

САРАТОВСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР 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

*На правах рукописи*

Мигачева Анна Геннадьевна

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

3.2.1 Гигиена

Диссертация на соискание учёной степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук,

профессор

Спирин Владимир Федорович

Саратов, 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. МЕДИКО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ОВОЩЕВОДОВ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	
1.1. Санитарно-гигиенические особенности условий труда при выращивании овощных культур в защищённом грунте.....	15
1.2. Состояние здоровья овощеводов защищённого грунта.....	23
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДЫ И ОБЪЁМ ИССЛЕДОВАНИЙ	
2.1. Санитарно-гигиенические методы исследования.....	30
2.2. Физиолого-гигиенические методы исследования.....	32
2.3. Социально-гигиенические (социологические) методы исследования...	36
2.4. Методы изучения общей, первичной и накопленной заболеваемости...	37
2.5. Статистические методы обработки результатов.....	38
ГЛАВА 3. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ОВОЩЕВОДОВ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА В ТЕЧЕНИЕ ГОДОВОГО ТРУДОВОГО ЦИКЛА	
3.1. Характеристика объекта исследований.....	40
3.2. Характеристика временной структуры трудовой деятельности овощеводов защищённого грунта в технологическом цикле работ.....	44
3.3. Гигиеническая характеристика и оценка факторов рабочей среды при выполнении основных видов работ.....	47
3.4. Характеристика трудового процесса, гигиеническая оценка тяжести и напряжённости труда овощеводов при выполнении основных видов работ.....	57
3.5. Общая гигиеническая оценка условий труда.....	71
ГЛАВА 4. ВОЗДЕЙСТВИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА ОВОЩЕВОДОВ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА	

## С УЧЁТОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАЖА И ВОЗРАСТА

4.1. Оценка функционального состояния и функциональных резервов организма овощеводов в динамике рабочей смены.....	75
4.2. Оценка функционального состояния организма овощеводов в динамике рабочей смены в стаже-возрастном аспекте.....	81
4.3. Оценка адаптационных резервов организма овощеводов в стаже-возрастном аспекте.....	86
<b>ГЛАВА 5. САМООЦЕНКА ОВОЩЕВОДАМИ УСЛОВИЙ ТРУДА И ИХ ВЛИЯНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ОПРОСА</b>	
5.1. Оценка качества жизни овощеводов .....	89
5.2. Самооценка влияния условий труда на утомление в процессе работы и общее состояние здоровья работниц .....	93
<b>ГЛАВА 6. ОЦЕНКА ХРОНИЧЕСКОЙ НЕИНФЕКЦИОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ОВОЩЕВОДОВ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА</b>	
6.1. Анализ общей и первичной неинфекционной заболеваемости овощеводов защищённого грунта.....	102
6.2. Анализ влияния возраста и профессионального стажа на распространённость хронической неинфекционной заболеваемости овощеводов защищённого грунта.....	105
6.3. Оценка причинно-следственных связей нарушений здоровья с факторами производственной среды и трудового процесса.....	112
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>114</b>
<b>ВЫВОДЫ.....</b>	<b>122</b>
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....</b>	<b>124</b>
<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....</b>	<b>125</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>127</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.....</b>	<b>146</b>

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	150
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	152
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	154

## ВВЕДЕНИЕ

**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 работников 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 профессиональный риск 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.

## ГЛАВА 1

# ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ОВОЩЕВОДОВ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

### 1.1. Санитарно-гигиенические особенности условий труда при выращивании овощных культур в защищённом грунте

Современные теплицы промышленного выращивания овощных культур в условиях защищённого грунта являются сложными техническими сооружениями, оснащёнными специализированным оборудованием для производства сельскохозяйственной продукции в соответствии с принятой технологией. В теплицах функционируют стационарные технологические системы: отопления, вентиляции, затенения кровли, полива, внесения минеральных удобрений и пестицидов, прикормки углекислым газом, дополнительного освещения, автоматического регулирования и управления параметрами микроклимата [43].

По способу используемого субстрата для выращивания культур теплицы подразделяются на почвенные и гидропонные (керамзит, перлит, минеральная вата и пр.) [30]. С учётом срока службы и способа обогрева теплицы делятся на зимние с круглогодичным выращиванием овощей и весенне-летние, используемые в тёплые и переходные периоды года. В зависимости от назначения теплицы бывают овощные и рассадно-овощные.

В соответствии с методическими рекомендациями по технологическому проектированию РД-АПК 1.10.09.01-14 [74] рекомендуются планировочные решения для теплиц овощных комбинатов площадью от 3 до 60 га, рассадно-овощных тепличных комплексов площадью от 1 до 18 га. В последние годы унифицирована номенклатура сооружений и входящих в их состав комплексов.

Разделение теплиц на типы и разновидности важно для выбора варианта культурооборота и регулирования условий труда сотрудников.

Наиболее распространены теплицы с круглогодичным выращиванием овощных культур, расположенные вблизи крупных промышленных центров и городов.

Условия труда работников защищённого грунта с использованием технологий прошлого столетия в своё время были достаточно хорошо изучены. Имеются многочисленные публикации по гигиенической оценке условий труда и их роли в формировании здоровья работниц тепличных хозяйств и комбинатов [14, 31, 62]. Результатами исследований ряда авторов было показано, что условия труда в теплицах характеризовались рядом специфических особенностей – температурным режимом с повышенной влажностью и минимальной подвижностью воздуха [55, 125], использованием агрохимикатов и пестицидов [22, 81], стимуляторов роста растений, дезинфицирующих средств [63], значительной напряжённостью и тяжестью труда [71, 122, 128].

Многие авторы указывают на неблагоприятные микроклиматические условия в теплицах в зависимости от времени года, стадии технологического процесса и вида выращиваемой культуры. Согласно ряду исследований, температура воздуха в теплицах в холодное время года существенно не менялась, поскольку её искусственно поддерживали на заданном уровне 22-28 °С [11]. В то же время при сборе и удалении растительной массы в холодное время года температура могла опускаться до 10-15 °С, поскольку эти работы обычно проводились при открытых дверях и оконных рамах. В тёплый период года температура воздуха могла подниматься до 35-40 °С, а в отдельные дни – до 50 °С [14, 19, 42].

Согласно научной литературе, в холодное время года относительная влажность воздуха в теплицах в среднем составляла 82 %, достигая 90 % в отдельные дни, и 98 % – в тёплое время года. Скорость движения воздуха была крайне ограничена и составляла от 0,10 до 0,12 м/с [49, 112, 125]. Самые неблагоприятные микроклиматические условия были зафиксированы в тёплое время года (июнь-июль), в ясные солнечные дни, так как температурный и



влажностный режимы в это время зависят от интенсивности солнечной радиации [139].

Характерной гигиенической особенностью работы овощеводов в условиях защищённого грунта всегда являлось широкое использование агрохимикатов и пестицидов в закрытых помещениях при повышенной температуре и влажности и ограниченным движением воздуха, а также одновременным применением различных видов препаратов для борьбы с вредителями и заболеваниями растений и химических милиорантов [26, 39, 54, 76].

Как известно, использование агрохимикатов и пестицидов в овощеводстве защищённого грунта регламентируется ежегодно актуализируемым и официально публикуемым на сайте Министерства сельского хозяйства Российской Федерации «Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов», разрешённых к использованию на территории Российской Федерации (2021) [16].

По результатам проведённых исследователями работ было показано, что рекомендуемые нормы потребления агрохимикатов в защищённом грунте могут быть в 1,5-3 раза выше, чем в открытом грунте, из-за с большой листовой поверхностью и густым насаждением растений [14, 51]. Среди основных агрохимикатов использовались удобрения, содержащие фосфор и калий (суперфосфат, сульфат калия, мочевины), а также микроудобрения, которые содержали в своём составе борную кислоту, сернокислый марганец, цинк, медь, магний, молибден и др. Контакт овощеводов с агрохимикатами мог происходить при их внесении в почву, который при различных технологических процессах осуществлялся вручную в сухом виде (россыпью), либо в виде растворов, используемых для корневой и внекорневой подкормки.

Неблагоприятные микроклиматические условия (повышенная температура и влажность воздуха, минимальный воздухообмен) способствовали загрязнению воздуха теплиц агрохимикатами и продуктами их распада (аммиак, оксид азота, фосфорный ангидрид, фтористый водород и др.). При этом до 60 % применяемых препаратов являлись высоко- и сильно токсичными соединениями 2-го и 3-го класса опасности [32, 65, 105, 135].

В результате использования углекислого газа при воздушной подкормке растений в воздухе рабочей зоны тепличниц присутствовала окись углерода в концентрациях, не превышающих предельно-допустимую концентрацию (ПДК) [42, 112].

Быстрое распространение в теплицах вредителей и болезней растений предполагало широкое использование средств защиты. Наиболее часто использовалась смесь из 3-4-х пестицидов разнонаправленного действия в комплексе с дезинфицирующими средствами. Такая комбинация применения пестицидов осуществлялась в течение всего периода вегетации растений [66].

Наибольшую опасность для здоровья овощеводов представляли пестициды, обладающие высокой токсичностью, устойчивостью и длительной сохранностью в окружающей среде, а также имеющие выраженные кумулятивные свойства и способность накапливаться в организме, достигая значительных концентраций в некоторых системах и тканях (например, ДДТ), относящиеся к чрезвычайно и высоко опасным веществам [24, 106, 121, 132, 158].

По мнению некоторых авторов, количество пестицидов в воздухе рабочей зоны в теплицах часто могло превышать предельные значения (ПДК) при обработке сельскохозяйственных культур, а также в последующие часы [14, 31]. Так, Я. Г. Петуновой с соавт. (2000, 2002) было отмечено содержание пестицидов в зоне дыхания работников после обработки теплиц в концентрациях, превышающих ПДК в 2-5 раз.

После обработки пестициды могли длительное время сохраняться не только в воздухе, но и на растениях и конструкциях теплиц, попадая на одежду и открытые участки кожи работниц [117]. В научной литературе имеются сведения указывающие, что максимальная концентрация пестицидов может сохраняться в течение длительного времени. Так хлорированные пестициды, такие, как ДДТ, и препараты, содержащие мышьяк, свинец или ртуть, относятся к группе устойчивых, и они не разрушаются за время одного вегетационного сезона. Время разложения пестицидов на нетоксичные компоненты может составлять от 1 месяца до 2-х и более лет [45, 46, 93, 132].

Кроме того, технология выращивания овощей обуславливала загрязнение воздушной среды применяемыми химическими средствами для обработки и дезинфекции растительных остатков, поверхностей и конструкций теплиц. Стеклопленочные поверхности обрабатывали сернистым газом. До начала посева рассады помещения теплиц дезинфицировали растворами формалина, тиофоса и пр. После выполнения данных работ в воздушной среде теплиц обнаруживались вредные химические вещества, которые могли превышать ПДК до 8,3 раза в 41,6 % проб (диоксида азота, соединения фтора, фенол, формальдегид) [19].

При выполнении работ по обработке грунтов в зону дыхания овощеводов, чаще всего попадала пыль почвенного происхождения, которая могла содержать продукты распада пестицидов и минеральных удобрений, плесневые грибы, различные штаммы микроорганизмов, в том числе патогенные, а также яйца гельминтов [14, 31, 128]. Рядом исследователей было выявлено загрязнение воздуха рабочей зоны плесневыми грибами, превышающее ПДК до 10 раз [19].

Одним из приоритетных гигиенических факторов, оказывающих негативное влияние на состояние здоровья работниц закрытого грунта, являлась тяжесть трудового процесса. По данным ряда исследователей, тяжесть труда формировалась в результате частой смены положений тела относительно поверхности земли, выполнения большей части рабочих операций в позе стоя с глубокими наклонами корпуса, а также подъёмом и перемещением груза вручную [31, 42, 133]. Было показано что, более 85 % всех видов работ в теплицах овощеводы производили вручную, из них около половины рабочих операций были отнесены к категории вредных средней и тяжёлой степени [112].

Согласно результатам ряда исследований, наиболее трудоёмким процессом, занимающим почти две трети от всего производственного цикла выращивания овощей, являлся сбор урожая. Степень занятости работниц в течение смены при этом колебался от 86 до 92 %, а вес поднимаемого и перемещаемого вручную груза (ящики с продукцией) достигала 32-35 кг. В период массового сбора овощей общий грузооборот за смену (вес сдаваемой каждым овощеводом продукции) достигал 800 кг плодов [42].

Трудовая деятельность овощеводов в условиях повышенных физических нагрузок и микроклиматического дискомфорта сопровождалась функциональным перенапряжением ряда жизненно важных систем и органов (сердечно-сосудистой, респираторной, нервно-мышечной, эндокринной, иммунной и т. д.) [72]. Патофизиологической основой нарушений здоровья при длительном влиянии негативных факторов рабочей среды было истощение компенсаторно-приспособительных механизмов, приводящее к снижению неспецифической резистентности организма [19] с исходом в преморбидные состояния и симптомокомплексы, а также нозологически очерченные заболевания, ассоциированные с условиями труда [77, 102, 138].

Комплексное воздействие вредных гигиенических факторов, характерных для трудовой деятельности овощеводов, работающих в условиях защищённого грунта, могло оказывать выраженный синергический эффект на их здоровье [4, 26, 41, 87, 93, 158, 159].

Нагревающий микроклимат интенсифицирует поступление вредных химических веществ в организм работниц; увеличивая их проникновение респираторно и через кожу происходящее вследствие гипервентиляции и усиленного потоотделения [5, 83]. При совместном и последовательном применении хлорорганических и фосфорорганических соединений возникает синергический эффект, протекающий с преимущественным функциональным и органическим поражением нервной системы и печени, наряду с комплексом расстройств со стороны сердечно-сосудистой, кроветворной и дыхательной систем, сдвигами в ряде обменных процессов и иммунобиологической реактивности организма [1, 91]. Кроме того, в ряде исследований отмечено, что длительный производственный контакт с пестицидами вызывал рост числа злокачественных новообразований [106, 120, 145].

Нагревающий микроклимат также играет отягощающую роль при выполнении тяжёлой физической работы, приводя к выраженному напряжению аппарата терморегуляции [89] и индуцированному им угнетению иммунных реакций организма. Было установлено, что у женщин, работающих в условиях

нагревающего микроклимата, напряжение аппарата терморегуляции более выражено. При этом снижение активности иммунных реакций приобретало устойчивый характер, что способно было влиять на репродуктивное здоровье работников [50]. О напряжённости процессов терморегуляции в связи с затруднением теплоотдачи свидетельствовали и физиологические сдвиги со стороны сердечно-сосудистой системы (ССС) [6, 7, 99]. Обильное потоотделение, приводящее к обезвоживанию организма с одновременной потерей солей, сопровождается повышением вязкости крови с нарушением микроциркуляции, что может спровоцировать риск развития острой сердечной недостаточности [68, 70]. Помимо этого, гипертермия может привести к термическим поражениям, проявляющимся неврастеническим, анемическим, сердечно-сосудистым и желудочно-кишечными синдромами [83].

Результатами научных исследований было установлено, что комплексное воздействие таких неблагоприятных гигиенических факторов производственной среды, как тяжёлый физический труд и перепады температурного режима, наряду с несбалансированным питанием и низкой обеспеченностью витаминами, могло являться одной из первостепенных причин скрытого малокровия [27].

Рядом исследователей в организме тепличниц был выявлен значительный дефицит витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и С. Наибольший их недостаток был зарегистрирован в весенне-летний период года, что связано с повышенной температурой, интенсивным потоотделением и усиленным выходом водорастворимых витаминов. Приведённые данные позволяют отнести профессию овощеводов защищённого грунта к видам трудовой деятельности, ассоциированных с риском появления как гипо- и авитаминоза, так и латентного дефицита железа [14].

Важно подчеркнуть, что для тепличниц было характерно выполнение трудовых операций в положении «на ногах» и с длительными маршрутными переходами. При этом продолжительный ортостаз и, как следствие, застойные явления могли являться фактором, оказывающим прямое негативное воздействие на систему кровообращения. Было отмечено, что ходьба в определённой степени служит антизастойным фактором, но лишь в условиях кратковременного

ортостаза. В то же время продолжительный ортостаз в процессе работы в комбинации со значительными маршрутными переходами является триггером формирования хронической периферической венозной недостаточности, в частности, варикозного расширения вен нижних конечностей [93].

Известно, что продолжительное и интенсивное воздействие гигиенических факторов, обуславливающих физические перегрузки (неудобные и вынужденные рабочие позы, наклоны корпуса, чрезмерная масса груза) может явиться причиной развития заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани [10, 92, 110, 111, 150]. Среди заболеваний работниц, занятых тяжёлым физическим трудом с частыми наклонами туловища, подъёмом и перемещением груза, первое ранговое место занимали рефлексорные и компрессионные синдромы шейного и пояснично-крестцового уровней, второе – артрозы и остеоартрозы суставов с нарушением функции [18, 33, 133].

Это согласуется с выводами Европейского агентства по охране труда и здоровья (OSHA), которое признало связанные с работой нарушения опорно-двигательного аппарата и боль в спине наиболее распространённой проблемой здоровья среди работников, занятых в сельском хозяйстве, строительстве и на транспорте (EU-OSHA, 2019) [163]. Помимо этого, исследователи выявляют более высокую частоту возникновения болей в спине у работающих женщин по сравнению с мужчинами, обусловленную дополнительной домашней нагрузкой, гормональными циклами, беременностью или использованием оральных контрацептивов (EU-OSHA, 2014) [143].

Работа, связанная с длительным поддержанием вынужденной или неудобной рабочей позы и наклонами туловища, может привести к нарушению кровообращения в органах малого таза, спровоцировать развитие воспалительных процессов во внутренних половых органах, опущение и выпадение стенок влагалища и матки, нарушению репродуктивной функции [100].

Загрязнение воздуха рабочей зоны различными микроорганизмами, в том числе плесневыми грибами и биопрепаратами в концентрациях, превышающих предельно допустимые, могло представлять определённый риск для здоровья

работающих [128], в том числе, потенцировать развитие профессиональной бронхиальной астмы [142]. Кроме того, ряд вредных производственных факторов биологической природы, оказывающих дополнительное сенсibiliзирующее действие на организм тепличниц, мог формироваться непосредственно в процессе технологического цикла выращивания овощей в закрытом грунте (тканевый сок растений, пыльца растений и т. п.) [26, 60, 108, 109, 137].

Результаты исследований датских учёных показали, что при производстве огурцов и томатов уровень грибковых биоаэрозолей превышал допустимые пределы при основных операциях (сбор плодов, уход за растениями, удалении растительных остатков). Было отмечено, что при выращивании огурцов овощеводы подвергались воздействию более высоких уровней концентрации грибковых аэрозолей в воздухе рабочей зоны, чем при выращивании томатов. Также ими была выявлена взаимосвязь между концентрацией биоаэрозолей и видом выполняемых овощеводами технологических операций [128].

В настоящее время в тепличных хозяйствах для биологической защиты урожая всё чаще стали применять различного рода хищных насекомых (хищные клещи). По результатам исследования ассоциаций между использованием в работе биологических методов защиты растений и риском формирования аллергических состояний у работников тепличных комплексов (бронхиальная астма аллергическая, аллергический риноконъюнктивит) было выявлено, что многие из них имели сенсibiliзацию к хищным клещам, что являлось фактором риска развития аллергических реакций [63, 151].

## **1.2. Состояние здоровья овощеводов защищённого грунта**

Овощеводов защищённого грунта в отличие от некоторых других профессий сельского хозяйства не относят к профессиям риска развития профессиональных заболеваний [64]. По результатам анализа профессиональной заболеваемости работников сельского хозяйства Российской Федерации в период с 2009 по 2017 год не выявлено ни одного профессионального заболевания

(отравления) у работающих в профессии овощевод защищённого грунта [9]. В то же время рядом исследователей был отмечен рост распространённости общесоматической патологии при комплексном влиянии негативных факторов рабочей среды на сотрудников тепличных комплексов [24, 41, 73].

Заболеваемость с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) у овощеводов защищённого грунта была исследована рядом авторов. Выявлено, что первые ранговые места в её структуре приходились на заболевания органов дыхания, нервной системы и органов чувств, кожи и подкожной клетчатки, мочеполовой и сердечно-сосудистой систем [63, 90, 114]. Результаты проведённых Я. Г. Петуновой (2002) исследований установили, что на первом ранговом месте в структуре ЗВУТ были заболевания органов дыхания (41,5-51,2 %). Также отмечался повышенный уровень аллергических заболеваний, составляющий до 6,1 % от общего числа дней временной нетрудоспособности. В исследованиях, проведённых в Брянской области, было выявлено, что большинство обследованных имели хронические заболевания и очаги хронической инфекции [24].

Число календарных дней временной нетрудоспособности на 100 круглогодичных работающих в профессии овощевод защищённого грунта в 1,05-1,19 раза превышала средний уровень по аграрному сектору, и составляло по данным разных научных источников 720,3 до 913,1 дня нетрудоспособности при средней длительности одного случая заболевания  $9,8 \pm 0,35$  дня [11, 26].

Многие исследователи отмечали, что заболевания органов дыхания занимали одно из первых мест среди хронической общесоматической патологии у данной профессиональной группы, что обусловлено сочетанным воздействием на работников ряда неблагоприятных гигиенических факторов (неблагоприятный микроклимат, повышенная влажность воздуха, загрязненность воздуха вредными химическими веществами, пылью, биологическими агентами) [88, 114, 130, 148].

По данным научных источников, доля болезней органов дыхания составляла от 20,6 % [11] до 41,9 % [26] от всей общей патологии. При этом



наиболее высокий риск нарушений респираторного здоровья был отмечен у работников со стажем работы в интервале 6-9 лет.

Одним из приоритетных ингаляционных факторов, оказывающих вредное влияние на респираторное здоровье овощеводов, являлась пыль растительного происхождения с примесью диоксида кремния (при содержании от 2-10 %), производственный контакт с которой мог инициировать у работников тепличных комплексов развитие силикозов [130] и хронической обструктивной болезни легких [149].

В роли сенсibiliзирующих агентов, которые усиливают развитие аллергических состояний, включая профессиональную бронхиальную астму, могут выступать: пыль растительного происхождения, споры плесневых грибов, биологические и химические средства защиты растений, минеральные удобрения и продукты их распада, фенол, формальдегид, тканевый сок растений [19]. Кроме того, используемые при производстве овощей биопрепараты, являющиеся по своей природе антигенами или гаптенами, которые легко соединяются с белками сыворотки, благодаря их способности к изменению иммунореактивности организма являлись факторами риска аллергических заболеваний различной степени тяжести [115].

По данным исследования М. А. Замалиевой (2007), большинство используемых в овощеводстве биопрепаратов имеют сложный антигенный комплекс, неоднородны по своим иммуногенным свойствам, что может привести к выработке широкого спектра антител, приводящих к поливалентной сенсibiliзации организма с множеством проявлений аллергических реакций.

Аллергическая альтерация у овощеводов была представлена аллергическим дерматитом, ринитом, бронхиальной астмой, бронхитом, кожными патологиями – эпидерматозами, микозами стоп и онихомикозами, пиодермитами и контактным дерматитом [63, 146].

