0,01984 x + 1,2318$	0,04088	0,153	0,202
<i>Ожирение</i>				
Возраст	$Y = 0,04033 x + 0,4122$	0,1541	0,806	0,393
Стаж	$Y = 0,00793 x + 2,3161$	0,00212	0,0463	0,046

По результатам оценки причинно-следственных связей нарушений здоровья овощеводов защищённого грунта с факторами производственной среды и трудового процесса выявлена статистически значимая высокая связь с болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани, а именно с дорсалгией (RR=2.319; EF=56,88%; CI=1,087-4,950), что позволило отнести их к болезням связанным с условиями труда. Этиологически дорсалгия связана с влиянием тяжести трудового процесса, из чего следует, что приоритетным производственным фактором, способствующим росту хронической заболеваемости овощеводов, является тяжесть трудового процесса.

## **ВЫВОДЫ**

1. Современные технологии выращивания тепличной продукции в условиях защищённого грунта не обеспечивают в должной мере допустимых условий труда овощеводов. Ведущими вредными гигиеническими факторами производственной среды овощеводов

являются микроклиматический дискомфорт и тяжесть трудового процесса, формирующие вредные условия труда 2-4 степени (классы 3.2-3.4) и профессиональный риск здоровью овощеводов в категориях среднего, высокого и очень высокого в зависимости от этапа годового трудового цикла работ.

2. Воздействие вредных условий труда приводит к формированию нарушений функционального состояния организма овощеводов в динамике рабочего дня, снижению адаптационного потенциала кардиореспираторной системы и нервно-мышечного аппарата с увеличением профессионального стажа работы.

3. Установлена статистически значимая отрицательная корреляционная связь показателей качества жизни овощеводов с возрастом и стажем работы в профессии, положительная – между субъективной оценкой наступления утомления и воздействия условий труда, ухудшения состояния здоровья с работой.

4. В структуре общей заболеваемости преобладали болезни системы кровообращения, мочеполовой и костно-мышечной систем и соединительной ткани, установлена статистически значимая связь средней силы распространенности дорсопатии (преимущественно пояснично-крестцового уровня) с профессиональным стажем работы. При этом более половины (51 %) всех случаев диагностики данной нозологии приходилось на работниц со стажем от 10 до 19 лет.

5. Установлена статистически значимая причинно-следственная связь высокой степени с работой ( $RR=2,319$ ;  $EF=56,88\%$ ;  $CI=1,087-4,950$ ) заболеваний костно-мышечной системы (дорсалгии), что свидетельствует о профессиональной обусловленности данной нозологии, этиологически связанной с тяжестью трудового процесса.

6. Основные научно обоснованные направления по оздоровлению условий труда и профилактике профессионального риска здоровью овощеводов с использованием разработанного алгоритма выявления гигиенических факторов риска позволят предупредить развитие профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний, обеспечить сохранение здоровья и профессионального долголетия, а также оптимизировать контрольно-надзорные мероприятия в отношении условий труда в овощеводстве защищённого грунта.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. С целью уменьшения тяжести трудового процесса необходимо повысить уровень механизации и автоматизации, минимизировать операции, выполняемые вручную внедрением конвейерных технологий сбора продукции и перемещения грузов. Для уменьшения контакта работников с вредными производственными факторами рекомендовать службе охраны труда

тепличных комбинатов осуществлять жёсткий контроль обеспечения и использования средств индивидуальной защиты.

2. Для минимизации неблагоприятного воздействия условий труда необходимо ввести регламентированные перерывы через 1,5-2 часа работы длительностью по 10-15 минут с возможностью отдыха в положении «сидя» в помещении с оптимальной температурой воздуха (23-25 °С) и проведением комплекса упражнений на расслабление мышц спины, плечевого пояса, нижних конечностей.

3. Для управления профессиональным риском на предприятии рекомендуется внедрение корпоративных программ укрепления здоровья на рабочем месте стандартных или разработанных с учётом специфики работ.

4. При проведении профилактических медицинских осмотров у работников с профессиональным стажем 10 и более лет особое внимание следует уделять раннему выявлению профессионально обусловленных (дорсопатия) и хронических неинфекционных заболеваний (артериальная гипертензия, хронический бронхит, ожирение и др.).