В настоящее время установлена корреляция между пролонгированным ингаляционным воздействием органической пыли растительного происхождения в концентрациях 12-17 мг/м<sup>3</sup> и развитием пылевого необструктивного

хронического бронхита. При этом наличие в составе пыли других загрязнителей (плесневых грибов), как правило, ведёт к сенсibilизации организма работниц и формированию у них бронхиальной астмы [85].

В развитии аллергопатологий определённую роль может играть комбинированное воздействие факторов производственной среды биологической и химической природы, характерное для условий труда в теплицах. Химические вещества, в том числе в небольших концентрациях и экспозициях, могут усиливать эффекты биологических аллергенов, способствуя развитию гиперчувствительности как по немедленному, так и по замедленному типам [19]. Кроме того, выявлена связь условий труда работниц тепличных комбинатов с аллергической заболеваемостью их детей [75].

Многими отечественными и зарубежными исследователями отмечалось комплексное воздействие производственных факторов, характерных для работы в условиях защищённого грунта, на развитие патологий, связанных с нарушением репродуктивной функции работниц [69, 84, 126, 129]. Среди причин развития невынашивания беременности ведущая роль принадлежала синергизму длительного контакта с пестицидами и неудобной рабочей позой. Изменение реактивности организма в результате пролонгированного воздействия химических токсикантов могло вести к повышению частоты осложнений беременности и родов: недонашивание, токсикозы беременности, несвоевременное отхождение околоплодных вод, слабость родовой деятельности [93, 131].

В настоящее время влияние на репродуктивную функцию условий труда в сельском хозяйстве достаточно широко представлено в зарубежной научной литературе. Исследователями отмечалось комплексное воздействие производственных факторов на развитие патологий, связанных с репродукцией [124, 136]. Исследователями было установлено, что время наступления желаемой беременности у тепличниц достоверно выше (на 4,6 месяца, соотношение рисков 1,27 (I.C. 95 %: 1,03-1,79)), чем у представительниц других профессий, не имеющих контакт с неблагоприятными факторами тепличных комбинатов [129]. Значительно чаще у женщин-овощеводов встречалось угрожающее прерывание

беременности и анемия, а также самопроизвольное прерывание беременности и преждевременные роды [155].

Также в научной литературе имеются сведения о том, что женщины, подвергающиеся в процессе работы воздействию пестицидов, имели опосредованное неблагоприятное последствие на потомство [124, 127].

Результаты исследований, проведённых датскими учёными, показали негативное влияние профессионального воздействия пестицидов на репродуктивную систему у мальчиков, чьи матери работали с пестицидами, несмотря на текущие гарантии и специальные меры защиты беременных женщин [140].

Польские исследователи установили, что средний вес ребёнка при рождении, чьи матери в процессе работы в теплицах были заняты тяжёлым физическим трудом во время беременности, был достоверно ниже, чем у детей, матери которых были переведены на лёгкий труд [126].

Помимо негативного влияния пестицидов на репродуктивную систему, установлено их влияние на гормоны щитовидной железы. Среди лиц, работающих в теплицах с интенсивным использованием пестицидов (весна, осень), было обнаружено умеренное снижение на 10-16 % свободного тироксина [161].

На сегодняшний день исследованиями показано, что производственный контакт с пестицидами способен изменять функциональную активность иммунологических механизмов и индуцировать развитие иммунных нарушений, выраженность которых зависит от дозы и экспозиции воздействия пестицидов [144].

Тяжёлый физический труд работников тепличных комбинатов обуславливают высокую распространённость у этой категории работающих симптомокомплексов и заболеваний опорно-двигательного аппарата верхних конечностей (синдром запястного канала, эпикондилита и тендовагинита) [147].

Работы в теплицах относятся к труду с повышенным уровнем травматизма [156]. Наряду с травмами опорно-двигательного аппарата, у тепличниц регистрируются повреждения органов зрения, относящиеся к категории лёгких.

Чаще всего встречаются эрозии роговицы и конъюнктивы склер, возникающие при контакте с травматичной поверхностью листьев огурцов [61].

Производственный травматизм также мог являться причиной нарушений репродуктивного здоровья женщин-работниц. По данным О. В. Сивочаловой с соавт. (2003), уровень женского травматизма в сельском производстве составляет 6,32 %, при этом каждая шестая травма потенциально опасна для репродуктивного здоровья. Травмы могут затрагивать органы и системы, вовлечённые в процессы репродукции, наиболее часто встречаемая травма головы за счёт сотрясения или отёка мозга может повлечь за собой изменение гипоталамо-гипофизарного контроля репродуктивной системы [84].

Таким образом, анализ данных литературы показал, что факторами риска здоровью работниц защищённого грунта является комплекс гигиенических факторов, включающий нагревающий микроклимат, присутствующие в воздухе рабочей зоны пестициды, агрохимикаты, токсиканты, используемые для обработки теплиц, пыль растительного и почвенного происхождения, а также физические перегрузки и длительный ортостаз.

В последние десятилетия в технологических процессах выращивания тепличных культур произошли серьёзные изменения, в первую очередь, связанные с отказом от использования грунта и переходом на малообъёмные технологии – гидропонику. Агротехника возделывания овощей при данном методе включает те же этапы работ, что и при традиционном способе выращивания растений на почве. Однако в процессе ухода за растениями овощеводы освобождаются от ряда операций по подготовке почвы, внесению удобрений, заменяемых автоматической подачей питательных растворов, что предупреждает попадание агрохимикатов в зону дыхания, уменьшает пылевую нагрузку, способствует снижению тяжести труда овощеводов [113].

Также меняется спектр применяемых пестицидов за счёт распространённого применения пестицидов нового поколения, которые состоят в большинстве своём из синтетических пиретроидов (сумицидин, амбуш, децис) и гормональных препаратов. К основным их свойствам относится быстрое разрушение в

окружающей среде при более высокой токсичности для вредителей растений, что позволяет уменьшить нормы их расхода. Благодаря этому обеспечивается снижение содержания пестицидов в сельскохозяйственной продукции, но повышается вероятность отравлений работников при несоблюдении технологии в процессе их применения [141]. Помимо этого, важно заметить, что широкое использование в современных технологических процессах биопрепаратов (антибиотики, витамины) и хищных клещей, что может сопровождаться поливалентной сенсбилизацией организма работающих [19, 63].

По данным ряда исследователей, у овощеводов, имеющих контакт с небольшими дозами пестицидов, выявлялись нарушения функции печени, а также изменение активности ряда ферментов, выраженность которых зависела длительности от профессионального стажа [23, 24, 81, 118].

По данным А. Г. Темираева (2009), показатели общей заболеваемости в случаях и днях нетрудоспособности, увеличиваются с увеличением стажа работы на тепличном комбинате. Была выявлена более сильная ассоциация уровня общей заболеваемости от стажа работы в профессии по сравнению с возрастным статусом.

Таким образом, указанные изменения в технологии выращивания овощных культур в условиях защищённого грунта, применение новых средств защиты растений (биологических и химических), изменения организации и содержания трудовых процессов в значительной степени изменили структуру приоритетных гигиенических факторов, ассоциированных с нарушениями здоровья работниц современного тепличного производства, большинство из которых в настоящее время являются недостаточно изученными.

## **ГЛАВА 2**

### **МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДЫ И ОБЪЁМ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В качестве объекта для исследования было выбрано одно из крупных сельскохозяйственных предприятий Саратовской области – Акционерное общество (АО) «Совхоз-Весна», использующее герметизированные теплицы четвертого поколения для выращивания овощей и столовой зелени с применением малообъёмных технологий. Общее число работающих в организации – 650 человек, в том числе женщин – 350 человек. Непосредственно в теплицах в профессии овощеводов было занято 276-268 женщин в различные годы.

В соответствии с поставленной целью и задачами работы были проведены санитарно-гигиенические, физиолого-гигиенические и социологические исследования с применением общепринятых в медицине труда методов и тестов. Эпидемиологические исследования состояния здоровья овощеводов защищённого грунта проведены по результатам ежегодных периодических медицинских осмотров работников АО «Совхоз-Весна».

#### **2.1. Санитарно-гигиенические методы исследования**

В процессе выполнения работы изучены производственные факторы в условиях защищённого грунта – параметры микроклимата (температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, тепловая нагрузка среды – ТНС-индекс); загрязнённость воздуха рабочей зоны пылью и вредными химическими веществами, исследования тяжести и напряжённости при выполнении основных видов работ в течение годового технологического цикла.

Замеры параметров микроклимата на рабочих местах овощеводов защищённого грунта проводили в соответствии с МУК 4.3.2756-10 «Методические указания по измерению и оценке микроклимата производственных помещений» с использованием измерителя параметров

микроклимата «Метеоскоп-М», № 68510, термоанемометра цифрового TESTO 415, № 00823939.

Оценку микроклиматических условий осуществляли в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» и методическими указаниями (МУК) 4.3.2755-10 «Интегральная оценка нагревающего микроклимата». Всего было проведено 1049 измерений параметров микроклимата на рабочих местах.

Отбор проб воздуха в соответствии с методикой проводился автоматическим пробоотборником ПУ-4Э, № 3710 на бумажные фильтры (аналитические фильтры аэрозольные, АФА) в зоне дыхания овощеводов длительностью 5-10 минут при скорости 20 дм<sup>3</sup>/мин. С целью усреднения результатов отбор повторяли пять раз в каждой точке.

Определение содержания вредных химических веществ и АПФД в рабочей зоне проводили в соответствии с методическими указаниями (МУ) № 1638-77 «Методические указания на фотометрическое определение двуокиси азота в воздухе», МУ № 4436-87 «Методические указания. Измерение концентраций аэрозолей преимущественно фиброгенного действия», МУ № 1716-77 «Методические указания на фотометрическое определение инсектоfungицидов тиофоса, метафоса и метилэтилтиофоса в воздухе», МУК 4.1.2468-09 «Измерение массовых концентраций пыли в воздухе рабочей зоны предприятий горнорудной и нерудной промышленности», ГОСТ 12.1.014-84 «Воздух рабочей зоны. Метод измерения концентраций вредных веществ индикаторными трубками».

Оценка полученных результатов была выполнена путём их сопоставления с действующими ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны и гигиеническими нормативами содержания пестицидов в окружающей среде, содержащимися в утверждённых санитарных правилах и нормах СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или)

безвредности для человека факторов среды обитания». Всего было отобрано и проанализировано 293 пробы.

Оценка тяжести и напряжённости трудового процесса была проведена с использованием методов профессиографических и хронометражных исследований согласно методикам, изложенным в Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов производственной среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Всего было выполнено 210 хронометражных исследований.

Гигиеническая оценка условий труда проведена по степени отклонения фактических уровней факторов рабочей среды от действующих гигиенических нормативов в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов производственной среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Априорная оценка профессионального риска выполнена в соответствии с методикой, изложенной в Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки».

## **2.2. Физиолого-гигиенические методы исследования**

Для оценки влияния неблагоприятных факторов рабочей среды на уровень физиологического напряжения организма были проведены физиологические и психофизиологические исследования 108 условно здоровых овощеводов защищённого грунта, не имеющих органических поражений основных систем организма (по данным медицинского осмотра). Исследования проводились в трёхкратной последовательности (до начала рабочей смены, до обеда, до окончания смены). Средний возраст обследованных женщин-работниц составил  $44,6 \pm 9,1$  года, профессиональный стаж –  $13,7 \pm 7,7$  лет. Для оценки влияния стажа и возраста на функциональное состояние организма овощеводов обследованные разделены на возрастные (1 – до 39 лет, 2 – 40-49 лет и 3 – более 50 лет) и стажевые (1 – 1-9 лет, 2 – 10-19 лет, 3 – 20 и более лет) группы. В соответствии с



требованиями биомедицинской этики, утверждёнными Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (2013), на участие в исследовании было получено информированное согласие всех обследованных лиц.

Нами оценивалось функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также нервно-мышечного аппарата, так как известно, что эти системы быстро и ощутимо реагируют на физическое напряжение и мышечную нагрузку. В процессе исследования функциональной активности сердечно-сосудистой системы регистрировались систолическое и диастолическое артериальное давление (САД и ДАД) и частота сердечных сокращений (ЧСС). Общепринятым физиологическим показателем напряжения организма при воздействии физической, в том числе трудовой, нагрузки являются ЧСС и артериальное давление (АД) [98]. Однако степень сдвигов значений данного показателя зависит от многих факторов: исходного функционального состояния организма (перед работой), величины физической нагрузки, пола работника, неспецифической устойчивости и тренированности, температуры окружающей среды и пр. [78]. У здорового человека в покое ЧСС в среднем составляет 60-80 ударов в минуту и зависит от пола, возраста, роста, тренированности, индивидуальных особенностей. Изменения частоты сердечных сокращений патогенетически обусловлены функциональной активностью вегетативной нервной системы, обеспечивающей адаптацию системы кровообращения к выполняемой нагрузке и воздействию окружающей среды [40].

При оценке градаций уровня АД использовалась российская классификация артериальной гипертензии у взрослых [3]:

- САД <120 мм рт. ст. и/или ДАД <80 мм рт. ст. – оптимальное АД;
- САД 120-129 мм рт. ст. и/или ДАД 80-84 мм рт. ст. – нормальное АД;
- САД 130-139 мм рт. ст. и/или ДАД 85-89 мм рт. ст. – высокое нормальное АД;
- САД >140 мм рт. ст. и/или ДАД >90 мм рт. ст. – артериальная гипертензия.

Функционирование гемодинамики оценивали по расчётным показателям – пульсовому давлению (ПД) (физиологическая норма 40-60 мм рт. ст.);

коэффициенту выносливости сердечно-сосудистой системы (КВ ССС) и коэффициенту экономичности кровообращения (КЭК).

Коэффициент выносливости сердечно-сосудистой системы (физиологическая норма составляет 12-16 усл. ед., сдвиг в сторону увеличения свидетельствует об ослаблении ССС) рассчитывали по формуле Кваса [28].

Коэффициент экономичности кровообращения (физиологическая норма  $\leq 2600$  усл. ед.) характеризует затраты организма на передвижение крови в сосудистом русле; чем он выше, тем менее экономично происходит расходование потенциала ССС [40].

С целью изучения и оценки согласованности работы и резервных возможностей системы кровообращения и дыхания, а также оценки обеспечения организма кислородом в процессе работы, была выполнена проба Штанге с задержкой дыхания на вдохе с расчётом кардиореспираторного индекса Скибински (ИС) и индекса устойчивости в гипоксии (ИУГ) [119].

Экспресс-оценка уровня физического состояния (УФС) проводилась по методу Е. А. Пироговой (1987) в 5 градациях: 0,255-0,375 усл. ед. – низкий УФС, 0,376-0,525 усл. ед. – УФС ниже среднего, 0,526-0,675 усл. ед. – средний УФС, 0,676-0,825 усл. ед. – УФС выше среднего,  $>0,826$  усл. ед. – высокий УФС.

При оценке функциональных резервов сердечно-сосудистой системы и степени адаптации организма к выполняемой нагрузке использовался индекс функциональных изменений (ИФИ) [8]. Значения ИФИ менее 2,59 усл. ед. оценивали как удовлетворительную адаптацию; 2,6-3,09 усл. ед. – напряжение механизмов адаптации; 3,10-3,49 усл. ед. – снижение адаптации, неудовлетворительная адаптация,  $\geq 3,5$  усл. ед. – резкое снижение функциональных возможностей, срыв адаптации.

Для анализа возрастной динамики показателей был применён метод оценки функциональных резервов организма по И. А. Курниковой (2007), основанный на расчёте величины показателя адаптационного соответствия (ПАС), являющегося разницей между значениями ИФИ, полученным у конкретного пациента (ИФИ<sub>факт</sub>) и рассчитанным для того же пациента в условиях идеализации его

состояния (ИФИ<sub>ид</sub>), то есть идеального веса, ЧСС и АД. Значение ПАС  $\leq 0$  оценивалось как нормальное функционирование организма; 0-0,3 – функционирование организма компенсировано за счёт собственных функциональных ресурсов или медикаментозной терапии;  $>0,3$  – функционирование организма нарушено, собственные ресурсы организма истощены.

Исследования, позволяющие установить закономерные изменения со стороны функционального состояния периферической и центральной нервной системы нервно-мышечного аппарата, были проведены с использованием компьютерного комплекса для психофизиологического тестирования «ПсихоТест». Определялась максимальная мышечная сила, выносливость мышц кистей рук к статическим усилиям на уровне  $\frac{1}{2}$  максимальной силы и максимальная мышечная работоспособность для выявления утомления мышц [103].

Для выявления функциональных нарушений сердечной деятельности нами был применен компьютерный скрининг-анализатор экспресс-оценки состояния сердца по сигналам электрокардиограммы (ЭКГ) от конечностей пациента «Кардиовизор-Обс», предназначенный для доклинической диагностики состояний, пограничных между нормой и патологией на основе метода дисперсионного картирования ЭКГ.

При анализе состояния ССС были использованы следующие интегральные индикаторы: показатель микроальтернаций «Миокард» (ИМ) и показатель «Ритм» (ИР). При этом учитывались главные критерии клинически значимых ишемических изменений: ИМ равное 0 % – полное отсутствие каких-либо значимых отклонений от модели идеального сердца. Появление красной окраски на портрете левого желудочка и одновременное увеличение индикатора ИМ  $>15$  % соответствовали патологическому процессу во всех отделах (камерах) сердца. При величине индикатора  $< 16$  % (зелёный цвет) – значимые изменения в состоянии миокарда отсутствуют; при ИМ 16-19 % (жёлтый цвет) – состояние пограничное или начальная стадия вероятной патологии; в диапазоне 20-23 %

(жёлтый цвет) – возможна незначительная патология; 24 %-47 % (коричневый цвет) – вероятна патология; > 47 % (красный цвет) – вероятна выраженная патология [52].

Изменения индикатора «Ритм» могут быть обусловлены аритмией, стрессом, или совместным действием этих причин. ИР равный 100 % соответствует максимально выраженным изменениям характеристик variability R-R интервалов. При оптимальном балансе симпатических и парасимпатических влияний этот показатель устойчиво находится в диапазоне 0-20 %. У здорового человека показатель может варьировать в диапазоне 20-60 % с возможным увеличением к вечеру. Если ИР устойчиво превышает 50 % в любое время суток при отсутствии значимой аритмии – это свидетельствует о наличии в организме постоянного источника повышенного напряжения регуляторных систем.

### **2.3. Социально-гигиенические (социологические) методы исследования**

Для определения качества жизни (КЖ) был использован русскоязычный валидизированный опросник здоровья SF-36, позволяющим оценить субъективную удовлетворённость интервьюируемого своим физическим и психическим состоянием, социальным функционированием, и показывает самооценку степени выраженности болевого синдрома.

Тридцать шесть пунктов опросника сгруппированы в восемь шкал, составленных таким образом, что более высокая оценка указывает на лучшее КЖ. Значения каждой шкалы представлены в виде баллов от 0 до 100, где 100 – выражает полное здоровье. Количественно оценивались следующие показатели (сферы): общее состояние здоровья (General Health – GH) (ОС), физическое функционирование (Physical Functioning – PF) (ФФ), ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием (Role Physical Functioning – RP) (РФ), ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (Role-Emotional – RE) (ЭС), социальное функционирование (Social Functioning – SF)

(СФ), интенсивность боли (Bodily Pain – ВР) (ИБ), жизненная активность (Vitality – VT) (ЖА), психическое здоровье (Mental Health – МН) (ПЗ).

Опрошено 215 овощеводов. Оценка величины показателей проводилась с учётом прямой зависимости качества жизни от набранных баллов.

Для изучения самооценки овощеводами защищённого грунта влияния условий труда на их здоровье было проведено социологическое исследование 235 женщин со средним возрастом  $44,7 \pm 7,1$  года и средним профессиональным стажем  $12,9 \pm 6,9$  лет. Был применён метод раздаточного анкетирования с использованием анкеты, рекомендованной НИИ МТ им Н. Ф. Измерова для оценки функционального состояния систем организма работающих (Основные принципы и методы эргономической оценки рабочих мест для выполнения работ сидя и стоя: Методические рекомендации № 3212-85), адаптированной для данной профессиональной группы (Приложение А).

Анкета содержала несколько блоков вопросов: паспортный (возраст, образование, стаж работы в профессии); социально-бытовой (семейное положение, жилищно-бытовые условия и др.); гигиенический (оценка условий труда и их влияния на самочувствие, проявление утомления в процессе рабочей смены); эпидемиологический (оценка собственного здоровья и его нарушений, связанных с работой).

Для выявления стажевозрастных особенностей результатов самооценки весь контингент обследованных был ранжирован на стажевые группы (< 1 года; 1-9 лет; 10-19 лет;  $\geq 20$  лет); и возрастные группы (20-29 лет; 30-39 лет; 40-49 лет;  $\geq 50$  лет).

#### **2.4. Методы изучения общей, первичной и накопленной заболеваемости**

Заболеваемость овощеводов защищённого грунта (общая, первичная и накопленная) была изучена по результатам периодических медицинских осмотров (ПМО), проведённых в Саратовском областном центре профпатологии в период с 2013 г. по 2017 г. Проведён углублённый анализ учётной формы «Медицинская

карта амбулаторного больного (форма № 025/у)» по общепринятой методологии [79]. В группу наблюдения вошли 269 женщин овощеводов защищённого грунта со средним возрастом  $44,1 \pm 8,8$  года и профессиональным стажем –  $10,4 \pm 6,8$  года.

Для установления взаимосвязи со стажевозрастными факторами показателей заболеваемости все обследованные лица были ранжированы на группы по возрасту (<35 лет, 35-39 лет, 40-44 лет, 50-54 лет, 55-59 лет,  $\geq 60$  лет) и стажу работы в профессии (<5 лет, 5-9 лет, 10-14 лет, 15-19 лет, 20-24, 25-29 лет).

Установление заболеваний, связанных с условиями труда, проведено путём определения степени причинно-следственной связи нарушений здоровья с воздействием факторов рабочей среды (с работой). Оценка группового профессионального риска (ПР) здоровью проведена с использованием методических основ и критериев, изложенных в Р 2.2.1766-03. В группу наблюдения вошли 153 женщины-овощевода в возрасте от 31 до 62 лет (средний возраст –  $48,6 \pm 6,8$  лет) и со стажем работы в профессии не менее 5 лет (среднее групповое значение стажа  $26,7 \pm 7,3$  лет). В группы сравнения вошли 69 женщин, чьи условия труда не были связаны с выявленными приоритетными неблагоприятными гигиеническими факторами в группе контроля, сопоставимые по возрасту и профессиональному стажу с группой наблюдения. Были рассчитаны: относительный риск (RR) и этиологическая доля вклада факторов в развитие патологий (EF). При оценке достоверности данных использован 95 %-й доверительный интервал (CI).

## **2.5. Статистические методы обработки результатов**

Статистическая обработка и анализа материалов исследования проводилась с использованием прикладного программного обеспечения Microsoft Excel 2007 и русскоязычной версии программы STATISTICA 10.0. Числовые данные представлены в виде среднего арифметического ( $M$ ), стандартной ошибки ( $SE$ ) или стандартного отклонения ( $SD$ ). Коэффициент ранговой корреляции Спирмена

( $r_s$ ) был рассчитан для выявления и оценки силы взаимосвязи между сравниваемыми показателями. Статистическую значимость межгрупповых различий определяли с помощью критерия Уилкоксона и U-критерия Манна-Уитни с поправками для множественных сравнений.