5. Целесообразно применять разработанный алгоритм выявления гигиенических факторов риска здоровью и программу для оценки профессионального риска нарушений здоровья у работников защищённого грунта.

#### **Список работ, опубликованных автором по теме диссертации**

1. **Мигачева, А. Г.** Состояние условий труда и их влияние на здоровье овощеводов защищённого грунта / А. Г. Мигачева // **Здравоохранение Российской Федерации.** – 2013. – № 6. – С. 47-48. [ВАК].

2. **Мигачева, А. Г.** Актуальные проблемы снижения профессионального риска и сохранения здоровья овощеводов защищённого грунта / А. Г. Мигачева, Т. А. Новикова, В. Ф. Спирин // **Медицина труда и промышленная экология.** – 2015. – № 9. – С. 96. [Scopus].

3. **Мигачева, А. Г.** Субъективная оценка условий труда и утомления овощеводов защищённого грунта / А. Г. Мигачева // Гигиена, экология и риски здоровью в условиях современного производства. Материалы V межрегиональной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов. Под редакцией В.Ф. Спирина. – 2015. – С. 93-97.

4. **Мигачева, А. Г.** Особенности адаптивных реакций кардиореспираторной системы овощеводов защищённого грунта в динамике рабочей смены / А. Г. Мигачева, Т. А. Новикова, В. Ф. Спирин и др. // **Санитарный врач.** – 2016. – № 1. – С. 14-19. [ВАК].

5. Трубецков, А. Д. Состояние здоровья уволившихся работников тепличных хозяйств / А. Д. Трубецков, **А. Г. Мигачева**, А. М. Старшов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 4-2. – С. 383-385.
6. **Мигачева, А. Г.** Оценка профессионального риска здоровью овощеводов защищённого грунта по гигиеническим и медико-биологическим показателям / А. Г. Мигачева, В. Ф. Спирин // **Здоровье населения и среда обитания.** – 2016. – № 9. – С. 28-32. [**ВАК**].
7. **Мигачева, А. Г.** Оценка функционального состояния и адаптационных резервов организма овощеводов защищённого грунта с различным стажем работы в профессии / А. Г. Мигачева, Т. А. Новикова, В. Ф. Спирин // Актуальные проблемы гигиены и медицины труда в АПК и смежных отраслях промышленности: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 85-летию образования ФБУН «Саратовский научно-исследовательский институт сельской гигиены» Роспотребнадзора. – Саратов: Амирит. – 2016. – С. 198-203.
8. **Мигачева, А. Г.** Оценка биологического возраста и темпов старения у овощеводов защищённого грунта / А. Г. Мигачева // Гигиена, экология и риски здоровью в условиях современного производства: материалы межрегиональной научно-практической конференции. – Саратов: Амирит. – 2016. – С. 85-89.
9. **Мигачева, А. Г.** Априорная оценка профессионального риска здоровью овощеводов защищённого грунта / А. Г. Мигачева, Т. А. Новикова, В. Ф. Спирин, Д. М. Шляпников // **Анализ риска здоровью.** – 2017. – № 3. – С. 101-109. [**Scopus**].
10. **Мигачева, А. Г.** Влияние нагревающего микроклимата на здоровье работников защищённого грунта / А. Г. Мигачева, В. Ф. Спирин, Т. А. Новикова // Актуальные вопросы организации контроля и надзора за физическими факторами. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией А. Ю. Поповой. – 2017. – С. 261-265.
11. **Мигачева, А. Г.** Физиолого-гигиеническая характеристика условий труда овощеводов защищённого грунта / А. Г. Мигачева, В. Ф. Спирин // **Медицина труда и промышленная экология.** – 2017. – № 9. – С. 129. [**Scopus**].
12. **Мигачева, А. Г.** Особенности микроклиматических условий труда у овощеводов защищённого грунта / А. Г. Мигачева, В. Ф. Спирин // Современные проблемы оценки, прогноза и управления экологическими рисками здоровью населения и окружающей среды, пути их рационального решения. Материалы III Международного форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды. – 2018. – С. 248-250.

13. **Мигачева, А. Г.** Оценка тяжести труда работников защищённого грунта в годовом цикле производства овощей / А. Г. Мигачева, В. Ф. Спирин // **Медицина труда и промышленная экология.** – 2019. – Т. 59. – № 9. – С. 697-698. [Scopus].