Для выявления тенденций в заболеваемости овощеводов был использован анализ динамических рядов для определения частного коэффициента корреляции ( $R^2$ ) рассматриваемых моделей. С целью установления причинно-следственных связей частоты впервые выявленной патологии и стажевозрастными показателями проведён корреляционный анализ с использованием уравнений парной регрессии методом наименьших квадратов. Теснота связи определялась показателем корреляции ( $R_{xy}$ ), статистическую надежность моделирования и долю дисперсии результативного признака – коэффициентом детерминации ( $R^2$ ).

Показатели считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## ГЛАВА 3

# ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ОВОЩЕВОДОВ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА В ТЕЧЕНИЕ ГОДОВОГО ТРУДОВОГО ЦИКЛА

### 3.1. Характеристика объекта исследований

Выбранный объект исследования (АО «Совхоз-Весна») расположен на одной промплощадке по адресу: Саратовская область, Саратовский район, п. Дубки. Количество работающих в организации – 650 человек, в том числе женщин – 350 человек. Непосредственно в теплицах занято 398 человек, из них 276 – женщины-овощеводы.

Основным рабочим персоналом теплиц являлись овощеводы и бригадиры овощеводов, вспомогательный персонал: слесари теплиц, трактористы, операторы технологического оборудования.

Длительность рабочей смены в теплицах составляла 8 часов; внутрисменные перерывы не регламентированы, в связи с чем, работники сами определяли периодичность кратковременных перерывов (3-7 % от времени смены), исходя из вида выполняемых работ.

Исследованное нами тепличное производство оснащено всем необходимым технологическим оборудованием для выращивания овощной продукции согласно выбранной технологии производства. На производственной площадке расположены четыре блока, каждый из которых состоит из четырёх теплиц (по 1,5 га каждая), вспомогательных и бытовых помещений. Теплицы представляют собой многоскатные (блочные) сооружения со стеклянным покрытием.

Помещение теплицы состоит из центральной бетонной дорожки (шириной 3 м) с располагающимися с двух сторон от неё дорожками длиной 42 метра с каждой стороны. Теплица разделена на оси (одна ось соответствует одному пролёту блока шириной 6 м), количество осей в каждой теплице 29 единиц (Рисунок 1). На каждой оси располагается примерно 4 дорожки.



1 полуось		1 полуось
2		2
3		3
4		4
5		5
6		6
7		7
8		8
9		9
10		10
11		11
12		12
13		13
14		14
15		15
16		16
17		17
18		18
19		19
20		20
21		21
22		22
23		23
24		24
25		25
26		26
27		27
28		28
29		29

**Рисунок 1 – Схема теплицы**

На каждой дорожке (полуоси) внизу расположены трубы отопления (регистры), по которым производится передвижение тележек, предназначенных для работ по уходу за растениями на нужной высоте, сбору урожая, транспортировке урожая к месту сбора ящиков с продукцией.

Основным оборудованием в теплицах являются шпалеры, ручные тележки с различной высотой от пола опорной поверхности, ручной инструмент (ножи). В теплицах используют несколько видов тепличных ручных тележек:

- низкая тележка (высота 0,3 м от опорной поверхности) – используется в работе в теплицах при выращивании томатов, а также при операции по удалению растительных остатков;

- стандартная тележка (высота 0,8 м от опорной поверхности) – используется в работе в теплицах при выращивании огурцов;
- высокая тележка (высота 1,0-1,2 м от опорной поверхности) – используется при уходе за растениями в теплицах по выращиванию томатов.

С целью уменьшения ручного труда в теплицах внедрена система автоматизации и частичной механизации выполняемых работ. Автоматизированы производственные процессы по поливу растений и внесению к ним удобрений (система капельного полива), транспортные работы по перемещению грузов (электрокары). В настоящее время стали применяться тележки-подъёмники гидравлические, с электроприводом, аккумуляторные, однако их внедрение идёт недостаточно активно.

Материалами и сырьём, используемыми в работе овощеводов защищённого грунта, является минеральная вата, вермикулит, полиэтиленовая плёнка. Минеральная вата применяется в упаковке двух видов – кубики (в них сажаются семена растений) и маты (на них по мере роста растений устанавливаются по 4 кубика в процессе высадки рассады в теплицу).

Каждый блок теплиц оснащён раствором узлом, приспособленным для приготовления специализированных рабочих растворов агрохимикатов, которые по распределительной системе подаются в теплицы для капельного полива растений. Данные виды работ выполняют слесари теплиц.

Воздушная подкормка растений углекислым газом в заданной концентрации (650 ppm) производится в период всей вегетации с 7 до 19 часов (во время нахождения работников на закреплённой обслуживаемой территории) и контролируется автоматической системой.

Приготовление растворов пестицидов также осуществляется в растворном узле в специальной передвижной ёмкости с применением средств индивидуальной защиты (СИЗ). Рабочая ёмкость перемещается в теплицу и подсоединяется к стационарной системе верхнего полива растений.

Склад для хранения пестицидов и агрохимикатов располагается в отдельно стоящем здании, оборудованном стеллажами. Склад соответствует санитарно-гигиеническим требованиям.

В производственных помещениях теплиц функционируют стационарные системы централизованного отопления (собственная котельная, работающая на природном газе), вентиляции (управление фрамугами), затенения кровли, дополнительного освещения (люминесцентные лампы), автоматического регулирования и управление оборудованием для поддержания заданного температурно-влажностного режима. При выращивании огурцов, согласно технологии производства, температура и влажность воздуха в теплицах должна находиться в пределах 19-28 °С и 70-90 %, соответственно, при выращивании томатов – 18-26 °С и 60-70 %, соответственно.

Для персонала тепличного хозяйства отведены санитарно-бытовые помещения, оснащённые туалетными комнатами, помещениями для приёма пищи и отдыха, гардеробные со шкафами для личных вещей, душевые, которые поддерживаются в удовлетворительном состоянии в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими требованиями.

В исследуемом тепличном комбинате на различных этапах выращивания овощной продукции используются минеральные удобрения в виде корневой и внекорневой подкормки растений. Корневая подкормка производится постоянно путём доставки удобрений в виде раствора к каждому растению через автоматическую систему капельного полива. Внекорневая подкормка, как основной источник обеспечения растений микроэлементами, выполняется путём опрыскивания растений овощеводами в процессе работы при необходимости.

В АО «Совхоз Весна» применение пестицидов производится не строго по графику, а по фактическому состоянию растений. Обработка пестицидами осуществляется после рабочей смены овощеводов защищённого грунта специальной группой работников комбината по защите растений. Выход после обработки пестицидами в теплицы овощеводов определяются установленными регламентами, но в некоторых случаях имело место несоблюдение сроков выхода

на рабочие места, что являлось нарушением требований обращения с пестицидами, создающим условия для негативного воздействия на организм работников. Перечень наименований и характеристика агрохимикатов и пестицидов (инсектициды и фунгициды), используемых в АО «Совхоз Весна», представлены в Приложениях Б и В, соответственно. Гербициды на исследуемом комбинате не применяют.

### **3.2. Характеристика временной структуры трудовой деятельности овощеводов защищённого грунта в технологическом цикле работ**

Агротехнология в тепличном комбинате АО «Совхоз-Весна» при проведении настоящего исследования складывалась из ряда последовательных, различных по своей длительности (от 1 до 300 дней в году) рабочих этапов (видов работ), которые характеризовались многооперационностью, сложностью и большой трудоёмкостью.

Основными видами работ, выполняемыми овощеводами в течение годового производственного цикла, являлись:

- работы в рассадном отделении (посев, выращивание рассады) и высадка рассады в теплицы;
- формирование куста;
- сбор плодов и уход за растениями (период вегетации);
- удаление растительной массы;
- зачистка и обработка (дезинфекция) теплиц и их подготовка к следующему циклу работ;
- различные ремонтно-профилактические работы (покраска оборудования, подтягивание креплений, выравнивание опорных стоек и пр.).

Согласно применяемой хозяйством технологии производства овощей в течение года осуществлялся один оборот в год по выращиванию томатов с периодом вегетации до 350 дней и два оборота по выращиванию томатов или огурцов с периодом вегетации 215 и 160 дней. В зависимости от количества

оборотов выращивания овощей изменялась по времени продолжительность основных видов работ (Таблица 1).

**Таблица 1 – Продолжительность выполнения основных видов работ в течение годового производственного цикла**

Виды работ	Продолжительность работ, дни (месяцы)			
	Выращивание овощей в один оборот	Выращивание овощей в два оборота		
		1-й оборот (или цикл)	2-й оборот (или цикл)	
			томаты	огурцы
Посадка семян	1-2 (вторая декада ноября)	1-2 (вторая декада ноября)	1-2 (первая декада июня)	1-2 (первая декада июля)
Выращивание рассады	28 (по вторую декаду декабря)	28 (по вторую декаду декабря)	28 (по первую декаду июля)	14 (по третью декаду июля)
Высадка рассады в теплицы	5-7 (вторая декада декабря)	5-7 (вторая декада декабря)	5-7 (вторая декада июля)	5-7 (третья декада июля)
Формирование куста	70 (третья декада декабря – первая декада марта)	30 (третья декада декабря – третья декада января)	45 (вторая декада июля – третья декада августа)	28 (третья декада июля – третья декада августа)
Сбор плодов и уход за растениями	245 (первая декада марта – первая декада ноября)	150 (третья декада января – первая декада июля)	80 (третья декада августа – первая декада ноября)	80 (третья декада августа – первая декада ноября)
Удаление растительных остатков, обработка теплиц	7-14 (первая-вторая декада ноября)	5-7 (вторая декада июля)	7-14 (первая-вторая декада ноября)	7-14 (первая-вторая декада ноября)

#### ***А) Технология выращивания томатов в один оборот***

Началом работ являлась посадка семян, которая проводилась в начале второй декады ноября, и выращивание рассады (по вторую декаду декабря). Посадка семян на рассаду осуществлялась в течение 1-2 дней из расчёта необходимого количества растений на площадь задействованных под один оборот

теплиц (4 теплицы по 1,5 га). Всего высаживалось 144000 растений (по 36000 на каждую теплицу).

Уход за рассадой при её выращивании продолжался в течение 28 дней в рассадном отделении. В это время овощеводами кроме ухода за рассадой выполнялась одновременная подготовка теплиц к высадке рассады – настиление новой плёнки на грядки, выкладывание матов на плёнку, подготовка системы капельного полива (установка её в прорезанное отверстие мата и запитка его раствором с минеральными удобрениями).

Следующим видом работ (вторая-третья декада декабря) являлась высадка рассады в теплицы. Рассадку из рассадного отделения на минитракторах доставляли в теплицу трактористы, затем овощеводы производили расстановку её на маты и подведение к растениям системы капельного полива. Данный вид работ выполнялся в течение 5-7 дней.

Далее начинались работы по формированию растений, которые продолжались около 70 дней до момента первого сбора урожая (первая декада марта). За каждым овощеводом был закреплён участок площадью 1000 м<sup>2</sup> (2500 растений). В начале данного вида работ растения фиксировали к шпалерной проволоке, далее выполнялся ежедневный уход за растениями, скидывающийся из операций по прищипыванию пасынков, подкручиванию растений вдоль шпалеры, формирование кисти, удалению сухого листа.

Начиная с первого сбора урожая и до окончания периода вегетации выполнялись работы по сбору плодов и уходу за растениями. Каждую рабочую смену овощеводы в первой половине дня производили сбор плодов, а во второй – уход за растениями. Данный вид работ длился с первой декады марта по первую декаду ноября – примерно 245 дней.

После окончания вегетации (во второй декаде ноября) в течение 7-14 дней выполнялись работы по удалению растительных остатков (после химической обработки растений), зачистке и обработке (дезинфекции) теплиц. На этом производственный цикл в один оборот завершался.

**Б) Технология выращивания овощей в два оборота** состояла из аналогичных последовательных видов работ, отличаясь лишь по продолжительности этапов сбора плодов и ухода за растениями, имеющих различный вегетационный период. Первый цикл выращивания овощных культур в два оборота также начинался с посадки семян во второй декаде ноября. Высадка рассады производилась в третьей декаде декабря, а процесс формирования растений продолжался до первого сбора урожая (третьей декаде января). Сбор плодов и уход за растениями в первом обороте длился 150 дней и заканчивался в конце июня – начале июля. Удаление растительной массы, зачистка теплиц производилась в течение 5-7 дней.

Начало второго цикла накладывалось на конец первого, так как посадка рассады томатов начиналась с начала июня, огурцов – с начала июля. Высадка рассады томатов производилась в середине июля, а спустя 2 недели высаживалась рассада огурцов. Формирование растений продолжалось до конца августа – 45 дней при выращивании томатов и 28 дней при выращивании огурцов. Сбор плодов и уход за растениями, как и в первом варианте, производился до начала ноября, продолжительность его во втором обороте составляла 80 дней. Растительные остатки томатов и огурцов и обработка теплиц проводилась в тот же период, как и при работе в один оборот.

Исходя из вышеизложенного, самыми длительными в годовом производственном цикле являлись работы по сбору плодов и уходу за растениями, занимавшие 245 дней при одном цикле и 230 дней при двух циклах выращивания овощей. Вместе с работами по формированию растений они составили 315 и 305-288 дней в году, то есть 86,3 и 81,2 % от годового производственного цикла, соответственно.

### **3.3. Гигиеническая характеристика и оценка факторов рабочей среды при выполнении основных видов работ**

#### **3.3.1. Гигиеническая оценка микроклиматических условий**

Исследования микроклимата производственных помещений в процессе работы овощеводов защищённого грунта были проведены в тёплый и холодный периоды года при выполнении основных видов работ по выращиванию овощных культур – выращивание и высадка рассады, формирование куста, сбор плодов и уход за растениями, удаление растительной массы.

Результаты исследований позволили выявить, что одним из ведущих неблагоприятных фактов производственной среды в теплицах при выполнении всех видов работ является неблагоприятный микроклимат.

### ***3.3.1.1. Микроклиматические условия труда в тёплый период года***

***Выращивание и высадка рассады*** производились в период с середины до конца июня. В процессе выращивания рассады при наружной температуре воздуха  $22,8 \pm 2,5$  °С средняя температура в рассадных отделениях составляла  $25,7 \pm 1,5$  °С, максимальная температура регистрировалась в период с 13-14 часов и составляла от 30,2 до 35,1 °С. При этом тепловая нагрузка среды (ТНС-индекс) увеличивалась в этот период в среднем на 2,2 °С выше допустимых значений для данной категории работ по тяжести (категория III), и условия были отнесены к вредным условиям труда 1 степени (класс 3.1). Относительная влажность и скорость движения воздуха при выращивании и высадке рассады в теплицы находились в пределах допустимых значений (Таблица 2).

При ***формировании куста*** среднее значение ТНС-индекса составило  $25,2 \pm 1,4$  °С, что для данной категории работ по тяжести (категория IIa) было оценено как вредные условия труда 1 степени (класс 3.1). Относительная влажность воздуха при этом превышала допустимые значения на 7-15 %, а скорость движения воздуха соответствовала санитарным нормам.

***Сбор плодов и уход за растениями.*** Сбор плодов относился к III категории работ (работы, связанные с перемещением грузов свыше 10 кг), а уход за растениями к категории IIб (работы, связанные с перемещением грузов до 10 кг).



В связи этим нами была дана оценка условий труда при выполнении каждой из операций в отдельности, а также оценка условий труда по средневзвешенному во времени классу за рабочую смену для вида работ в целом.

**Таблица 2 – Гигиеническая оценка параметров микроклимата при выполнении различных видов работ овощеводами защищённого грунта ( $M \pm SD$ )**

Виды работ (кол-во исследований)	Категория работ по тяжести	Тёплый период года									Холодный период года								
		Температура воздуха, °С		ТНС-индекс, °С		Относительная влажность воздуха, %		Скорость движения воздуха, м/с		Класс условий труда	Температура воздуха, °С		ТНС-индекс, °С		Относительная влажность воздуха, %		Скорость движения воздуха, м/с		Класс условий труда
		допустимое	фактическое	допустимое	фактическое	допустимое	фактическое	допустимое	фактическое		допустимое	фактическое	допустимое	фактическое	допустимое	фактическое			
Выращивание и высадка рассады (n=136)	III	15,0-26,0	25,7±1,5	18,0-21,8	22,8±1,2	15-70	66±4	0,2-0,5	0,43±0,24	3.1	17,0-23,0	27,6±0,4	20,5-25,1	25,5±0,2	15-65	66±4	0,1-0,3	0,17±0,24	3.1
Формирование куста (n=136)	IIa	18,0-27,0	28,1±1,0	20,5-25,1	25,2±1,4	15-55	66±4	0,2-0,4	0,2±0,1	3.1	17,0-23,0	22,8±0,4	20,5-25,1	-	15-75	66±2	0,1-0,3	0,15±0,04	2
Сбор плодов (n=320)	III	15,0-26,0	29,4±3,5	18,0-21,8	26,3±3,4	15-55	71±10	0,2-0,5	0,17±0,14	3.3	13,0-21,0	25,7±0,6	18,0-21,8	22,4±0,7	15-70	77±6	0,2-0,4	0,13±0,04	3.1
Уход за растениями (n=292)	IIb	16,0-27,0	30,4±3,6	19,5-23,9	27,3±3,2	15-55	71±12	0,2-0,5	0,15±0,06	3.3	15,0-22,0	26,0±0,6	19,5-23,9	22,6±0,2	15-65	74±7	0,2-0,4	0,12±0,03	3.1
Удаление растительной массы (n=165)	IIb	16,0-27,0	33,6±0,9	19,5-23,9	29,0±1,2	15-55	54±11	0,2-0,5	0,3±0,09	3.4	15,0-22,0	17,2±2,7	19,5-23,9	-	15-75	70±10	0,2-0,4	0,16±0,04	2

Замеры параметров микроклимата выполнялись при средней температуре наружного воздуха  $20,3 \pm 2,2$  °С. Температура воздуха на рабочих местах овощеводов превышала допустимые значения, соответственно, оценка проводилась по ТНС-индексу, который при сборе плодов в среднем был выше допустимого значения на 4,5 °С, а при уходе за растениями – на 3,4 °С, что с учётом категории работ по тяжести соответствовало вредным условиям труда 3 степени (класс 3.3). Скорость движения воздуха в теплицах была минимальна – в среднем 0,16 м/с при допустимых значениях от 0,2 до 0,5 м/с. При этом относительная влажность воздуха превышала допустимые значения от 6 до 26 % случаев.

В солнечную погоду в районе полудня были зафиксирована температура воздуха на рабочих местах овощеводов до 36,3 °С, ТНС-индекс при этом был 35,5°С, что значительно превышало допустимые значения и было оценено как опасные (экстремальные) условия труда (класс 4) (Таблица 2).

Работа по *удалению растительной массы* из теплиц, проводилась всеми рабочими силами отделения (блока) в течение одной рабочей смены для каждой теплицы. При проведении измерений параметров микроклимата при этом виде работ, температура наружного воздуха составляла 28,5 °С, в теплицах зафиксирована температура  $33,6 \pm 0,9$  °С, при ТНС-индексе  $29,0 \pm 1,2$  °С, что превышало допустимые значения на 5,1 °С и оценено как вредные условия труда 4 степени (класс 3.4).

Следовательно, параметры микроклимата на рабочих местах овощеводов защищённого грунта в тёплый период года при выполнении всех видов работ превышали установленные гигиенические нормативы и были оценены как, вредные условия труда 1 степени (класс 3.1) при работах по выращиванию в высадке рассады и формированию куста; вредные 3 степени (класс 3.3) при сборе плодов и уходе за растениями; вредными 4 степени (класс 3.4) при удалении растительной массы.

### ***3.3.1.2. Микроклиматические условия труда в холодный период года***

В теплицах в холодный период года поддерживался специфический, искусственно создаваемый относительно постоянный температурно-влажностный режим в соответствии с принятой технологией выращивания овощей.

Работы по *выращиванию и высадке рассады* проводились в ноябре при температуре воздуха наружного воздуха около 0 °С в пасмурную погоду. Среднесменная температура воздуха в теплицах при этом достигала  $27,6 \pm 0,4$  °С, что было выше допустимых значений для данного вида работ по тяжести (категория III).

Максимальная температура воздуха в 11 часов дня достигала 28,3°С, что превышало нормативное значение (23,0 °С) для данной категории работ на 5,3 °С. ТНС-индекс при указанной температуре составлял  $25,2 \pm 0,2$  °С, что превышало допустимые значения. В соответствии с рекомендациями Р 2.2.2006-05 условия труда по параметрам микроклимата в этот период работ были оценены как вредные условия труда 1 степени.

Относительная влажность воздуха так же превышала допустимые значения и составляла  $66 \pm 4$  % при допустимой – 15-65 %. Скорость движения воздуха при выполнении этого вида работ находилась в пределах допустимых значений (Таблица 2).

При *формировании растений* среднесуточные температуры наружного воздуха по сведениям метеоцентра составляли –4,5 °С в декабре и –9,5 °С в январе, а относительная влажность – 84 %.

При выполнении работ по формированию растений в производственных помещениях теплиц среднесменная температура воздуха была в пределах  $22,8 \pm 0,4$  °С, что не превышало допустимые значения (23 °С) для данного вида работ по тяжести (категория работ IIa) и соответствовало допустимым условиям труда (класс 2).

Максимальная температура воздуха на рабочих местах в этот период работ была зафиксирована в полдень и достигла 23,4 °С, что превысило допустимую на 0,4 °С. Количество измерений с показателями выше допустимых значений

составило 22,6 %. Влажность и скорость движения воздуха соответствовали санитарным нормам (Таблица 2).

Исследования при выполнении операций по *сбору плодов и уходу за растениями* проводились в феврале при температуре наружного воздуха – 14 °С и относительной влажности 96 %, и в марте при температуре наружного воздуха – 4°С и относительной влажности 90 %.

Температура воздуха в помещениях теплиц в начале рабочей смены при выполнении работ по сбору плодов варьировала от 24,8 °С до 27,5 °С. Среднее значение составляло  $25,7 \pm 0,6$  °С, что превышало допустимое значение на 4,7 °С, при этом ТНС-индекс превышал допустимое значение на 0,6 °С, что оценено как вредные условия труда 1 степени (класс 3.1).

Во второй половине дня при выполнении работ по уходу за растениями температура воздуха в среднем составляла  $26,0 \pm 0,6$  °С при ТНС-индексе  $22,6 \pm 0,2$  °С. Показатели относительной влажности воздуха в 75 % случаев превышали допустимые значения на 1-6 % при среднем значении  $74 \pm 7$  %. Скорость движения воздуха была минимальной и варьировала незначительно, составляя в среднем около  $0,12 \pm 0,03$  м/с. Условия труда при выполнении работ по уходу за растениями в холодный период года оценены как вредные 1 степени (класс 3.1) (Таблица 2).

*Удаление растительной массы* проводилось в ноябре при наружной температуре воздуха 0 °С и относительной влажности 71 %. Работы велись при открытых форточках и дверях. Параметры микроклимата на рабочих местах овощеводов соответствовали допустимым значениям (класс 2). Однако в 7,5 % случаев от всего объёма исследований была зарегистрирована температура воздуха ниже допустимых значений и влажность воздуха выше допустимых значений, достигавшие 7 °С и 82 %, соответственно.

Таким образом, условия труда на рабочих местах овощеводов по параметрам микроклимата в холодный период года имели несущественные отклонения температуры воздуха, ТНС-индекса, относительной влажности и скорости движения воздуха от гигиенических нормативов, что позволило оценить

их как вредные 1 степени (класс 3.1) при выполнении работ по выращиванию и высадке рассады, сбору плодов и уходу за растениями, и как допустимые (класс 2) при формировании куста и удалению растительных остатков.

### ***3.3.1.3 Интегральная оценка нагревающего микроклимата***

Нагревающий микроклимат (одновременное воздействие повышенной температуры, высокой влажности и ограниченной подвижности воздуха) в производственном помещении в процессе работы в сочетании с интенсивным физическим трудом может оказывать негативное влияние на тепловое состояние работников. Интегральная оценка нагревающего микроклимата была проведена в соответствии с МУК 4.3.2755-10 двумя методами: теплофизическим и математическим.

По результатам исследования установлено, что в тёплый период года накопление тепла в организме женщин-работниц варьировало от 2,66 до 5,41 кДж/кг, что характеризует риск перегревания организма как умеренный (выращивание и высадке рассады, формирование куста), очень высокий (сбор плодов и уход за растениями) и чрезвычайно высокий (удаление растений). В холодный период года риск перегревания был слабым при выполнении работ по формированию куста и удалению растительной массы и умеренным при выращивании и высадке рассады, сбору плодов и уходу за растениями (Таблица 3).

Таким образом, овощеводы как в тёплый, так и в холодный периоды года испытывали негативное влияние нагревающего микроклимата в процессе выполнения практически всех видов работ, что приводило к напряжению механизмов терморегуляции от умеренного до чрезвычайно высокого, следствием которого могло явиться снижение физической работоспособности от 19 до 40 %, а также производительности труда от 22 до 53 %. Кроме того, при работе в условиях нагревающего климата в течение нескольких недель/месяцев возможно развитие теплового истощения с неспецифическими симптомами (головная боль,

нарушением сна, раздражительностью, тахикардией, тошнотой); после года работы – может иметь место развитие вегето-сосудистой дистонии по гипертоническому или кардиальному типу, артериальной гипертензии, поражения миокарда и другая патология сердечно-сосудистой системы (МУК 4.3.2755-10).

**Таблица 3 – Интегральная оценка нагревающего микроклимата по МУК 4.3.2755-10**

Период года	Тёплый			Холодный		
	КУТ	Накопление тепла в организм, $\Delta Q_t$ .с., кДж/кг	Риск перегревания организма	КУТ	Накопление тепла в организме, $\Delta Q_t$ .с., кДж/кг	Риск перегревания организма
Высадка рассады	3.1	2,73	Умеренный	3.1	2,43	Умеренный
Формирование растений	3.1	2,66	Умеренный	2	2,54	Слабый
Сбор плодов	3.3	4,56	Очень высокий	3.1	2,72	Умеренный
Уход за растениями	3.3	4,27	Очень высокий	3.1	2,69	Умеренный
Удаление растительной массы	3.4	5,41	Чрезвычайно высокий	2	2,38	Слабый

### **3.3.2. Гигиеническая оценка вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны**

Результаты проведённых исследований выявили, что в воздухе рабочей зоны в теплицах в период всего производственного цикла присутствуют вредные химические вещества в различных концентрациях. В период роста растений и их вегетации в теплицы подаётся углекислый газ в небольших концентрациях – в пределах ПДК (Таблица 4). По данным научной литературы известно что, даже в незначительных дозах при ежедневном и продолжительном воздействии на человека углекислый газ может негативно влиять на дыхательную и

репродуктивную систему, способствовать развитию метаболического ацидоза, а также вызывать изменения в дезоксирибонуклеиновой кислоте (ДНК).

**Таблица 4 – Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны  
овощеводов защищённого грунта**

Наименование химического вещества, АПФД	ПДК по СанПиН 1.2.3685-21	Уровни воздействия по видам работ ( $M \pm SD$ )		Класс условий труда
		Сбор урожая и уход за растениями	Удаление растительной массы	
Углерод диоксид, мг/м <sup>3</sup>	27000/9000	1190	-	2
Углерод оксид, мг/м <sup>3</sup>	20	5±0,84	-	2
О,О-Диметил-О-(4-нитрофенил)тиофосфат, мг/м <sup>3</sup>	0,	≤0,2	-	2
Диэтил[(диметоксифосфинодиоил)тио]бутандиоат, мг/м <sup>3</sup>	0,5	≤0,5	-	2
О,О-Диметил (1-гидрокси-2,2,2-трихлорэтил)-фосфонат, мг/м <sup>3</sup>	0,5	≤0,5	-	2
Формальдегид, мг/м <sup>3</sup>	0,5	-	0,69±0,07	3.1
Серы диоксид, мг/м <sup>3</sup>	10	-	< 2,5	2
Азота диоксид, мг/м <sup>3</sup>	2	-	< 0,6	2
Пыль растительного происхождения с содержанием диоксида кремния от 2 до 10 %, мг/м <sup>3</sup>	4	-	4,66±0,74	3.1

С целью химической защиты растений на тепличном производстве применялись пестициды 2 и 3 класса опасности. Работы по обработке растений выполнялись в отсутствие в теплицах работников силами специально подготовленной бригады. По экспозиционной и поглощённой дозам риск воздействия пестицидов для здоровья овощеводов являлся допустимым. Однако, согласно имеющимся в литературе данным, возможными последствиями малодозового воздействия пестицидов на организм человека могли являться новообразования, патология репродуктивной и угнетение иммунной системы [76, 100].

При заключительных работах производственного цикла при срезании обработанной химическими растворами растений со шпалерной проволоки и удалению их из теплиц в зоне дыхания овощеводов были обнаружены формальдегид в концентрациях превышающих ПДК в 1,4 раза и пыль



растительного происхождения, среднесменная концентрация которой превышала ПДК в 1,17 раз (Таблица 4). Известны возможные негативные последствия пролонгированного рабочего контакта с парами формальдегида, выражающиеся в нарушении функциональной активности нервной системы, заболеваниях печени, расстройствах сердечно-сосудистой, дыхательной и кроветворной систем [56], что учитывалось нами при планировании исследований по изучению состояния здоровья овощеводов. Условия труда по загрязнённости воздуха рабочей зоны аэрозолями преимущественно фиброгенного действия и вредными химическими веществами на рабочих местах овощеводов защищённого грунта при выполнении работ по удалению растительных остатков, зачистке и обработке теплиц были отнесены к вредным условиям труда 1 степени (класс 3.1).

### **3.4. Характеристика трудового процесса, гигиеническая оценка тяжести и напряжённости труда овощеводов при выполнении основных видов работ**

#### ***3.4.1. Характеристика и гигиеническая оценка трудового процесса***

##### ***3.4.1.1. Выращивание рассады***

Этот вид работ включал два этапа, которые, состояли из нескольких операций, производимых одновременно разным количеством работающих. Работа проводилась в рассадном отделении (в одной из теплиц) в то время, как в остальных теплицах велась подготовка к высадке рассады.

Выполнялись следующие операции: подготовка рассадного отделения; выставление подложек и кубиков на пол; подготовка и запитка кубиков раствором минеральных удобрений; посев семян в кубики; уход за рассадой.

В процессе *подготовки рассадного отделения*, состоящего из 14 осей, овощеводы застилали пол специальной плотной плёнкой, которую вручную раскатывали по земле, края скрепляли клейкой лентой. Вся работа проделывалась в течение одной рабочей смены и характеризовалась выполнением 112

вынужденных (более 30°) наклонов корпуса, 72 % времени смены нахождением в неудобной рабочей позе.

*Выставление подложек и кубиков на пол* выполнялось в течение 2 рабочих дней. На каждой полуоси расставлялись коробки с кубиками (29 шт.) и подложками (6 шт.), весом 7,5 кг. При раскладке подложек овощеводы брали из коробки подложки (вес 1,25 кг) и, производя глубокий (45°) наклон корпуса вперёд (178 за смену), раскладывали их на полу по всей длине полуоси (42 метра). При раскладке кубиков на подложки овощеводы выполняли глубокие наклоны (245 раз за смену) или присаживались на «корточки» (вынужденная поза – 43 % времени смены). Овощеводы, расставлявшие полные коробки, разбиравшие, складывающие пустые коробки, выполняли 36 наклонов корпуса и перемещали вручную в течение смены груз массой 105 кг. Общая физическая нагрузка при перемещении груза вручную овощеводами на расстояние более 5 метров составляла 630 кг•м.

*Запитка кубиков раствором минеральных удобрений* выполнялась всеми овощеводами данного отделения (60 человек) в течение одной рабочей смены. Овощеводы из шланга наполняли раствором минеральных удобрений ёмкости, затем в позе сидя на «корточках» или стоя, наклонившись более 30°, укладывали кубики в раствор для пропитки (по 2-3 шт. в каждой руке) и возвращали их на прежнее место. Время пребывания в неудобной рабочей позе при данном виде работ составляло 78 % смены, количество вынужденных наклонов 324 в смену, физическая динамическая нагрузка с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса – 360 кг•м.

Для выполнения *посева семян в кубики* также привлекались все овощеводы отделения. Одна половина работников высевала семена в кубики, совершая глубокие наклоны 348 раз за смену, находясь в неудобной или вынужденной позе до 58 % времени смены. Другая половина – присыпала семена смесью вермикулита с водой, перемещая ёмкость с вермикулитом весом 5-7 кг, совершая глубокие наклоны (285 до 306 раз за смену) и находясь (25 % смены) в вынужденном положении тела «на корточках».

Тяжесть трудового процесса при выполнении всех выше охарактеризованных операций согласно Р 2.2.2006-05 была оценена как вредный (тяжёлый) труд 3 степени (класс 3.3) (Таблица 5).

**Таблица 5 – Оценка тяжести трудового процесса овощеводов защищённого грунта при выполнении основных видов работ в годовом производственном цикле ( $M \pm SD$ )**

Виды работ	Операции	Фактические уровни показателей тяжести трудового процесса, оценка фактора											Общая оценка	
		Физическая динамическая нагрузка, кг·м		Масса поднимаемого и перемещаемого груза, кг		Стереотипные рабочие движения (количество за смену) при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса)	Статическая нагрузка при удержании груза, кгс*с			Рабочая поза, % времени смены		Наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену		
		Региональная (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) при перемещении и груза до 1 м	Общая (с участием мышц рук, ног, плечевого пояса) при перемещении и груза на расстояние от 1 до 5 м	Подъем и перемещение постоянно в течение рабочей смены	Суммарная масса грузов перемещаемых в течение каждого часа смены		одной рукой	двумя руками	с участием мышц корпуса и ног	вынужденная	неудобная			
Выращивание и высадка рассады	1.Подготовка к посеву и посев семян	460±23 <i>класс 1</i>	280±16 <i>класс 1</i>	7±0,5 <i>класс 2</i>	105±12 <i>класс 2</i>	12816±427 <i>класс 2</i>	4480±115 <i>класс 1</i>	5620±203 <i>класс 1</i>	-	10±1 <i>класс 3.2</i>	53±5	321±27 <i>класс 3.2</i>	<b>Класс 3.3</b>	
	2.Уход за рассадой	2832±112 <i>класс 2</i>	844±34 <i>класс 1</i>	1,2±0,3 <i>класс 1</i>	260±24 <i>класс 3.1</i>	10080±382 <i>класс 2</i>	-	8228±471 <i>класс 2</i>	-	9±2 <i>класс 3.2</i>	57±4	574±32 <i>класс 3.2</i>		<b>Класс 3.3</b>
	3.Выставление кубиков на маты	-	11745±327 <i>класс 2</i>	9±0,6 <i>класс 3.1</i>	455,5±45 <i>класс 3.1</i>	4050±87 <i>класс 1</i>	-	8100±90 <i>класс 1</i>	28350±655 <i>класс 1</i>	-	47±3 <i>класс 3.1</i>	450±28 <i>класс 3.2</i>		
	4.Установка капельниц	684±97 <i>класс 1</i>	-	0,9±0,1 <i>класс 1</i>	405±38 <i>класс 3.1</i>	18000±350 <i>класс 2</i>	-	6480±55 <i>класс 1</i>	-	-	65±4 <i>класс 3.2</i>	64±7 <i>класс 2</i>		<b>Класс 3.2</b>

**Таблица 5 – Оценка тяжести трудового процесса овощеводов защищённого грунта при выполнении основных видов работ в годовом производственном цикле ( $M \pm SD$ ) (продолжение)**

Виды работ	Операции	Фактические уровни показателей тяжести трудового процесса, оценка фактора											Общая оценка
		Физическая динамическая нагрузка, кг·м		Масса поднимаемого и перемещаемого груза, кг		Стереотипные рабочие движения (количество за смену) при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса)	Статическая нагрузка при удержании груза, кгс*с			Рабочая поза, % времени смены		Физическая динамическая нагрузка, кг·м	
		Региональная (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) при перемещении груза до 1 м	Общая (с участием мышц рук, ног, плечевого пояса) при перемещении груза на расстояние от 1 до 5 м	Подъем и перемещение постоянно в течение рабочей смены	Суммарная масса грузов перемещаемых в течение каждого часа смены		одной рукой	двумя руками	с участием мышц корпуса и ног	вынужденная	неудобная		
Формирование растений	1.Подвязывание растений	-	-	-	-	8300±260 <i>класс 1</i>	-	-	-		48±5	406±9 <i>класс 3.2</i>	<b>Класс 3.2</b>
	2.Уход за растениями	-	-	4 <i>класс 2</i>	1,5 <i>класс 1</i>	23100 ±700 <i>класс 3.1</i>	-	-	-		42±7 <i>класс 3.1</i>	62 <i>класс 2</i>	
Сбор урожая и уход за растениями	1.Сбор урожая	-	4450±160	10±0,3	206,5±37,5	9600±350	-	-	11700±428	-	61±7	277±21	<b>Класс 3.2</b>
	2.Уход за растениями	-	110±15	4±0,2	-	9520±270	-	-	-	-	61±7	12±3	
	Сумма		4560±175 <i>класс 2</i>	10±0,3 <i>класс 3.1</i>	206,5±37,5 <i>класс 2</i>	19120±730 <i>класс 2</i>	-	-	11700±428 <i>класс 1</i>	-	61±7 <i>класс 3.2</i>	289±24 <i>класс 3.1</i>	

**Таблица 5 – Оценка тяжести трудового процесса овощеводов защищённого грунта при выполнении основных видов работ в годовом производственном цикле ( $M \pm SD$ ) (окончание)**

Виды работ	Операции	Фактические уровни показателей тяжести трудового процесса, оценка фактора											Общая оценка
		Физическая динамическая нагрузка, кг·м		Масса поднимаемого и перемещаемого груза, кг		Стереотипные рабочие движения (количество за смену) при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса)	Статическая нагрузка при удержании груза, кгс*с			Рабочая поза, % времени смены		Физическая динамическая нагрузка, кг·м	
		Региональная (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) при перемещении груза до 1 м	Общая (с участием мышц рук, ног, плечевого пояса) при перемещении груза на расстояние от 1 до 5 м	Подъем и перемещение постоянно в течение рабочей смены	Суммарная масса грузов перемещаемых в течение каждого часа смены		одной рукой	двумя руками	с участием мышц корпуса и ног	вынужденная	неудобная		
Удаление растительной массы	1. Удаление растений:												
	- срезание растений	-	-	0,3±0,05 <i>класс 1</i>	-	14400±3640 <i>класс 2</i>	8640±235 <i>класс 1</i>	-	-	-	77±5	147±24 <i>класс 3.1</i>	<b>Класс 3.2</b>
	- уборка растений	-	7344±218 <i>класс 1</i>	2±0,08 <i>класс 1</i>	170±34 <i>класс 2</i>	6800±260 <i>класс 1</i>	-	20400±1230 <i>класс 1</i>	-		62±4	76±11 <i>класс 2</i>	<b>Класс 3.2</b>
	2. Удаление кубиков	1250±85 <i>класс 1</i>	5930±167 <i>класс 1</i>	11,8±0,2 <i>класс 3.2</i>	381±64 <i>класс 3.1</i>	7440±360 <i>класс 1</i>	-	3600±160 <i>класс 1</i>	42480±2650 <i>класс 2</i>		78±6	325±77 <i>класс 3.2</i>	<b>Класс 3.3</b>
	3. Удаление матиков	-	16800±1250 <i>класс 3.1</i>	7±0,6 <i>класс 2</i>	525±34 <i>класс 3.2</i>	4800±220 <i>класс 1</i>	-	-	29400±1045 <i>класс 2</i>		58±3	384±63 <i>класс 3.2</i>	<b>Класс 3.3</b>

*Уход за рассадой* складывался из запитки кубиков с рассадой и расстановки кубиков по мере роста растений. Овощеводы в позе сидя на «корточках» или стоя с наклоном более 30° брали двумя руками кубики, установленные на подложках (вес кубика от 0,3 до 1,2), и окунали их в ёмкость с питательным раствором, устанавливая их затем на прежнее место.

По мере роста растений овощеводы отодвигали кубики с рассадой друг от друга. Операция выполнялась «на ногах» с глубокими наклонами корпуса к горизонтали до  $574 \pm 32$  наклонов за смену. При этом овощевод поддерживал неудобную рабочую позу (вниз головой) до  $57 \pm 4$  % и вынужденную позу (сидя на «корточках»)  $9 \pm 2$  % времени смены, что согласно Р 2.2.2006-05, позволило оценить труд овощеводов на этом этапе как вредный (тяжёлый) труд 3 степени (класс 3.3) (Таблица 5).

#### ***3.4.1.2. Высадка рассады в теплицу***

Высадка рассады производилась в течение одной рабочей недели; в каждой теплице работали по 30 овощеводов, 20 из которых занимались расстановкой кубиков с рассадой на маты, а 10 – установкой системы капельного полива к растениям.

При *выставлении кубиков с рассадой на маты* овощеводы вручную снимали ящики с тракторной тележки и устанавливали на ручную тележку по 5 штук. Затем они расставляли рассаду на маты, одновременно удерживая в течение 5 секунд в обеих руках по кубику и производя глубокие наклоны корпуса. За смену каждый овощевод расставлял по 1800 кубиков.

Эта операция характеризовалась чрезмерной массой груза, постоянно поднимаемого и перемещаемого в течение смены, а также перемещаемого в течение каждого часа смены, поддержанием в течение  $47 \pm 3$  % времени смены неудобной рабочей позы с наклоном корпуса вперед, частыми глубокими наклонами корпуса, что согласно Р 2.2.2006-05, позволило оценить труд

овощеводов в этом цикле производства как вредный (тяжёлый) труд 2 степени (класс 3.2) (Таблица 5).

В процессе выполнения операции по *установке капельниц для полива и подкормки растений* овощеводы в позе «сидя» на низкой тележке передвигались, отталкиваясь от пола ногами от одного растения к другому и устанавливали каждый кубик в заранее прорезанные отверстия матов и вставляли в него капельницу для полива. Количество установленных за смену капельниц составляло 3600.

Эта операция характеризовалась перемещением чрезмерной массой груза в течение каждого часа смены, поддержанием в течение  $64 \pm 7$  % времени смены неудобной рабочей позы согнувшись. В соответствии с Р 2.2.2006-05 труд овощеводов на этой технологической операции был оценён как вредный (тяжёлый) труд 2 степени (класс 3.2) (Таблица 5).

#### ***3.4.1.3. Формирование растений***

Формирование растений осуществлялось с момента посадки растений до первого сбора урожая и заключалось в выполнении следующих операций: подвязывание растений к шпалерной проволоке; формирование куста (уход за растениями, прищипывание пасынков и подкручивание растений для обеспечения условий их правильного роста).

*Подвязывание растений к шпалерной проволоке* проводилось в течение 6 последовательных рабочих смен. Овощеводы с помощью шпалерной проволоки фиксировали растения у корня, выполняя при этом глубокие наклоны корпуса к вертикали. За рабочую смену одним овощеводом обрабатывалось 415 растений. Затем, встав на тележку, передвигали её толчкообразными движениями тела по надпочвенным трубам, удерживаясь руками за шпагаты и шпалеры, фиксировали другой конец проволоки на шпагате (жесткой проволоке) на высоте около 2 метров над уровнем поверхности тележки.



Таким образом, общее время нахождения овощеводов в неудобных позах при подвязывании растений составляло  $48 \pm 5$  % в совокупности с частыми наклонами корпуса, что позволило оценить условия труда овощеводов при выполнении данной операции согласно Р 2.2.2006-05 как вредный (тяжёлый) труд 2 степени (класс 3.2) (Таблица 5).

Операция по *формированию растений* занимала от 22 до 64 дней в зависимости от времени года и выращиваемой культуры. Овощеводы, проходя или проезжая стоя на тележке по дорожке от растения к растению, осматривали их состояние, прищипывали пасынки, одевали при необходимости кистедержатели на сформированную кисть растения (томаты), подкручивали и приподнимали, фиксируя растения на шпалерах. Характер рабочих движений и положений тела овощеводов при выполнении данной операции определялись размерами растущих растений.

При выполнении данной операции, овощеводы совершали в среднем  $23100 \pm 700$  стереотипных рабочих движений за смену и находились «на ногах» до 93 % рабочей смены. Общая оценка тяжести трудового процесса при этом согласно Р 2.2.2006-05 была оценена как вредный (тяжёлый) труд 2 степени (класс 3.2) (Таблица 5).

#### ***3.4.1.4. Сбор плодов и уход за растениями***

Этот вид работ занимал наибольшее количество времени в течение годового производственного цикла (от 230 до 245 смен в году) и состоял из двух операций, которые выполняются каждым овощеводом ежедневно: сбор урожая (до обеда); уход за растениями (после обеда).

*Сбор плодов*, включал следующие элементы: сборка картонной тары; сбор урожая (огурцы, томаты); установка коробок на поддон.

При *сборке картонной тары*, овощеводы двумя руками снимали пачки весом 12,5 кг с погрузчика и укладывали на тележки, затем вручную собирали коробки в количестве примерно 50 шт., которые выставляли на центральную

дорожку. Рабочие движения при этом выполнялись в зоне лёгкой досягаемости в рабочей позе стоя.

По характеру выполнения операции по *сбору плодов и уходу за растениями* при выращивании огурцов и томатов имели место определенные различия.

*Сбор огурцов* производился вручную в позе «стоя». Овощеводы ставили на тележки по 5 пустых коробок и шли по дорожкам, собирая огурцы весом 0,2-0,3 кг двумя руками, укладывая их в коробки и продвигая тележку впереди себя. При этом часть рабочих движений выполнялось на уровне плеч, а часть (до 50 %) выше уровня плеч с поднятыми вверх руками. В обратном направлении работницы производили сбор овощей, стоя на тележках в неустойчивой позе. После сбора огурцов с одной дорожки овощеводы снимали заполненные продукцией коробки с тележек и устанавливали их на центральную дорожку.