14. **Мигачева, А. Г.** Оценка биологического возраста и качества жизни овощеводов защищённого грунта как апостериорных показателей профессионального риска здоровью / А.Г. Мигачева, Т.А. Новикова // Анализ риска здоровью – 2020 совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью Rise-2020 и круглым столом по безопасности питания. Материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 2-х томах. – 2020. – С. 101-107.

15. **Мигачева, А.Г.** Нагревающий микроклимат как фактор риска развития заболеваний системы кровообращения у женщин-овощеводов защищённого грунта / А. Г. Мигачева, Т. А. Новикова, В. Ф. Спирин // Анализ риска здоровью – 2021. Внешнесредовые, социальные, медицинские и поведенческие аспекты. Совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью RISE-2021. Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2 т. – Пермь, 2021. – С. 41-47.

16. Новикова, Т.А. Система управления профессиональным риском здоровью овощеводов защищённого грунта / Т. А. Новикова, Г. А. Безрукова, **А. Г. Мигачева**, В. Ф. Спирин // **Гигиена и санитария.** – 2021. – Т.100. – №5. – С. 457-463. [Scopus].

17. **Мигачева, А. Г.** Влияние тяжести трудового процесса на формирование нарушений здоровья овощеводов защищённого грунта / А. Г. Мигачева, Т. А. Новикова, В. Ф. Спирин // **Гигиена и санитария.** – 2021. – Т. 100. – № 6. – С. 598-604. [Scopus].

18. **Мигачева, А. Г.** Оценка условий труда и риска нарушений здоровью овощеводов защищённого грунта / А. Г. Мигачева, Т. А. Новикова // Гигиена, экология и риски здоровью в современных условиях. Материалы XI межрегиональной научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием. Саратов, 2021. – С. 101-103.

19. **Мигачева, А. Г.** Современное состояние условий труда и здоровья овощеводов защищённого грунта / А. Г. Мигачева, Г. А. Безрукова, Т. А. Новикова, В. Ф. Спирин // **Гигиена и санитария.** – 2022. – Т. 101. – № 6. – С. 628-633. [Scopus].

20. **Мигачева, А. Г.** Функциональное состояние организма овощеводов защищённого грунта в динамике рабочей смены / А. Г. Мигачева, Т. А. Новикова // **Медицина труда и экология человека.** – 2022. – № 2. – С. 64-74. [ВАК].

21. Безрукова, Г. А. Распространённость первичной неинфекционной заболеваемости овощеводов защищённого грунта / Г. А. Безрукова, **А. Г. Мигачева**, Т. А. Новикова // **Гигиена и санитария.** – 2022. – Т. 101. – № 11. – С. 1319-1325. [Scopus].

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АПФД – аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	ПЗ – психическое здоровье
ВСУ – выносливость к статическим усилиям	ПМО – периодический медицинский осмотр
ДАД – диастолическое артериальное давление	ПР – профессиональный риск
ЖА – жизненная активность	РФ – ролевое физическое функционирование
ЗД – задержка дыхания	САД – систолическое артериальное давление
ИБ – интенсивность боли	ССС – сердечно-сосудистая система
ИС – индекс Скибински	СФ – социальное функционирование
ИУГ – индекс устойчивости к гипоксии	ТНС-индекс – индекс тепловой нагрузки среды
ИФИ – индекс функциональных изменений	УФС – уровень физического состояния
КВ ССС – коэффициент выносливости сердечно-сосудистой системы	ФФ – физическое функционирование
КЖ – качество жизни	ЧСС – частота сердечных сокращений
КУТ – класс условий труда	ЭС – ролевое эмоциональное функционирование
ММС – максимальная мышечная сила	
ОС – общее состояние здоровья	

Научное издание

**Мигачева Анна Геннадьевна**

**Гигиеническая оценка условий труда и риска нарушений здоровья овощеводов защищённого грунта**

3.2.1. Гигиена

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Подписано в печать  
Формат 60x84/16, п.л. 1,0. Тираж 100 экз.

Бумага офсетная. Печать  
Типография «\_\_\_\_\_» адрес