*Сбор томатов* также производился вручную в позе стоя. Овощеводы, как и при сборе огурцов, ставили на тележку 5 пустых коробок и, проходя пешком по дорожке и продвигая впереди себя тележку, собирали томаты на высоте от 30 до 80 см от пола, совершая частые (20-26 раз на одной дорожке) наклоны корпуса (30-45° к вертикали), укладывали овощи в коробки. После сбора урожая вдоль одной дорожки овощеводы снимали заполненные продукцией коробки и устанавливали их на центральную дорожку. Всего за смену один овощевод собирал в среднем 500 кг томатов, что определяло физическую динамическую нагрузку с участием мышц рук, корпуса и ног. Количество стереотипных рабочих движений при сборе томатов составляло в среднем 9300, при сборе огурцов около 9600. Количество вынужденных наклонов корпуса (более 30°) при этих операциях составляет  $322 \pm 42$  раз за смену (Таблица 5).

После сбора овощей овощеводы производили установку коробок с огурцами или томатами на поддон. Коробки с центральной дорожки вручную перемещали на расстояние 3,5-5 м; один овощевод переносил около 50 коробок. При подъёме и установке коробок производилось 57-66 глубоких (45-90 °) наклонов корпуса.

*Уход за растениями.*

*При уходе за огурцами* овощеводы, стоя на тележке, перемещались по дорожкам, осматривали растения, удаляли сухие листья, складывая их в ящики, одновременно прищипывая пасынки. На обработку одного растения приходилось 3-4 движения руками. За смену овощевод осуществлял в среднем 8085 стереотипных рабочих движений руками. Время нахождения в неудобном, неустойчивом положении, стоя на тележке, составляло около 20 % времени смены.

*При уходе за томатами* овощеводы, стоя на высокой тележке, перемещались вдоль дорожек, осматривали растения, собирали сухой лист в ящики, одновременно производя прищипывание пасынков и формирование кисти (удаление лишних соцветий и одевание кистедержателя). Подкручивание растений на шпалере, спускание её и передвижение проводилось овощеводами в вынужденной позе с вытянутыми вверх руками. При уходе за томатами овощеводы совершали в среднем 9520 стереотипных рабочих движений за смену (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), затрачивая на эту операцию 105-140 минут, находясь при этом в положении стоя с поддержанием неудобной рабочей позы.

Суммарная оценка тяжести трудового процесса при сборе плодов и уходе за растениями складывалась из нагрузок при выполнении всех вышерассмотренных операций и их элементов (Таблица 5), и согласно Р 2.2.2006-05 была нами оценена как вредный (тяжёлый) труд 2 степени (класс 3.2).

#### ***3.4.1.5. Удаление растительной массы***

Удаление растительной массы в теплице проводится в течение 5-7 дней при каждом завершённом производственном цикле с участием персонала всего отделения. Данный вид работ состоит из трёх последовательных операций: удаление растений, удаление кубиков, удаление матов.

При удалении растений в теплице работали 30 овощеводов, 10 из которых срезали растения, накануне обработанные формалином, остальные перемещали растительную массу на центральную дорожку.

При срезании растений овощеводы на низкой тележке в позе «сидя» с наклоном корпуса вперед перемещались, отталкиваясь от пола ногами, и срезали растения у корня ножом. Следующие за ними овощеводы, стоя на высокой тележке с поднятыми вверх руками срезали растения со шпалерой сверху. Каждый овощевод выполнял за смену около 14400 стереотипных рабочих движений при региональной нагрузке с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса. Длительность поддержания неудобной рабочей позы при этом составляла  $77 \pm 5$  % времени смены.

Другая группа овощеводов убирала растительную массу вручную при помощи железных крюков на центральную дорожку, откуда её вывозили тракторами. Эта операция выполняется в неудобном положении тела с наклоном корпуса до  $30^\circ$ . Количество стереотипных рабочих движений региональной нагрузке достигало 6800. Время нахождения работниц «на ногах» составляло 93 %, длительность поддержания неудобной позы –  $62 \pm 4$  % за рабочую смену.

Общая оценка тяжести трудового процесса овощеводов при удалении растительной массы согласно Р 2.2.2006-05 была оценена как вредный (тяжёлый) труд 2 степени (класс 3.2) (Таблица 5).

При удалении кубиков овощеводы работали на закреплённых за ними участках. Работницы, сидя на низкой тележке, передвигались по дорожке и двумя руками собирали кубики в ящики, предварительно удалив из них капельницу для полива. По мере заполнения ящиков овощеводы вставали с тележек и продолжали сбор кубиков стоя, выполняя вынужденные наклоны корпуса около  $90^\circ$  к вертикали в количестве до 402 раз за смену.

Рабочая поза при выполнении этой операции характеризовалась поддержанием неудобной позы до 84 % времени смены (41 % сидя на низкой тележке и 43 % с наклоном корпуса при сборе кубиков в позе стоя). Общая оценка тяжести трудового процесса при этой операции согласно Р 2.2.2006-05 была оценена как вредный (тяжёлый) труд 3 степени (класс 3.3) (Таблица 5).

Операция по удалению матов осуществлялась следующим образом: овощеводы брали маты с грядок и укладывали их на низкие тележки, направляясь

к центральной дорожке, где перекладывали их на поддоны. Количество перемещаемых за смену матов – 600 штук (вес мата в среднем 7 кг). Количество стереотипных рабочих движений при региональной нагрузке при этом виде работ составляло около 4800 раз. При этом овощеводы в течение  $58 \pm 3$  % рабочего времени смены поддерживали неудобную рабочую позу с наклоном туловища вперед. Вынужденные наклоны корпуса (более  $30^\circ$ ) достигали 484 раз за смену. Общая оценка тяжести трудового процесса овощеводов при выполнении этой операции согласно Р 2.2.2006-05 была оценена как вредный (тяжёлый) труд 3 степени (класс 3.3) (Таблица 5).

Таким образом, тяжесть трудового процесса овощеводов в течение годового производственного цикла работ формировалась за счёт:

- выполнения работ вручную с подъёмом и перемещением грузов, масса которых превышала гигиенические нормативы (высадка рассады, сбор плодов, удаление растительной массы);
- суммарной массы грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены (высадка рассады, удаление растительной массы);
- поддержания неудобной рабочей позы (высадка рассады, формирование куста, сбор плодов и уход за растениями, удаление растительной массы);
- длительной работой в положении стоя (высадка рассады, формирование куста, сбор плодов и уход за растениями, удаление растительной массы);
- частых наклонов корпуса вперед более  $30^\circ$  (высадка рассады, формирование куста, сбор плодов и уход за растениями, удаление растительной массы).

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

### ***3.4.2. Оценка напряжённости трудового процесса овощеводов при выполнении основных видов работ***

При выполнении всех видов работ интеллектуальные нагрузки состояли из решения овощеводами простых задач по инструкциям, восприятия сигналов (информации) и их оценки с последующей коррекцией действий и операций. Распределение функций по степени сложности работ состояли из обработки и выполнения задания и его проверки. Характер труда оценен как работа по установленному графику с возможной его коррекцией по ходу деятельности. Интеллектуальные нагрузки согласно Р 2.2.2006-05 были отнесены к допустимым.

Сенсорные нагрузки в процессе работы овощеводов характеризовались длительностью сосредоточенного наблюдения до 25 % времени смены. При этом число производственных объектов одновременного наблюдения варьировало от 6 до 10, размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения на более 0,5 м) составлял более 5 мм при длительности сосредоточенного наблюдения до 86 % времени смены. Остальные показатели сенсорных нагрузок не были характерны для трудовой деятельности овощеводов защищённого грунта. Таким образом, сенсорные нагрузки при выполнении всех видов работ были оценены по Р 2.2.2006-05 как оптимальные.

Эмоциональные нагрузки в течение трудового годового цикла работ характеризовались ответственностью за выполнение отдельных элементов заданий, что влекло за собой дополнительные усилия со стороны работника. Степень риска для собственной жизни и степень ответственность за безопасность других лиц не характерна при работе в профессии овощевод защищённого грунта. Конфликтные ситуации, обусловленные профессиональной деятельностью, не превышали 1-3 за рабочую смену. Показатели по эмоциональным нагрузкам у овощеводов согласно Р 2.2.2006-05 соответствовали оптимальным и допустимым.

При оценке монотонности нагрузок было установлено, что число элементов (приёмов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях при выполнении отдельных видов работ в среднем

составляли от 9-6 (допустимые значения), продолжительность выполнения простых заданий или повторяющихся операций была в пределах 25-100 с (класс 2). Время активных действий составляло от 58 до 93 % продолжительности рабочей смены (оптимальные значения). Монотонность рабочей обстановки для овощеводов при всех производственных операциях не была характерна.

Продолжительность рабочей смены у овощеводов составляла 8 часов, перерывы продолжительностью 3-7 % рабочего времени были регламентированы внутренним трудовым распорядком; работа при выполнении всех видов работ была односменной (без ночной смены). По показателям режима работы напряжённость трудового процесса была оценена согласно Р 2.2.2006-05 как допустимая.

Таким образом общая оценка напряжённости трудового процесса при выполнении овощеводами основных видов работ в течение годового производственного цикла по Р 2.2.2006-05 являлась допустимой (класс 2).

### **3.5. Общая гигиеническая оценка условий труда**

В результате выполненных гигиенических исследований выявлено, что общая оценка условий труда овощеводов защищённого грунта с учётом воздействия комплекса неблагоприятных факторов рабочей среды и трудового процесса в течение годового производственного цикла в зависимости от вида выполняемых работ соответствовала вредным условиям труда 2-4 степеней (классы 3.2-3.4) (Таблица 6).

Исходя из вышеизложенного, ведущими неблагоприятными факторами рабочей среды у овощеводов защищённого грунта остаются сочетанное действие нагревающего микроклимата и тяжести трудового процесса, несмотря на внедрение в отрасль современных технологий.

Учитывая, что работы по выращиванию и высадке рассады занимают 10,1-15,4 % от годового цикла (в зависимости от выращиваемой культуры), формированию куста – 15,9-19,2 %, сбор плодов и уход за растениями – 63-67,1

%, удаление растительной массы и уборке теплиц – 3,6-5,7 %, оценка априорного профессионального риска, проведённая в соответствии методикой, изложенной в Р 2.2.1766-03, позволила установить, что в течение 73,1-82,5 % годового трудового цикла условия труда овощеводов являлись вредными класса 3.3, формирующими высокий (непереносимый) профессиональный риск; в течение 15,9-19,2 % вредными класса 3.2 – средний (существенный) риск; 3,6-5,7 % от годового цикла – вредными класса 3.4 с очень высоким (непереносимым) риском (Таблица 7).

**Таблица 6 – Гигиеническая оценка факторов условий труда овощеводов при выполнении основных видов работ**

Виды выполняемых работ	Класс условий труда при воздействии производственных факторов					Итоговый класс условий труда по Р 2.2.2006-05
	Химический	Микроклимат	АПФД	Тяжесть труда	Напряжённость труда	
Выращивание и высадка рассады	2	3.1	-	3.3	2	3.3
Формирование куста	2	3.1	-	3.2	2	3.2
Сбор плодов и уход за растениями	2	3.3	-	3.2	2	3.3
Удаление растительной массы	3.1	3.4	3.1	3.3	2	3.4

Таким образом, на основании результатов проведённых исследований и гигиенической оценки производственных факторов можно сделать вывод, что труд овощеводов защищённого грунта по категории доказанности профессионального риска, относится согласно Р 2.2.1766-03 к подозреваемому профессиональному риску.

Исходя из результатов комплексной гигиенической оценки условий труда и трудового процесса работников современного промышленного производства



тепличных культур, нами был предложен научно-обоснованный алгоритм выявления гигиенических факторов, потенциально способных индуцировать широкий спектр нарушений здоровья (хронических и острых заболеваний/отравлений), реализованный в разработке гигиенических рекомендаций по оздоровлению условий труда работников тепличных комбинатов Саратовской области (Рисунок 2).

**Таблица 7 – Показатели и критерии оценки профессионального риска овощеводов при выполнении основных видов работ**

Виды выполняемых работ	Показатели априорного риска (по Р 2.2.1766-03)			
	Продолжительность работ в годовом цикле, %	КУТ (по Р 2.2.2006-05)	Категория профессионального риска	Срочность мероприятий по снижению риска
Выращивание и высадка рассады	10,1-15,4	3.3	Высокий (непереносимый)	Требуются неотложные меры
Формирование куста	15,9-19,2	3.2	Средний (существенный)	Требуются меры в установленные сроки
Уход за растениями и сбор плодов	63-67,1 %	3.3	Высокий (непереносимый)	Требуются неотложные меры
Удаление растительной массы	3,6-5,7	3.4	Очень высокий (непереносимый)	Работы нельзя начинать или продолжать до снижения риска

### Алгоритм выявления гигиенических факторов риска для здоровья работников защищенного грунта

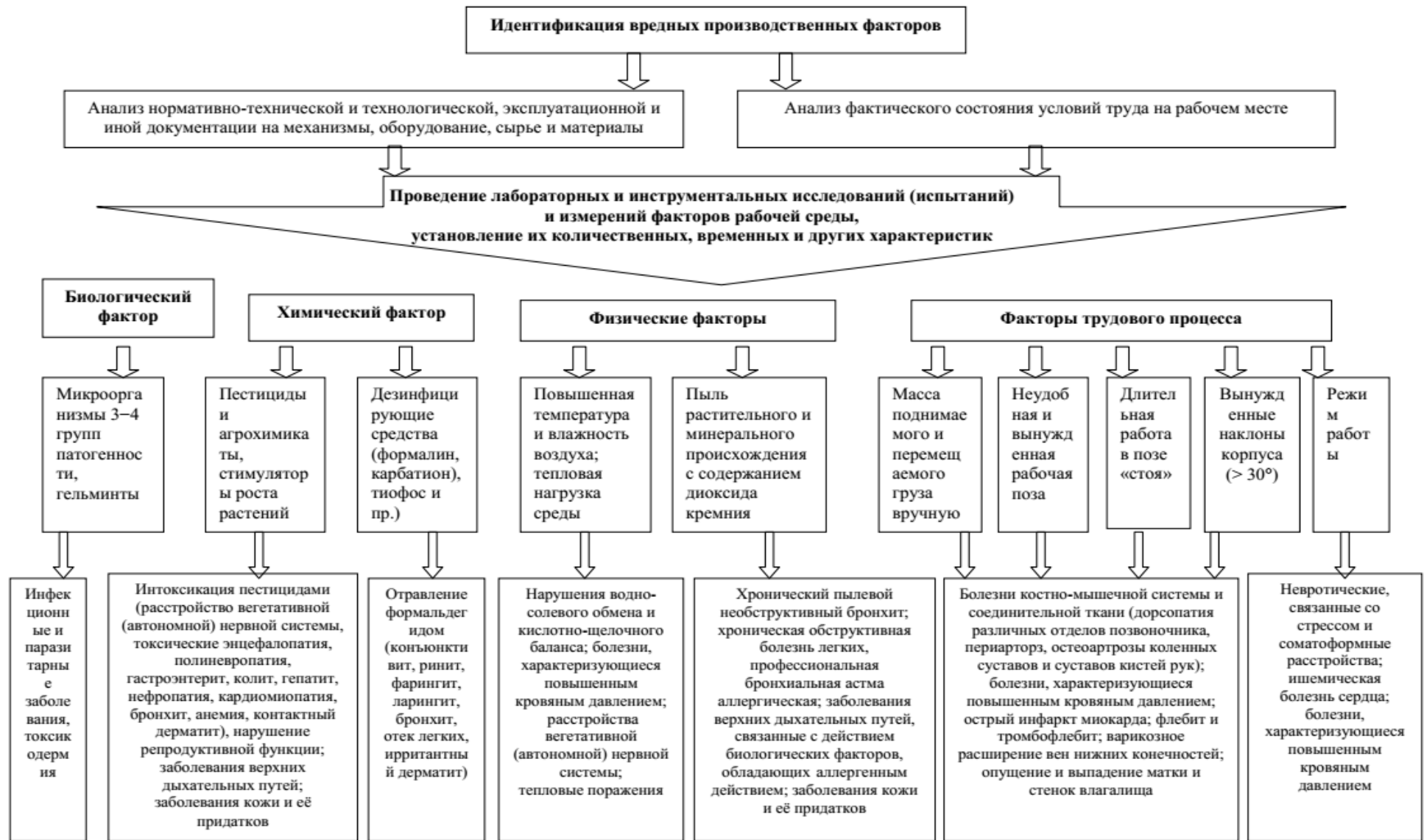


Рисунок 2 – Алгоритм выявления гигиенических факторов риска для здоровья работников защищённого грунта

## ГЛАВА 4

### ВОЗДЕЙСТВИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОВОЩЕВОДОВ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА С УЧЁТОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАЖА И ВОЗРАСТА

#### 4.1. Оценка функционального состояния и функциональных резервов организма овощеводов в динамике рабочей смены

Воздействие неблагоприятных факторов условий труда на работников могут способствовать развитию функциональных нарушений в деятельности отдельных органов и систем организма и формированию преморбидных состояний, характеризующихся напряжением регуляторных механизмов различной степени [8, 17, 71].

В соответствии с задачами исследования была проведена оценка влияния производственной деятельности на функциональное состояние организма женщин-овощеводов в условиях производства. Исследования проведены в динамике рабочей смены в покое до начала работы, до обеденного перерыва и в конце рабочей смены. При этом каждый работник наблюдался не менее трёх дней подряд.

Реакция организма на трудовую нагрузку проявляется физическим напряжением, проявляющимся напряжённостью в работе опорно-двигательного аппарата, систем кровообращения и дыхания, газообмена, а также терморегуляции (при сочетании физической и тепловой нагрузки). Исходя из этого, нами оценивалось функциональное состояние сердечно-сосудистой и респираторной систем, а также нервно-мышечного аппарата, позволяющих судить о процессах адаптации и начальных признаках предпатологических состояний [7, 57].

В ходе исследования нами регистрировались и анализировались изначальные (дорабочие) значения показателей и их колебания в динамике рабочего дня относительно исходных уровней, тем самым, оценивая степень

физиологических изменений и напряжения регуляторных механизмов в процессе трудовой деятельности.

Направленность и величина изменений показателей использовались для определения степени напряжения регуляторных механизмов, развития утомления в условиях влияния негативных факторов рабочей среды.

Из полученных нами данных следовало, что среднегрупповые дорабочие значения ЧСС и артериального давления у обследованных овощеводов укладывались в границы физиологических норм (Таблица 8).

**Таблица 8 – 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
ПД, мм рт. ст.	49,07±1,0	48,62±0,9	47,3±0,8
КВ ССС, усл. ед.	15,52±4,0	15,97±3,87	16,96±3,78*
КЭК, усл. ед.	3594,46±1000,7	3655,19±934,23	3686,63±916,14
ЗД – длительность задержки дыхания на вдохе, 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: \* – отмеченные уровни статистически значимо различаются от исходных ( $p < 0,05$ )

К концу рабочего дня ЧСС статистически значимо повышалась ( $p < 0,05$ ) на 6,6 %, что расценивалось как адекватная реакция ССС на синергирующее воздействие нагревающего микроклимата и трудовой нагрузки. Так, учащённое сердцебиение, обусловленное напряжением процессов терморегуляции под воздействием повышенных температур окружающей среды, является стандартной адаптивной реакцией, направленной на поддержание температурного гомеостаза [6, 83, 89]. С другой стороны, возрастание тяжести трудового процесса также вызывает компенсаторное повышение ЧСС по сравнению с покоем и может

достигать значительных величин – вплоть до критических в условиях повышенных температур [96, 97].

Наряду с учащением пульса была отмечена тенденция к понижению (статистически незначимая) как САД, так и ДАД. Подобная динамика показателей могла свидетельствовать о проявлении напряжения в деятельности сердечно-сосудистой системы, а также быть следствием воздействия повышенных температур окружающей среды, когда перегрев организма способен привести к снижению АД. В этой связи снижение САД относительно исходного дорабочего уровня было расценено нами как реакция ССС на нагревающий микроклимат и производственную нагрузку.

Параллельно со снижением САД в динамике рабочей смены у обследованных незначительно (на 3,6 % к концу смены) понижалось пульсовое давление, что на фоне повышения ЧСС могло свидетельствовать о компенсаторной реакции сердечно-сосудистой системы.

Среднегрупповое значение КВ ССС до работы находилось в пределах нормы (12-16), но к концу рабочего дня увеличивалось на 9,2 %, что могло указывать на ослабление функции ССС и нарастание утомления как реакции на производственную нагрузку (Таблица 8).

Исходные среднегрупповые значения КЭК в обследованной группе работников, превышающие значения функциональной нормы уже до работы, незначительно увеличивались к обеденному перерыву и концу рабочего дня, что подтверждало снижение эффективности кровообращения в динамике рабочего дня.

Полученные данные могли свидетельствовать о том, что овощеводы приступали к работе не отдохнувшими, вследствие как нерационально организованного режима труда и отдыха, так и чрезмерной физической нагрузки на производстве.

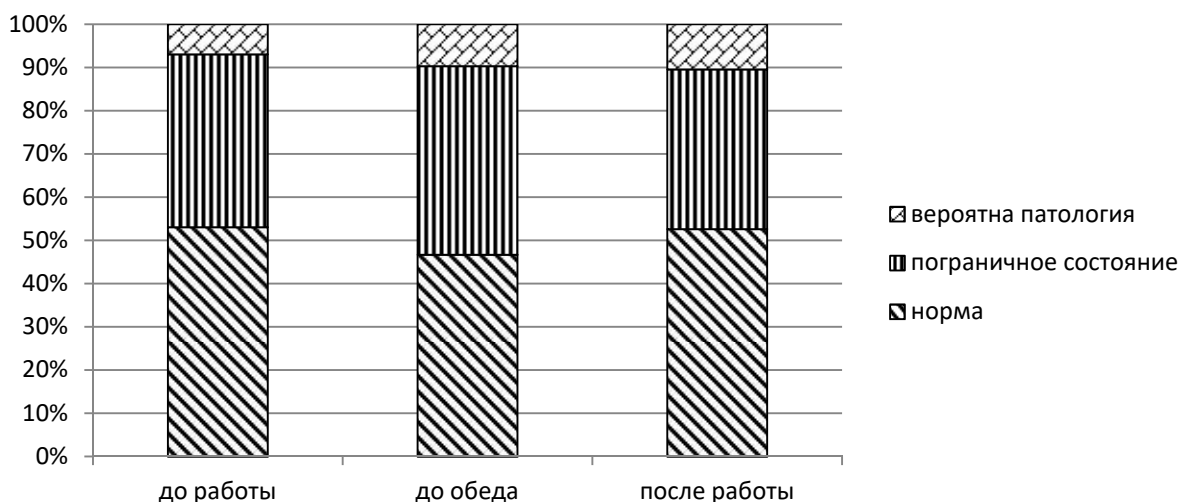
При оценке резервных возможностей дыхательной системы с помощью пробы Штанге и кардиореспираторного индекса Скибински было установлено, что время задержки дыхания на вдохе в течение рабочей смены у овощеводов

постепенно уменьшалось (Таблица 8). Различие между началом и концом рабочей смены для этих показателей было статистически значимо ( $p < 0.05$ ), что свидетельствовало об снижении кислородного резерва, показывающее утомление при аэробной нагрузке в сочетании с постоянной подачей углекислого газа в воздух рабочей зоны.

Выявлено, что средние дорабочие уровни значения ИУГ были выше значений физиологической нормы ( $\leq 1$  усл. ед.) и статистически значимо ( $p < 0,05$ ) росли в динамике рабочей смены – в 1,26 раза до обеда и в 1,36 раза по окончании работы. Данный факт дополнительно подтверждал нарастающую в процессе трудовой деятельности гипоксию (Таблица 8).

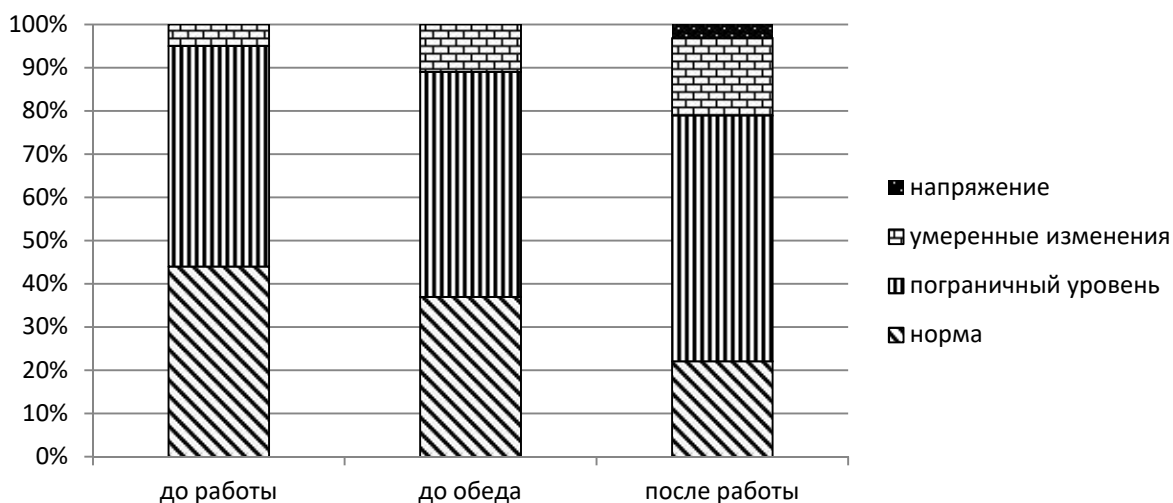
По данным дисперсионного картирования ЭКГ нами не было выявлено значимого изменения среднегруппового значения показателя микроальтернаций «Миокард» в течение рабочей смены. До начала работы у 53 % овощеводов значение этого показателя были менее 16 %, что свидетельствовало об отсутствии существенных отклонений в функции состоянии сердца; у 40 % обследованных – в диапазоне 16-19 %, с жёлтой окраской «портрета сердца» (Приложение Г), что могло указывать на небольшие функциональные изменения и расцениваться как пограничное состояние. Наиболее измененные «портреты сердца» с преобладанием красных цветов в диапазоне 20-27 %, свидетельствующих о гипоксии миокарда и нарушении кардиометаболических процессов, были отмечены у 7 % работниц.

При обследовании перед обеденным перерывом доля лиц с «нормальным» значением индекса «Миокард» снизилась до 46,6 %. При этом возросло количество работниц с «пограничным» значением до 43,6 % и с умеренным изменением – до 9,7 %. При обследовании овощеводов после рабочего дня нормальную величину индекса имело 52,6 % обследованных, пограничное значение – 36,9 %, умеренные изменения – 10,5 % (Рисунок 3).



**Рисунок 3 – Показатель «Миокард» у овощеводов в динамике рабочей смены**

Анализ величины интегрального показателя «Ритм» у овощеводов показал, что до начала работы нормальные значения были установлены только у 44 % обследованных, у 51 % выявлен пограничный уровень, и у 5 % – умеренные изменения. В процессе работы данный показатель ухудшался, и в конце работы количество лиц с нормальными показателями уменьшилось в 2,1 раза, с пограничным состоянием – увеличилось в 1,1 раз, с умеренными изменениями – увеличилось в 3,4 раза. Выраженное напряжение регуляторных процессов было установлено у 3 % обследованных (Рисунок 4).



**Рисунок 4 – Интегральный показатель «Ритм» у овощеводов в динамике рабочей смены**

В динамике рабочей смены выраженные изменения были отмечены и в отношении состояния нервно-мышечного аппарата. Установлено статистически значимое ( $p < 0,05$ ) уменьшение максимальной мышечной силы (ММС) и выносливости мышц кистей рук к статическим усилиям (ВСУ) в сравнении с дорабочими уровнями, свидетельствующее о снижении работоспособности и нарастании мышечного утомления к концу рабочей смены (Таблица 9).

**Таблица 9 – Изменения показателей нервно-мышечного аппарата у овощеводов в динамике рабочей смены**

Показатели	Результаты исследований (n=108)					
	До работы		До обеда		В конце работы	
	(M±SE)	медиана	(M±SE)	медиана	(M±SE)	медиана
Динамометрия						
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
ВСУ, левой руки	3,8±6,6	2,7	2,7±2,3	2,2	2,54±2,3*	1,9
ВСУ, правой руки	2,7±3,5	1,6	2,3±2,5	1,5	2,2±2,8	1,4

Примечание: \* – отмеченные уровни статистически значимо различаются по сравнению с исходными.

При оценке результатов динамометрии в конце смены было отмечено снижение всех показателей динамометрии по сравнению с дорабочими (исходными) уровнями. Так, ММС левой руки в среднем снижалась к обеду на 2,39 %, к концу рабочего дня – на 3,76 %; правой руки – на 2 % и 5,28 %, соответственно. При этом выносливость к статическим усилиям левой руки снижалась в среднем, соответственно, на 28,9 % и 33,15 %; правой – на 14,8 % и 18,5 %. Как известно, снижение работоспособности и утомление сопровождаются уменьшением значений показателей динамометрии, оптимальным является снижение выносливости на 5-10 %, предельно допустимым – на 20 % [86]. В этой связи выявленная нами динамика данных показателей подтверждала развитие выраженного утомления нервно-мышечного аппарата у обследованных работниц.

Выявленные изменения уровня показателей функционального состояния овощеводов в динамике рабочей смены, указывающие на напряжение адаптивных реакций организма к условиям производственной среды и трудовой нагрузке, в



стажевозрастном аспекте могли оказывать влияние на риск развития связанных с работой нарушений общего здоровья

#### **4.2. Оценка функционального состояния организма овощеводов в динамике рабочей смены в стаже-возрастном аспекте**

По результатам анализа показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы обследованных работниц выделенных стажевых и возрастных групп (глава 2) выявлено, что средние значения ЧСС во всех изучаемых группах возрастали к концу рабочей смены на 5,5-7,1 %, укладываясь в диапазон от  $70,7 \pm 1,2$  до  $79,9 \pm 2,2$  уд./мин. Установлены статистически значимые различия с дорабочими уровнями ЧСС в группах с профессиональным стажем 10-19 лет и возрастом 40-49 лет, что могло свидетельствовать о более выраженном проявлении у них утомления.

У работниц с производственным стажем 1-9 лет в течение рабочей смены АД не претерпевало статистически значимых изменений. Во второй (10-19 лет) и третьей ( $\geq 20$  лет) стажевых группах уровни САД и ДАД показали общую тенденцию к снижению к концу рабочего дня (статистически незначимо). В возрастном аспекте статистически значимое снижение АД в течение рабочей смены было выявлено только у работниц старшей возрастной группы ( $\geq 50$  лет), что могло быть обусловлено как особенностями течения инволюционных процессов в организме женщин 50+, так и воздействием неблагоприятных гигиенических факторов рабочей (Таблицы 10, 11).

**Таблица 10 – Изменение показателей функционального состояния кардиореспираторной системы в динамике рабочей смены у овощеводов с различным стажем работы в профессии, ( $M \pm SD$ )**

Показатели	До работы			До обеда			После работы		
	1-9 лет	10-19 лет	≥20 лет	1-9 лет	10-19 лет	≥20 лет	1-9 лет	10-19 лет	≥20 лет
ЧСС, уд./мин.	74,9±1,8	70,7±1,2	74,7±2,4	74,5±2,0	73,8±1,6↑	79,0±2,5↑	79,9±2,2↑	75,7±1,5*↑	78,8±2,5↑
САД, мм рт. ст.	120,2±2,2	128,9±2,7	126,6±3,3	119,6±2,2	124,4±2,3↓	122,9±3,6↓	120,9±2,0	122,1±1,9↓	120,3±3,2↓
ДАД, мм рт. ст.	72,9±1,5	78,2±1,7	78,1±2,3	72,2±1,5	74,5±1,8↓	75,4±2,2↓	73,3±1,7	74,6±1,6↓	73,9±1,9↓
КВ ССС, усл. ед.	16,4±0,6	14,5±0,5	16,1±1,0	16,1±0,6	15,4±0,6↑	17,1±1,0↑	17,1±0,6↑	16,5±0,6*↑	17,6±1,0↑
КЭК, усл. ед.	3554,5±	3601,4±	3652,9±	3570,9±	3670,4±	3771,7±	3815,7±	3594,7±	3666,7±
	151,3	148,0	237,2	119,3↑	116,9↑	227,9↑	159,3↑	134,4	229,8
Пр. Штанге, с	30,2±2,2	35,7±2,4	38,2±3,1	31,4±3,5↑	30,3±2,9↓*	31,4±3,5↓*	27,4±2,4↓	26,5±2,1↓*	31,3±4,0↓*
ИУГ, усл. ед.	1,5±0,1	1,3±0,1	1,1±0,1	1,7±0,2↑	1,7±0,2*↑	1,6±0,2*↑	1,7±0,2↑	1,8±0,2*↑	1,8±0,3*↑

Примечание: ↓↑, повышение или понижение относительно исходного уровня,

\* – отмеченные уровни статистически значимо ( $p < 0,05$ ) различаются с уровнями соответствующей стажевой группы до начала работы.

**Таблица 11 – Изменение показателей функционального состояния кардиорепираторной системы в динамике рабочей смены у овощеводов различного возраста, ( $M \pm SD$ )**

Показатели	До работы			До обеда			После работы		
	≤39 лет	40-49 лет	≥50 лет	≤39 лет	40-49 лет	≥50 лет	≤39 лет	40-49 лет	≥50 лет
ЧСС, уд./мин.	76,1±2,1	73,1±1,7	70,5±1,4	74,8±2,4	76,7±1,7↑	73,2±1,9↑	80,0±2,2↑	78,5±1,8*↑	75,3±2,1↑
САД, мм рт. ст.	118,9±2,8	122,8±2,5	133±2,6	119,6±2,8↑	121,5±2,6↓	125,8±2,1*↓	121,2±12,4↑	118,4±2,0↓	124,6±2,1*↓
ДАД, мм рт. ст.	73,3±2,1	74,4±1,7	80,5±1,5	73,0±2,3	72,6±1,8↓	76±1,4↓	73,0±2,3↑	72,9±1,6↓	76,1±1,5*↓
КВ ССС, усл. ед.	17,2±0,7	15,9±0,7	13,8±0,4	16,4±0,6↓	16,3±0,7↑	15,2±0,7↑	17,1±0,7↓	17,7±0,6*↑	16,0±0,7*↑
КЭК, усл. ед.	3476,8	3541,5	3741,4	3513,5	3745	3652	3883,1	3566,1	3663,3
	±169,4	±150,4	±179,7	±195,2↑	±144,3↑	±169,1↓	±212,2↑	±131,1↑	±158,2↓
Пр. Штанге, с	32,8±2,5	33,5±2,5	36,1±2,6	30,7±2,8↓	29,6±3,1↓	32,7±3,7↓	29,1±2,7↓	26,8±2,4↓	28,0±2,8*↓
ИУГ, усл. ед.	1,4±0,1	1,4±0,2	1,1±0,1	1,5±0,2↑	1,9±0,2↑	1,5±0,1↑	1,8±0,2↑	1,9±0,2*↑	1,6±0,2*↑

Примечание: ↓↑, повышение или понижение относительно исходного уровня,

\* – отмеченные уровни статистически значимо ( $p < 0,05$ ) различаются с уровнями соответствующей возрастной группы до начала работы.

Исходные значения КВ ССС при анализе влияния на них стажевого фактора находились в пределах нормы во второй стажевой группе, а в 1 и 3 группах – превышали величину физиологической нормы (Таблица 10, 11). В течение рабочего дня уровень этого показателя имел тенденцию к незначительному увеличению во всех стажевых группах, достигая во второй группе статистической значимости к концу рабочего дня, что указывало на ослабление функции ССС и нарастании утомления.

При анализе полученных результатов с учётом возрастного аспекта было установлено, что до начала работы КВ ССС превышал значения нормы в 1 возрастной группе и статистически значимо увеличивался к концу смены у лиц старше 40 лет (Таблицы 10, 11). Во всех стажевых и возрастных группах обследованных лиц значения КЭК превышали функциональную норму (2600 усл. ед.), постепенно повышаясь после 3,5-4 часов работы и к концу рабочего дня.

Значение ИУГ превышало оптимальное значение ( $\leq 1$ ) во всех изучаемых группах и возрастало в динамике рабочего дня. В первой стажевой группе (1-9 лет) к обеденному перерыву его рост составлял 11,5 %, к концу смены – 17,6 %; во второй стажевой группе (10-19 лет) – 32,3 % и 37 % ( $p=0,002$ ); у лиц со стажем более 20 лет – 40,5 % и 59,5 % ( $p=0,049$ ), соответственно. В первой возрастной группе (до 39 лет) увеличение ИУГ составляло к обеденному перерыву 11,8 %, к концу смены – 27,0 %; в группе лиц 40-49 лет – 28,6 % и 33,4 % ( $p=0,027$ ); у овощеводов старше 50 лет – 32,5 % и 45,9 % ( $p=0,006$ ), соответственно.

Необходимо обратить внимание на тот факт, что в исследуемой группе овощеводов выявлены повышенные дорабочие значения показателей сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Хотя с физиологических позиций, восстановление функциональных изменений, произошедших в процессе работы, должен быть восстановлен в период межсменного отдыха [72]. Однако в случае недостаточного отдыха между сменами или чрезмерной нагрузке в процессе работы организм не успевает восстановить свои функциональные резервы и происходит развитие глубокого утомления. При длительной трудовой

деятельности в таких условиях происходит накопление усталости с появлением признаков хронического утомления [57].

Результатами оценки резервных возможностей ССС с помощью пробы Штанге было установлено, что продолжительность задержки дыхания на вдохе при исследовании в динамике рабочей смены постепенно уменьшалась. В 1-ой стажевой группе (1-9 лет) снижение показателя (на 9,1 %) было зафиксировано к концу смены. У работниц 2-ой стажевой группы (10-19 лет) уменьшение показателя составило к обеду 15,1 % ( $p=0,045$ ) и к концу рабочей смены 25,9 % ( $p=0,003$ ), в 3-ей группе ( $\geq 20$  лет) – на 17,7 % и 18,1 %, соответственно (Таблица 10).

При анализе результатов пробы Штанге с учётом возраста работниц наибольшая динамика снижения задержки дыхания к концу рабочей смены была зарегистрирована в группе лиц 40-49 лет на 19,9 % и  $\geq 50$  лет на 22,3 % ( $p=0,008$ ) (Таблица 11).

В результате анализа показателей функционального состояния нервно-мышечного аппарата обследованных женщин-работниц в процессе рабочего дня в зависимости от профессионального стажа выявлено, что максимальная мышечная сила кистей рук во всех исследованных группах имела тенденцию к снижению к окончанию смены, но средние уровни по группам не достигали статистической значимости (Таблица 12).

Кроме того, в процессе рабочего дня у работников 1-й (1-9 лет) и 2-й (10-19 лет) профессиональных групп уменьшались показатели выносливости мышц кистей рук к статическим усилиям. Так, в 1-й группе снижение данного показателя в конце смены по сравнению с началом работы составляло 30,7 % для левой руки и 18,5 % – для правой. Во 2-й группе было установлено статистически значимое уменьшение значения ВСУ к окончанию рабочей смены на 47,6 % для левой ( $p=0,049$ ) и на 32,2 % – для правой руки. У овощеводов со стажем работы более 20 лет значение ВСУ увеличивалось к обеденному перерыву, статистически значимо для правой руки ( $p=0,028$ ), а к концу рабочей смены возвращались к исходному (дорабочему) уровню.

**Таблица 12 – Динамика показателей функционального состояния нервно-мышечного аппарата в процессе работы у овощеводов с различным стажем в профессии ( $M \pm SD$ )**

Группы овощеводов	Левая рука			Правая рука		
	до начала смены	до обеда	в конце смены	до начала смены	до обеда	в конце смены
Максимальная сила мышц кистей рук, кг						
1 группа	29,3±0,9	28,5±0,9	27,7±1,2	30,8±1,1	30,4±1,1	29,0±1,1
2 группа	28,7±0,9	28,1±0,7	27,6±0,9	30,1±0,9	29,1±0,8	28,6±1,1
3 группа	30,1±1,0	29,4±1,1	29,7±1,2	30,4±1,5	29,7±1,2	28,6±1,1
Выносливость мышц кистей рук к статическим усилиям, с						
1 группа	3,9±0,7	2,6±0,3	2,7±0,3	2,7±0,4	2,4±0,4	2,2±0,3
2 группа	4,2±1,3	2,5±0,3	2,2±0,3*	3,1±0,7	2,1±0,3	2,6±0,6
3 группа	2,9±0,3	3,1±0,7	2,9±0,7	1,7±0,5	2,8±0,6*	1,7±0,2

Примечание: статистически значимое различие средних показателей по группам в сравнении с началом смены \*  $p < 0,05$

Аналогичная картина прослеживалась при анализе изменений показателей функционального состояния нервно-мышечного аппарата у овощеводов в разных возрастных группах, а именно, незначительное снижение максимальной мышечной силы и выносливости мышц кистей рук к статическим усилиям во всех исследуемых группах в процессе рабочей смены. Наиболее значимые изменения были отмечены у работников 2-ой возрастной группы (40-49 лет) в отношении выносливости мышц левой руки, которая к обеденному перерыву снижалась на 60 % ( $p=0,020$ ) и на 50 % к концу рабочей смены (Таблица 13).

Таким образом, по результатам проведённых исследований можно заключить, что выполнение работы в рамках трудовых обязанностей овощеводами защищённого грунта, оказывало воздействие на функциональное состояние организма, которое проявлялось в напряжении функций сердечно-сосудистой и респираторной системы, а также нервно-мышечного аппарата. Самые значительные изменения были выявлены у работниц с профессиональным стажем 10-19 лет и возрастом 40-49 лет, что могло свидетельствовать о развитии у этих работниц производственного утомления и нарушении адаптационно-компенсаторных возможностей организма в процессе работы [153, 160].

**Таблица 13 – Динамика показателей функционального состояния нервно-мышечного аппарата в процессе у овощеводов разных возрастов ( $M \pm SD$ )**

Группы овощеводов	Левая рука			Правая рука		
	до начала смены	до обеда	в конце смены	до начала смены	до обеда	в конце смены
Максимальная сила мышц кистей рук, кг						
1 группа	29,8±1,2	29,0±1,3	29,0±1,4	31,9±1,2	30,4±1,1	30,6±1,3
2 группа	30,5±0,7	29,5±0,7	29,6±0,9	31,8±0,8	30,3±0,8	29,5±1,0
3 группа	27,1±1,0	27,2±0,7	25,5±0,8	27,5±1,3	27,5±0,8	26,3±1,1
Выносливость мышц кистей рук к статическим усилиям, с						
1 группа	2,8±0,5	2,6±0,3	2,3±0,4	2,6±0,6	2,1±0,4	1,9±0,3
2 группа	5,0±1,6	2,0±0,2*	2,5±0,4	2,4±0,6	2,3±0,4	1,7±0,3
3 группа	3,2±0,3	3,6±0,5	2,8±0,5	3,0±0,6	2,5±0,4	3,2±0,7

Примечание: статистически значимое различие среднегрупповых показателей по сравнению с началом смены \*  $p < 0,05$

#### **4.3. Оценка адаптационных резервов организма овощеводов в стаже-возрастном аспекте**

Учитывая то, что снижение адаптационных возможностей организма является не только неблагоприятным прогностическим признаком, но и одним из важнейших показателей донозологических состояний нами проведён сравнительный анализ показателей физического состояния и адаптационных резервов овощеводов с учётом профессионального стажа и возраста работниц.

При анализе средних групповых значений в зависимости от профессионального стажа выявлено, что уже в 1 стажевой группе значение показателя ИФИ соответствует состоянию напряжения механизмов адаптации, статистически значимо ( $p < 0,05$ ) ухудшаясь с увеличением стажа работы в профессии до неудовлетворительной адаптации у лиц со стажем работы более 20 лет.

ИФИ с характеристикой «удовлетворительная адаптация» установлен только у группы работниц в возрасте до 39 лет. Средние значения ИФИ у овощеводов с возрастом 40-49 лет характеризовались значениями в диапазоне напряжения механизмов адаптации, в группе более 50 лет –

неудовлетворительной адаптации, межгрупповые различия с первой возрастной группой статистически значимы ( $p < 0,05$ ) (Таблица 14).

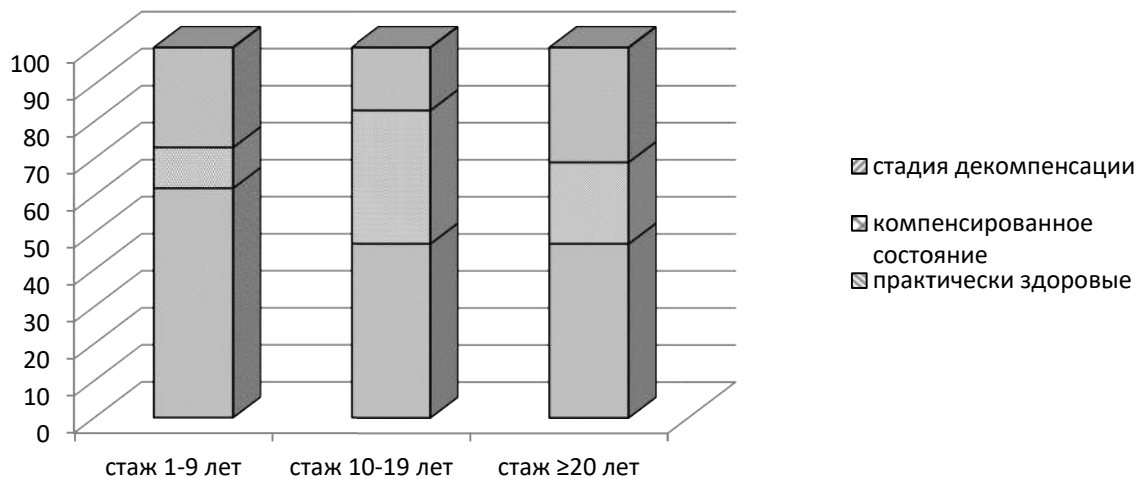
**Таблица 14 – Показатели физического состояния и адаптационных резервов организма овощеводов в стаже-возрастном аспекте ( $M \pm SE$ )**

Показатель	Вся группа (n=108)	Профессиональный стаж, лет			Возраст, лет		
		1-9 (n=39)	10-19 (n=48)	$\geq 20$ (n=21)	$\leq 39$ (n=29)	40-49 (n=41)	$\geq 50$ (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.	0,533± 0,24	0,583± 0,2	0,547± 0,19	0,421± 0,3*	0,628± 0,15	0,559± 0,2*	0,446± 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).

Результаты анализа средних групповых значений уровня физического состояния (УФС) у всех обследованных овощеводов защищённого грунта показали его значение на уровне «среднего» ( $0,533 \pm 0,24$  усл. ед). С увеличением возраста и профессионального стажа работников УФС статистически значимо уменьшался до уровня «ниже среднего» у лиц старше 50 лет и стажем работы в профессии более 20 лет.

В результате анализа значений показателя адаптационного соответствия (ПАС) в группе лиц со стажем работы в профессии от 1-9 лет у 62 % установлено, что состояние организма не нарушено (практически здоровые), 11 % имели компенсированное состояние, и 27 % – декомпенсированное состояние, при котором функционирование организма нарушено и собственные резервы истощены. В группе овощеводов со стажем работы 10-19 лет удельный вес работников по показателю адаптационного соответствия составил: 47 % – практически здоровые лица, 36 % – стадия компенсации, 17 % – стадия декомпенсации. У работников с профессиональным стажем более 20 лет значения ПАС распределились следующим образом: 47 % – практически здоровые лица, 22 % – компенсированное и 31 % – декомпенсированное состояние (рисунок. 5).



**Рисунок 5 – Удельный вес показателя адаптационного соответствия в разных стажевых группах, %**

Следует обратить внимание на значительную долю работниц в стадии декомпенсации в первой стажевой группе (27 %) и уменьшение их во второй группе на 10 %. Данный факт можно объяснить тем, что с увеличением профессионального стажа происходит адаптация работниц к вредным и тяжёлым условиям труда. Кроме того, работницы с имеющимися хроническими заболеваниями или не способные адаптироваться по разным причинам также могут уходить из профессии. При этом увеличение доли овощеводов в состоянии декомпенсации в третьей стажевой группе до 31 % показывает вредное воздействие условий труда или общее постарение в группе.

В заключение вышеизложенного можно сделать вывод, что полученные данные свидетельствовали о том, что с ростом профессионального стажа у овощеводов защищённого грунта происходило формирование нарушений функционального состояния организма, обусловленное истощением его собственных ресурсов и снижением адаптационно-компенсаторных возможностей, что этиопатогенетически представляло риск развития общих и связанных с работой заболеваний в исследованной когорте работников.



## ГЛАВА 5

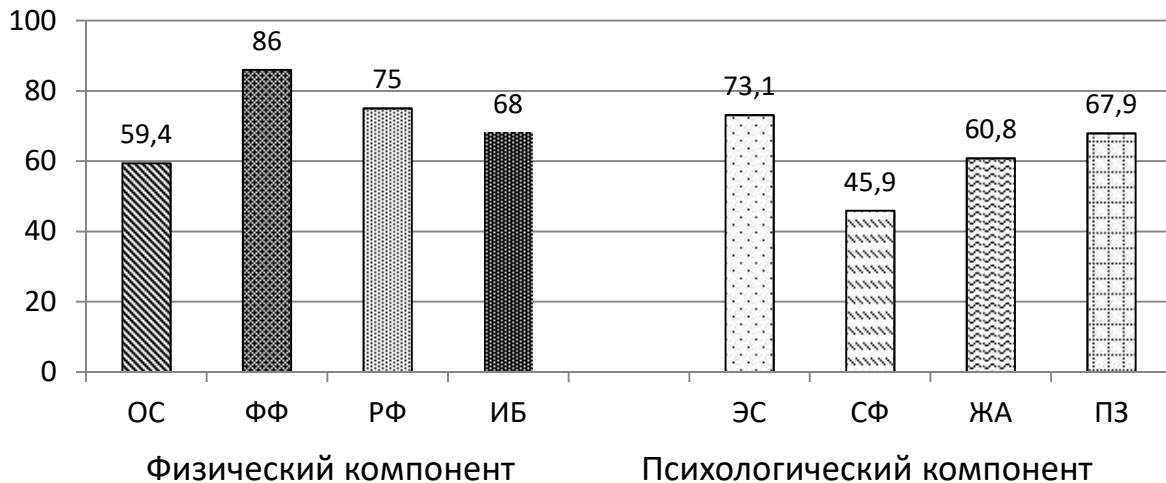
# САМООЦЕНКА ОВОЩЕВОДАМИ УСЛОВИЙ ТРУДА И ИХ ВЛИЯНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ОПРОСА

### 5.1. Оценка качества жизни овощеводов

Показателями субъективного восприятия различных факторов жизнедеятельности, в том числе работы, являются удовлетворённость уровнем жизни, трудом, самочувствие и ощущение своего здоровья, которые в своей совокупности определяют качество жизни (КЖ) человека. В медицине широко распространено понятие «качество жизни, связанное со здоровьем», характеризующее физическое, эмоциональное, психологическое и социальное функционирование человека, основанное на его субъективной оценке [37, 58] широко используемое при оценке индивидуального и популяционного состояния здоровья [53].

В этой связи представляло интерес исследование влияния стажевозрастных факторов на самооценку качества жизни и состояние здоровья овощеводов защищённого грунта.

В результате выполненных исследований выявлено, что наиболее высоко женщины-работницы оценивали качество жизни по шкалам физического компонента: физическое функционирование (ФФ) –  $86,1 \pm 1,2$ , ролевое физическое функционирование (РФ) –  $75,0 \pm 2,4$  и интенсивность боли (ИБ) ( $68,0 \pm 1,7$ ). Из психологического компонента более высокие оценки были по шкалам: ролевое эмоциональное функционирование (ЭС) –  $73,1 \pm 2,6$ , психическое здоровье (ПЗ) –  $67,9 \pm 1,1$  и жизненная активность (ЖА) –  $60,8 \pm 1,2$ . Самыми низкими показателями по физическому компоненту было общее здоровье (ОЗ) –  $59,9 \pm 1,0$ , по психологическому компоненту – социальное функционирование (СФ) –  $45,9 \pm 0,9$  (Рисунок 6).



**Рисунок 6 – Качество жизни овощеводов, согласно опроснику SF-36, баллы**

При оценке влияния возрастного статуса на показатели физического суммарного компонента установлено, что наиболее низкие значения самооценки были у овощеводов в возрасте 40-49 лет. Например, для возрастных групп 2-й, 3-й и 4-й среднее значение показателя «общее здоровье» составляли 95,4 %, 85 % и 90,6 %, соответственно, от среднего значения, отмеченного для 1-й возрастной группы. Кроме того, установлено статистически значимое межгрупповое различие между показателями ОС у овощеводов 3-ей возрастной группы по сравнению с работницами 2-ой группы (Таблица 15).

Аналогичная картина по средним групповым значениям показателей выявлена и для шкал «физическое функционирование» (ФФ) и «интенсивность боли» (ИБ), но не достигающая уровней статистической значимости по возрастным группам. Данные показатели показывают роль болевых ощущений в организме, которые ограничивают человека в повседневной и производственной деятельности.

Результаты изучения психологических показателей качества жизни установили достоверные различия только для шкалы «жизненная активность» (ЖА), средние групповые значения которой были выше у лиц в возрасте 50+лет по сравнению с лицами 40-49 лет ( $p < 0,05$ ).

**Таблица 15 – Средние групповые показатели КЖ овощеводов в зависимости от возраста, ( $M \pm SD$ ), балл**

Показатели	1 группа (20-29 лет)	2 группа (30-39 лет)	3 группа (40-49 лет)	4 группа (≥50 лет)
<b>Физический компонент</b>				
Общее здоровье (ОС)	66±5,1	63±2,1	56,1±1,4*	59,8±1,7
Физическое функционирование (ФФ)	90±3,0	89,9±1,7	83,6±1,9	85,8±2,2
Рольное физическое функционирование (РФ)	71,2±9,7	75±5,0	73,5±4,0	77,3±4,1
Интенсивность боли (ИБ)	72,9±7,0	71,3±3,6	64,0±2,8	69,5±2,9
<b>Психологический компонент</b>				
Рольное эмоциональное функционирование (ЭС)	69,4±10,9	75,3±5,5	72,4±3,9	73,3±4,6
Социальное функционирование (СФ)	47,5±3,5	46,4±2,1	44,2±1,6	47,4±1,3
Жизненная активность (ЖА)	62,3±5,7	62,4±2,6	56,1±2,1	64,8±1,9**
Психическое здоровье (ПЗ)	62,8±5,1	70,9±2,4	65,6±1,8	69,7±1,8

Примечание: \* – достоверные различия ( $p < 0,05$ ) со второй возрастной группой, \*\* – достоверные различия ( $p < 0,05$ ) с третьей возрастной группой.

В процессе корреляционного анализа удалось установить заметную статистически значимую отрицательную ассоциацию между профессиональным стажем работы и физическим функционированием (ФФ) ( $r = - 0,66$ ) в группе работниц 20-29 лет. Кроме того, установлены достоверные отрицательные корреляции разной силы между возрастом и ФФ ( $r = - 0,35$ ) в группе лиц 30-39 лет, ОС ( $r = - 0,28$ ) и ФФ ( $r = - 0,31$ ) в группе лиц 40-49 лет, ФФ ( $r = - 0,29$ ) и СФ ( $r = - 0,25$ ) у работниц старше 50 лет.

При анализе воздействия профессионального стажа на самооценку КЖ овощеводов отмечено значимое снижение среднегруппового уровня показателя «общего здоровья» (ОС) у работниц со стажем 1-9 лет (на 17,4 %) по сравнению с лицами, работающими менее года. Наиболее низкие значения по шкале «физическое функционирование» (ФФ) установлены в группе работниц со стажем работы 10-19 лет. При этом среднегрупповые значения ФФ для 2-й, 3-й и 4-й стажевых групп составляли 92,5 %, 89,3 % и 92,4 %, соответственно, отмеченного для группы лиц, работающих менее года. Аналогичная картина в динамике показателей с учётом профессионального стажа была выявлена также по шкалам

ИБ, СФ и ЖА. Самое низкое по сравнению с респондентами других групп значение показателя шкалы психическое (ментальное) здоровье (ПЗ) было отмечено в четвертой стажевой группе (Таблица 16).

**Таблица 16 – Средние групповые показатели КЖ овощеводов в зависимости от профессионального стажа, ( $M \pm SD$ ), балл**

Показатели	1 группа (<1 года)	2 группа (1-9 лет)	3 группа (10-19 лет)	4 группа (≥20 года)
<b>Физический компонент</b>				
Общее здоровье (ОС)	69,1±4,6	57,1±1,4*	59,8±1,8	59,8±1,9
Физическое функционирование (ФФ)	93,7±2,4	86,7±1,7	83,7±2,1	86,6±2,9
Роловое физическое функционирование (РФ)	71,4±9,4	71,8±4,1	76,3±3,9	79,5±5,3
Интенсивность боли (ИБ)	75,9±7,2	69,0±2,8	65,4±2,7	68,2±4,1
<b>Психологический компонент</b>				
Роловое эмоциональное функционирование (РЭФ)	62,1±9,8	73,2±4,3	72,7±4,4	77,4±5,3
Социальное функционирование (СФ)	50,3±2,6	46,2±1,4	44,6±1,7	46,5±1,9
Жизненная активность (ЖА)	66,1±5,5	62,2±2,1	58,7±2,1	60,5±2,4
Психическое здоровье (ПЗ)	68,8±5,1	67,4±1,8	69,2±1,9	66,4±2,2

Примечание: \* – достоверные различия ( $p < 0,05$ ) с первой стажевой группой.

Для выявления ассоциаций между показателями КЖ и возрастом или стажем работы в профессии проведён корреляционный анализ в стажевых группах, позволивший выявить у женщин-работниц 1-й стажевой группы достоверные отрицательные связи заметной силы между возрастом и показателями шкалы ОС ( $r = -0,6$ ) и ИБ ( $r = -0,54$ ), во 2-ой стажевой группе – отрицательные связи слабой силы между показателями возраста и ОС ( $r = -0,24$ ), в 3-й группе – между стажем работы и ПЗ ( $r = -0,29$ ).

В процессе обработки полученной информации был отмечен факт, что самые низкие показатели по шкалам «ролевое физическое функционирование» и «ролевое эмоциональное функционирование» выявлялись у работниц в первой возрастной и стажевой группах. Данный факт можно объяснить периодом «вработывания» в профессию, связанную с работой во вредных и тяжёлых

условиях труда, и как следствие, отрицательно сказывающееся на физическом и эмоциональном состоянии работниц.

Кроме того, в старших возрастной и стажевой группах средние значения показателей по всем шкалам превышали таковые для более молодых групп. Это могло свидетельствовать об опасении работников потери работы в предпенсионном и пенсионном возрасте, связанной с выявлением у них какой-либо патологии. Данный факт подтверждался более низким значением показателя по шкале психическое (ментальное) здоровье в 4 стажевой подгруппе ( $66,4 \pm 2,2$ ), определяющим наличие депрессий и тревоги.

Таким образом, у овощеводов защищённого грунта, деятельность которых связана с комплексным воздействием неблагоприятных производственных факторов, увеличение возраста и стажа работы в профессии сопровождалось снижением показателей качества жизни, что косвенно подтверждало риск развития нарушений здоровья, ассоциированных с условиями труда.

## **5.2. Самооценка влияния условий труда на утомление в процессе работы и общее состояние здоровья работниц**

Для оценки воздействия вредных факторов рабочей среды на здоровье работников важную роль играет субъективная оценка проявлений функциональных нарушений в процессе работы, ощущения утомления и их связь с условиями труда [82, 116].

Анализ результатов анкетного опроса социально-бытового блока показал, что 93 % из интервьюированных женщин-овощеводов имели семьи, из них с одним ребёнком – 46 %, с двумя детьми – 43 % и 6 % составляли многодетные семьи (с тремя и более детей). Большая часть овощеводов проживала в удовлетворительных бытовых условиях: 74 % – в квартирах, 22 % – в частных домах, с полными (87 %) или частичными удобствами (8 %). Половина овощеводов имели среднее специальное образование, 43 % – среднее образование и 7 % – высшее.

У женщин-работников сельского хозяйства часто домашний труд связывается с дополнительными факторами физических нагрузок, которые могут способствовать переутомлению и оказывать влияние на состояние их здоровья [84, 93, 143]. Большая часть респондентов (79 %) затрачивали на домашнюю работу в будние дни от 1 до 3 часов, в выходные дни от 3 до 6 часов (56 %) и более 6 часов (28 %). Домашние животные имелись только у 14 % опрошенных.

Из неблагоприятных факторов условий труда наиболее часто женщины-работницы выделяли повышенные температуру и влажность воздуха, сквозняки, загрязнённость и запылённость воздуха рабочей зоны, тяжёлые физические, а также нервно-эмоциональные нагрузки. Установлено, что при увеличении профессионального стажа и возраста работников, росла доля респондентов, оценивающих производственные факторы как вредные для их здоровья (Таблица 17).

При корреляционном анализе была выявлена заметная прямая достоверная связь между субъективными проявлениями утомления в течение рабочей смены и плохого самочувствия в её конце с негативной оценкой 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.

По результатам оценки теплоощущений овощеводов в течение рабочей смены температуру воздуха в теплицах как «комфортную» до начала работы ощущали 32 % работниц, «тёплую» – 38,5 %, «жаркую» – 26,5 % и «очень жаркую» – 3 % опрошенных. К обеденному перерыву (в 13-14 часов) процент лиц, ощущавших температуру как «комфортную» и «тёплую», уменьшался до 11,5 % и 28,9 %, как «жаркую» и «очень жаркую», увеличивался до 41,3 % и 14,5 %, соответственно. К концу рабочего дня эта тенденция сохранялась, и доля лиц по указанным критериям оценки составляла 8,1, 15,3, 48,1 и 28,5 %, соответственно. Полученные данные согласовывались с результатами проведённых нами гигиенических исследований (глава 3), свидетельствующих о максимальном повышении температуры воздуха в теплицах в эти же часы и высокой тепловой нагрузке до конца рабочей смены.

**Таблица 17 – Самооценка вредных производственных факторов  
овощеводами защищённого грунта в зависимости от стажа и возраста, %**

Производственные факторы	Вся группа	Профессиональный стаж, лет				Возраст, лет			
		<1 (n=14)	1-10 (n=88)	11-20 (n=87)	≥ 21 (n=46)	20-29 (n=15)	30-39 (n=47)	40-49 (n=91)	≥ 50 (n=82)
Повышенная температура воздуха	67,7	50,0	63,6*	71,3*	73,9*	53,3	59,6	71,4*	70,7*
Пониженная температура воздуха	7,2	0,0	3,4	10,3**	10,9**	0,0	4,3	7,7**	9,8**
Повышенная влажность воздуха	56,6	50,0	46,6	64,4*	63,0*	40,0	55,3	58,2*	58,5*
Сквозняки	33,6	7,1	31,8*	33,3*	45,7*	13,3	23,4*	33,0*	43,9*
Запыленность и загрязнённость воздуха	29,4	14,3	29,6*	27,6*	37,0*	40,0	27,7	26,4	32,9
Повышенные физические нагрузки	59,6	42,9	59,1*	64,4*	63,0*	60,0	44,7	68,1	58,5
Нервно-эмоциональные нагрузки	22,6	14,3	19,3	28,7*	19,6	20,0	25,5	25,3	18,3

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

Для выявления воздействия нагревающего микроклимата на организм работающих были заданы вопросы, косвенно определяющие проявления нарушений водно-электролитного баланса в процессе рабочей смены. Почти половина (49,4 %) респондентов к обеденному перерыву испытывала чувство жажды, а к концу смены доля таковых составляла около двух третей работников (63,4 %). Количество лиц, ощущавших слабость, составляло 27,6 %, сонливость – 17,9 %, к обеду и концу работы доля этих работников увеличивалась в 1,6 и 1,1 раза, соответственно. При этом была установлена прямая умеренная ассоциация между количеством работников ощущающих жажду ( $r=0,46$ ), слабость ( $r=0,47$ ) и сонливость ( $r=0,48$ ) и временем её проявления – к обеденному перерыву и после окончания смены, соответственно.

На вопрос «отекают ли у Вас нижние конечности» положительно ответили 43 % респондентов, однако, при осмотре отёки или пастозность объективно

отмечалась у 54 % женщин. При ответе на вопрос «имеется ли у Вас варикозное расширение вен нижних конечностей», 27,7 % отвечали утвердительно, хотя визуальный осмотр позволил выявить признаки заболевания (утолщение и извитость вен) только у 20,4 % респондентов. На чувство тяжести, распираания, боли в икроножных мышцах указывали 37,4 % женщин-работниц, при этом у 34,9 % эти симптомы проходили после отдыха или ночного сна. В 33,6 % случаев опрошенные отмечали, что их беспокоят судороги в икроножных мышцах. По результатам корреляционного анализа установлена прямая связь умеренной силы между субъективной оценкой и наличием отечности ног ( $r=0,46$ ) и средней силы с наличием варикозного расширения вен нижних конечностей ( $r=0,65$ ).

Для определения степени влияния тяжести трудового процесса на самочувствие овощеводов им было предложено ответить на вопросы о возникновении чувства усталости или боли в процессе работы, причинах усталости или боли, и оценить свой труд по физической нагрузке. Анализ результатов опроса показал, что усталость или боль в различных частях тела в процессе работы ощущали практически все овощеводы. Наибольшее число опрошенных предъявляли жалобы на усталость или боль в области поясницы (53,2 %), ногах (37,9 %), руках (31,9 %), области лопаток (28,9 %) и шеи (23,8 %). Головные боли испытывали (26,8 %) работниц. При анализе влияния стажа работы в профессии и возраста работников на характер ответов было установлено, что с увеличением стажа и возраста возрастала доля лиц ощущающих в процессе работы усталость или боль в области поясницы и лопаток, руках и ногах ( $p<0,05$ ) (Таблица 18).

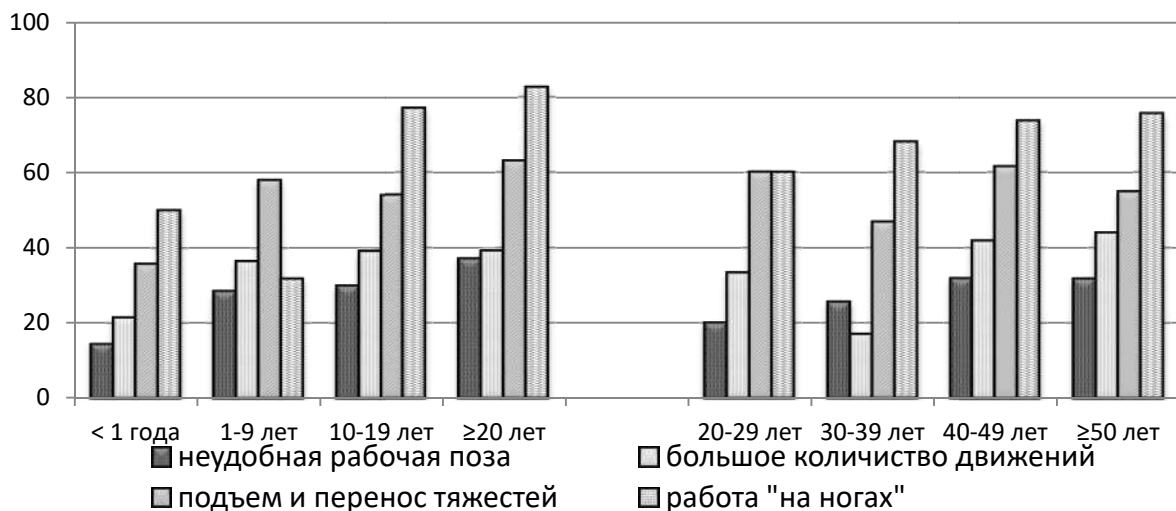
Причиной усталости в процессе работы большинство респондентов указывали длительную работу «на ногах» (72,3 %), подъём и перенос тяжестей (56,2 %), большое количество движений (37 %), неудобную рабочую позу (29,8 %). Результаты сравнительного анализа ответов показали, что с увеличением стажа работы в профессии и возраста работающих, происходил рост доли лиц в оценке негативного влияния на усталость каждого из рассмотренных факторов (Рисунок 7).



**Таблица 18 – Оценка усталости или боли в процессе работы овощеводами защищённого грунта в зависимости от стажа и возраста, %**

Часть тела, где появляется усталость или боль	Вся группа (n=235)	Профессиональный стаж, лет				Возраст, лет			
		<1 (n=14)	1-10 (n=88)	11-20 (n=87)	≥ 21 (n=46)	20-29 (n=15)	30-39 (n=47)	40-49 (n=91)	≥ 50 (n=82)
Область поясницы	53,2	21,4	44,3*	60,9*	65,2*	33,3	51,1*	54,9*	56,1*
Ноги	37,9	35,7	31,8	37,9*	50,0*	33,3	19,2	41,8*	45,1*
Руки	31,9	7,1	29,5*	29,9*	47,8*	6,7	19,2*	36,3*	39,2*
Область лопаток	28,9	14,3	27,3*	29,9*	34,8*	13,3	21,3*	33,0*	31,7*
Область шеи	23,8	42,9	17,1	26,4	26,1	40,0	19,2	19,8	28,1
Головная боль	26,8	0	25,0	31,0	30,4	13,3	21,3*	31,9*	26,8*

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



**Рисунок 7 – Причины возникновения усталости в процессе работы по стажу (слева) и по возрасту (справа), %**

Корреляционный анализ позволил выявить прямую зависимость разной силы проявления чувства усталости или боли в процессе работы от причин её возникновения. Так, причиной усталости или боли, по мнению работников, в руках являлась 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  $r=0,42$ ).

При оценке влияния физической нагрузки большинство работниц характеризовало свой труд как «тяжёлый» – 68,1 %, «средней тяжести» – 31,5 % и только 0,5 % как «лёгкий».

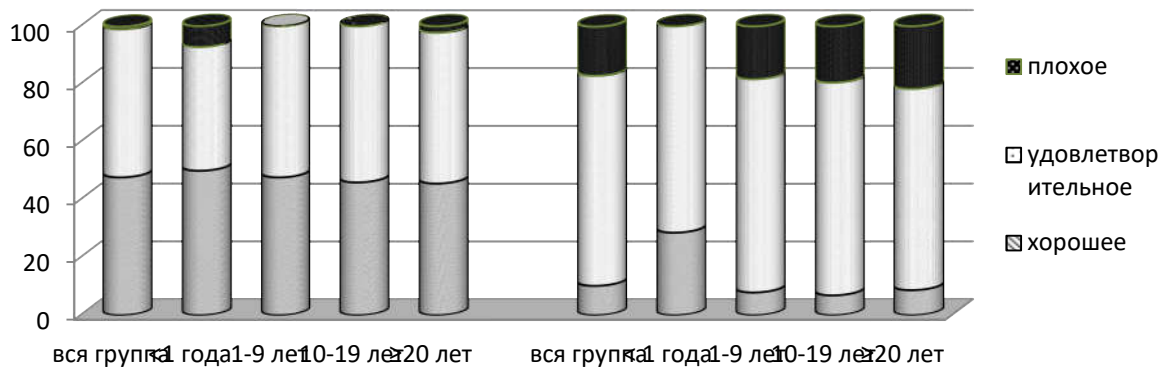
В целях самооценки овощеводами функционального напряжения и проявления утомления в процессе работы нами был проведён опрос о самочувствии в процессе работы, времени возникновения усталости, восстановлении к следующему рабочему дню. В начале рабочей смены (после предыдущего рабочего дня) своё самочувствие как «хорошее» оценили 47,6 %, «удовлетворительное» – 51,5 %, «плохое» – 0,9 % респондентов.

Чувство усталости в процессе работы через 2-3 часа отмечали 5 % опрошенных, к обеду – 20 %, через 2-3 часа после обеда – 11 %, к концу работы – половина овощеводов, в 14 % случаев усталость возникала после завершения смены.

При опросе работников о самочувствии в конце рабочей смены, количество работников, чувствующих себя «хорошо», уменьшалось в 4,6 раза, «удовлетворительно» – увеличивалось в 1,4 раза, и в 19 раз увеличивалась доля работников с «плохим самочувствием». Корреляционный анализ выявил прямую сильную связь ( $r=0,74$ ) между самооценкой труда по уровню физической нагрузки и временем возникновения усталости в процессе работы. «Плохое самочувствие» в начале смены отмечали лица со стажем работы менее года и более 20 лет (7,1 и 2,2 %, соответственно, от количества лиц в группе). Доля лиц с «хорошим» и «удовлетворительным» самочувствием в начале работы в разных стажевых группах не имела статистически значимых отличий (Рисунок 8).

Следует отметить, что после рабочей смены в группе со стажем работы менее года доля лиц с хорошим самочувствием уменьшалась лишь на 25 %, тогда как в остальных группах эта доля снижалась в 6 раз. Процент лиц с удовлетворительным самочувствием увеличивался по сравнению с началом смены во всех группах (1 группа – на 40 %, 2 – 29 %, 3 – 26,6 % 4 – 25 %). Плохое

самочувствие в первой стажевой группе отсутствовало, во второй и третьей группе составляло 18,2 % и 19,5 %, в четвёртой группе увеличивалось на 90 % по сравнению с началом смены.



До работы (слева) и после смены (справа)

### Рисунок 8 – Самочувствие работников до начала работы и после смены в зависимости от стажа работы в профессии, %

При ответе на вопрос «чувствуете ли Вы себя отдохнувшим к началу очередного рабочего дня» 56,2 % опрошенных отметили вариант «бывает повсюду», 20 % – «чаще нет», 11,9 % – «чаще всего да», 10,6 % – «всегда да» и 1,3 % – «почти всегда нет». Кроме того, установлена тесная корреляционная зависимость между количеством работников с плохим самочувствием в конце смены и долей лиц, чувствующими себя чаще не отдохнувшими на следующий рабочий день ( $r=0,76$ ).

Состояние своего здоровья большинство овощеводов оценивали как «хорошее» (26 %) или «удовлетворительное» (66,8 %), «отличное» и «плохое» здоровье отметили 4,7 % и 2,5 %, соответственно. Следует отметить, что при стаже работы менее года, свое здоровье «хорошим» считали 64,3 % опрошенных, «удовлетворительным» – 28,6 %, «отличным» – 7,1 %. У работников остальных стажевых групп оценка здоровья практически совпадала с общегрупповыми значениями.

На вопрос о наличии хронических заболеваний различных органов и систем, большинство респондентов ответили отрицательно (62,4 %). Среди

положительных ответов первое ранговое место занимали болезни органов дыхания и болезни костно-мышечной системы (по 11,7 %), второе место – заболевания сердечно-сосудистой системы (9,4 %), третье – желудочно-кишечного тракта (8,5 %), далее шли болезни мочеполовой системы (6,6 %).

При опросе выявлено, что большинство женщин (60 %) заботились о своём здоровье и обращались к врачу «при необходимости», «один раз в полгода» посещали врача 16,2 %, «один раз в год» – 11,9 %, остальные посещали врача реже или совсем не обращались.

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. Доля таких лиц с увеличением стажа работы в профессии возрастала – при стаже работы менее 1 года никто не ответил на данный вопрос утвердительно, от 1 до 10 лет составляла 46,6 %, от 11 до 20 лет – 62,1 %, более 21 года – 56,5 % из числа опрошенных. Результаты корреляционного анализа выявили прямую сильную ассоциацию между субъективной оценкой своего здоровья и влияния работы на него ( $r=0,92$ ), а также частотой обращаемости за медицинской помощью ( $r=0,78$ ).

Таким образом, субъективно своё самочувствие, проявление утомления в процессе работы и состояние здоровья овощеводы защищённого грунта связывали с воздействием комплекса неблагоприятных факторов условий труда, наиболее значимыми из которых являлись микроклиматический дискомфорт и физические перегрузки. С увеличением профессионального стажа и возраста происходило существенное возрастание субъективной значимости этих факторов.

Результаты анкетного опроса согласовывались с результатами проведённых гигиенических исследований (глава 3), позволивших оценить условия труда как вредные 2-4 степени (класс 3.2-3.4), соответствующей высокой и очень высокой категории профессионального риска здоровью работников.

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, что согласуется с данными других исследователей [10, 149, 162].

В этой связи результаты субъективной оценки овощеводами могут служить как дополнительный показатель при оценке неблагоприятного воздействия условий труда на состояние здоровья работниц. При этом следует учитывать, что в ряде случаев анкеты самоотчёта работников могут иметь недостаточную эффективность в качестве описательного инструмента в силу определённой настороженности респондентов предпенсионного и пенсионного возраста, обусловленной опасением потери рабочего места.

## ГЛАВА 6

# ОЦЕНКА ХРОНИЧЕСКОЙ НЕИНФЕКЦИОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ОВОЩЕВОДОВ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА

### 6.1. Анализ общей и первичной неинфекционной заболеваемости овощеводов защищённого грунта

По данным, представленным в научной литературе, известно, что вредные факторы рабочей среды, имеющиеся при работе в условиях защищённого грунта (нагревающий микроклимат, вредные химические вещества и аэрозоли преимущественно фиброгенного действия в воздухе рабочей зоны, тяжесть труда) могут быть триггерами при формировании общесоматической патологии полиэтиологического генеза [159].

По разным годам наблюдения уровень общей заболеваемости овощеводов защищённого грунта составлял от 845,6 до 1129,0 (на 1000 работников). При этом частота случаев впервые выявленных неинфекционных заболеваний варьировала в пределах 181,8-231,9 ‰. При анализе тренда динамических рядов уровня общей заболеваемости в годы наблюдения не установлено статистически значимого изменения параметров рассматриваемой модели ( $R^2 = 0,308$ ). Однако была отмечена неустойчивая тенденция ( $R^2 = 0,687$ ) снижения частоты диагностики первично выявленной соматической патологии (Таблица 19).

Структура общей заболеваемости овощеводов защищённого грунта выглядела следующим образом: первые ранговые места занимали болезни системы кровообращения; болезни мочеполовой системы и болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани. Следующие ранговые места занимали болезни глаза и его придаточного аппарата, болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ, болезни органов дыхания.

**Таблица 19 – Динамика заболеваемости овощеводов защищённого грунта  
(на 1000 работников)**

Статистические показатели, ‰	Период наблюдения, годы					Уравнение регрессии
	2013	2014	2015	2016	2017	
Общая заболеваемость	906,6	1024,0	845,6	962,1	1129,0	$y = 38,31x + 858,5$ ( $R^2 = 0,308$ )
Первичная заболеваемость	231,9	208,4	189,5	205,3	181,8	$y = -10,33x + 234,3$ ( $R^2 = 0,687$ )
<b>Распространенность:</b>						
болезней системы кровообращения	202,5	174,9	164,2	186,9	197,5	$y = 0,2x + 184,6$ ( $R^2 = 0,000$ )
болезней мочеполовой системы	191,6	180,9	150,2	223,7	239,3	$y = 13,82x + 155,6$ ( $R^2 = 0,383$ )
болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани	107,5	118,6	94,5	127,9	151,4	$y = 9,71x + 90,85$ ( $R^2 = 0,707$ )
болезней глаза и его придаточного аппарата	96,1	105,8	134,2	126,3	131,5	$y = 9,13x + 91,39$ ( $R^2 = 0,731$ )
болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	61,4	73,2	59,3	90,1	95,6	$y = 8,53x + 50,33$ ( $R^2 = 0,672$ )
болезней органов дыхания	62,7	47,8	67,2	101,3	86,1	$y = 9,03x + 43,93$ ( $R^2 = 0,646$ )

Болезни системы кровообращения были представлены артериальной гипертензией и варикозным расширением вен нижних конечностей. В группе болезней мочеполовой системы преобладали доброкачественная дисплазия молочной железы и эрозии шейки матки. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани были представлены дорсопатиями на пояснично-крестцовом и шейном уровнях и остеоартрозом коленного сустава. Среди болезней глаз и его придаточного аппарата преобладали ангиопатия сетчатки различного генеза и миопия. Из группы заболеваний эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ преобладали ожирение различных степеней и заболевания щитовидной железы. Из болезней органов дыхания наиболее часто диагностировали хронический бронхит и хронические заболевания верхних дыхательных путей.

В результате анализа динамики распространённости вышеуказанных нозологий в изучаемые годы наблюдения у овощеводов отмечен статистически

значимый рост (в 2017 году по сравнению с 2013 годом) частоты случаев выявления патологической пораженности костно-мышечной системы на 40,8 %, дыхательной системы на 37,3 %, болезней глаза и его придаточного аппарата на 36,8 % и нарушений обменных процессов на 55,7 %.

Результаты изучения динамики первичной неинфекционной заболеваемости (ПНИЗ) овощеводов защищённого грунта установили, что в годы наблюдения её нозологическая структура в целом не имела значимых изменений, за исключением двух нозологий – ожирение ( $R^2 = 0,48$ ) и лейомиома матки ( $R^2 = 0,636$ ). Данные патологии имели неустойчивую тенденцию к увеличению их удельного веса в общем количестве впервые выявленных заболеваний (Таблица 20).

**Таблица 20 – Динамика нозологической структуры первичной заболеваемости овощеводов защищённого грунта**

Нозология	Удельный вес нозологий, %					Уравнение регрессии
	2013	2014	2015	2016	2017	
Эссенциальная гипертензия	23,7	17,2	18,1	19,5	18,4	$y = -0,83x + 21,87 (R^2 = 0,264)$
Дорсопатия	13,6	10,8	9,8	12,9	15,3	$y = 0,55x + 10,83 (R^2 = 0,156)$
Доброкачественная дисплазия молочной железы	8,6	9,2	7,7	9,4	9,6	$y = 0,22x + 8,24 (R^2 = 0,205)$
Хронический бронхит неуточненный	7,4	8,3	6,9	8,1	7,8	$y = 0,06x + 7,52 (R^2 = 0,028)$
Ожирение	6,9	7,5	7,2	7,3	7,6	$y = 0,12x + 6,94 (R^2 = 0,48)$
Лейомиома матки	6,3	6,9	6,4	7,1	7,3	$y = 0,22x + 6,14 (R^2 = 0,636)$
Фоновая ретинопатия и сосудистые изменения сетчатки	7,0	6,4	5,9	6,7	6,5	$y = 0,07x + 6,71 (R^2 = 0,074)$

Основными нозологиями в структуре впервые выявленной заболеваемости были артериальная гипертензия, доля которой в разные годы наблюдения составляла 17,2-23,7 % случаев от всей впервые выявленной патологии, и дорсопатии в основном пояснично-крестцового и шейного уровня – 9,8-15,3 %.

За пятилетний период у находившихся под наблюдением женщин-овощеводов в ходе периодических медицинских осмотров было установлено 248 общесоматических заболеваний, которые не являлись противопоказаниями для



работы в профессии. Ежегодно среди прошедших медицинский осмотр от 1,5 до 2,4 % работников в соответствии с медицинским заключением нуждались в дополнительном обследовании в условиях стационара и/или во временном переводе на другую работу по состоянию здоровья (хроническая обструктивная болезнь лёгких, бронхиальная астма) для исключения контакта с вредными факторами производственной среды.

Наибольший удельный вес в структуре накопленной первичной заболеваемости установлен для артериальной гипертензии (эссенциальной), дорсопатий пояснично-крестцового и шейного уровней, доброкачественной дисплазии молочной железы, хронического бронхита (неуточненного) и ожирения различных степеней (Таблица 21).

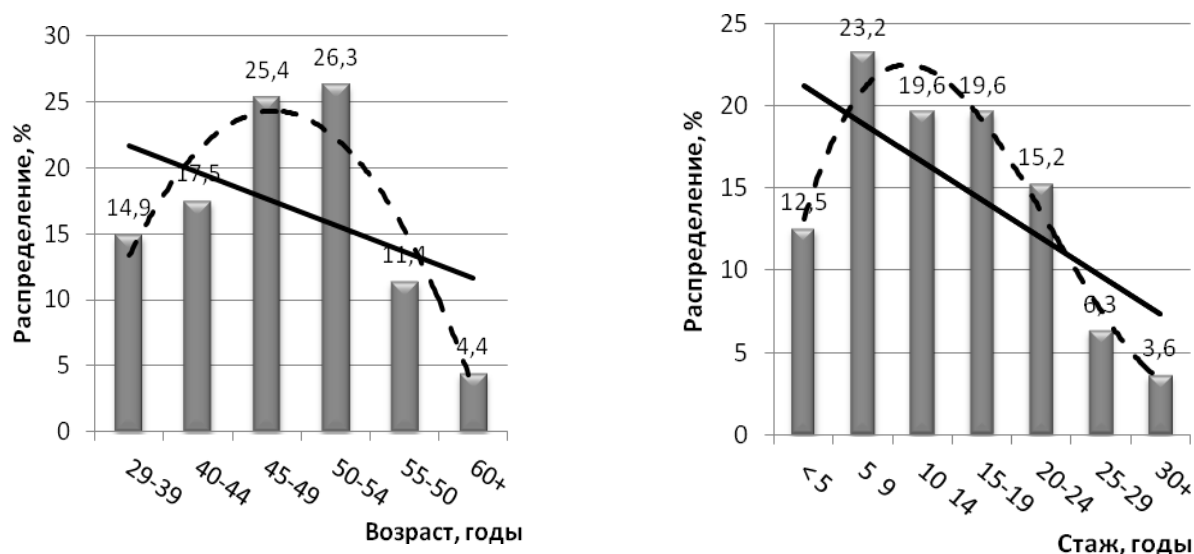
**Таблица 21 – Нозологическая структура накопленной заболеваемости овощеводов защищённого грунта**

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

## **6.2. Анализ влияния возраста и профессионального стажа на распространённость хронической неинфекционной заболеваемости овощеводов защищённого грунта**

Результаты анализа первичного выявления артериальной гипертензии (АГ) в разных возрастных группах установили, что наиболее часто данная патология диагностировалась у овощеводов в возрасте от 45 до 54 лет (в группе 45-49 лет –

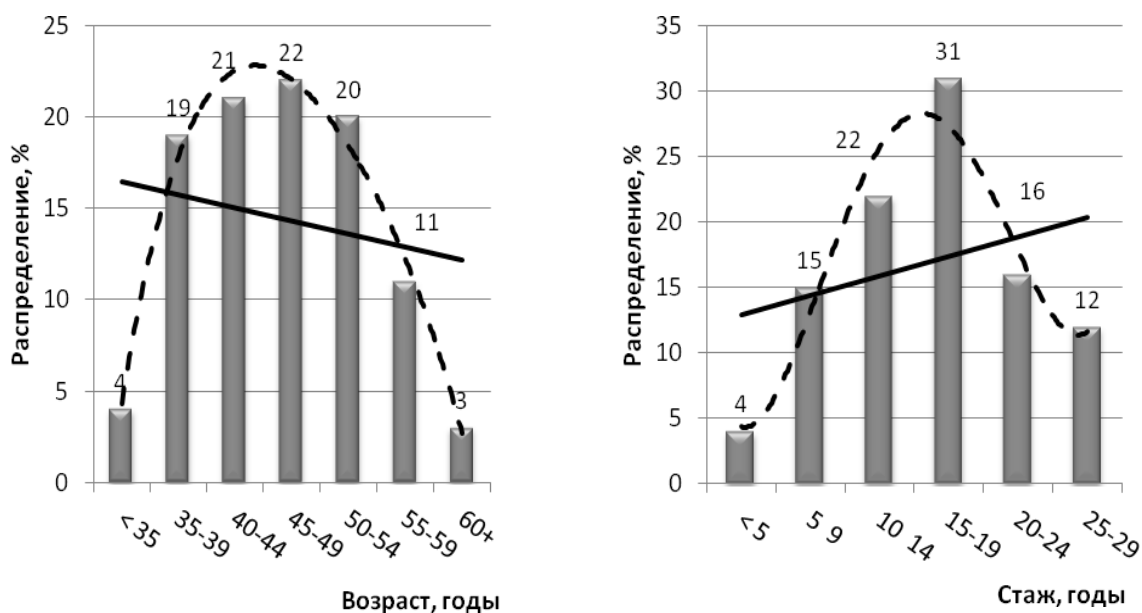
25,4 %, в группе 50-54 лет – 26,3 % от всех диагнозов АГ). Диапазон профессионального стажа, при котором наиболее часто выявлялась АГ, составил 5-19 лет с максимумом в стажевой группе 5-9 лет (23,2 %) работы в профессии овощевод защищённого грунта. Распределение овощеводов с первично выявленной артериальной гипертензией в функциях возрастной категории ( $Y = -1,997x + 23,64$ , при  $R^2 = 0,198$ ) и профессионального стажа ( $Y = -2,317x + 23,55$ , при  $R^2 = 0,473$ ) описывалось нисходящими линейными трендами, что могло свидетельствовать о раннем выявлении АГ в ходе медицинских осмотров (Рисунок 9).



**Рисунок 9 – Трендовые модели распределения овощеводов с артериальной гипертензией в функциях возрастной категории и стажа работы в профессии**

Впервые установленные дорсопатии, в основном пояснично-крестцового уровня (72,7 %), наиболее часто диагностировались у овощеводов в возрасте от 35 до 54 лет с максимальной частотой установления диагноза в возрастных группах 40-44 года (21,0 %) и 45-49 лет (22,0 %). Также была выявлена неустойчивая тенденция ( $Y = -0,714x + 17,14$ , при  $R^2 = 0,035$ ) к снижению случаев диагностики дорсопатий у овощеводов в старших возрастных категориях ( > 55 лет). При анализе в зависимости от профессионального стажа было выявлено что более половины от всех случаев диагностики дорсопатий приходилось на работниц со

стажем от 10 до 19 лет (51 %). При этом отмечалась тенденция ( $Y = 1,485x + 11,46$ , при  $R^2 = 0,329$ ) увеличения частоты выявления дорсопатий, связанная с ростом стажа работы в профессии (Рисунок 10).

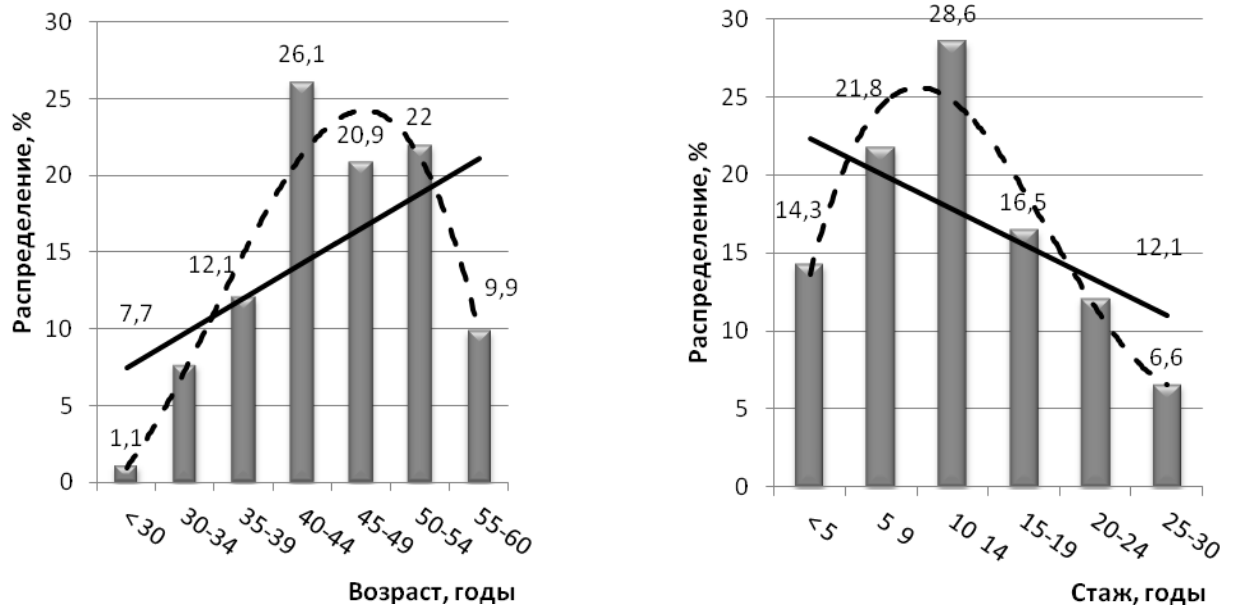


**Рисунок 10 – Трендовые модели распределения овощеводов с дорсопатией в функциях возрастной категории и стажа работы в профессии**

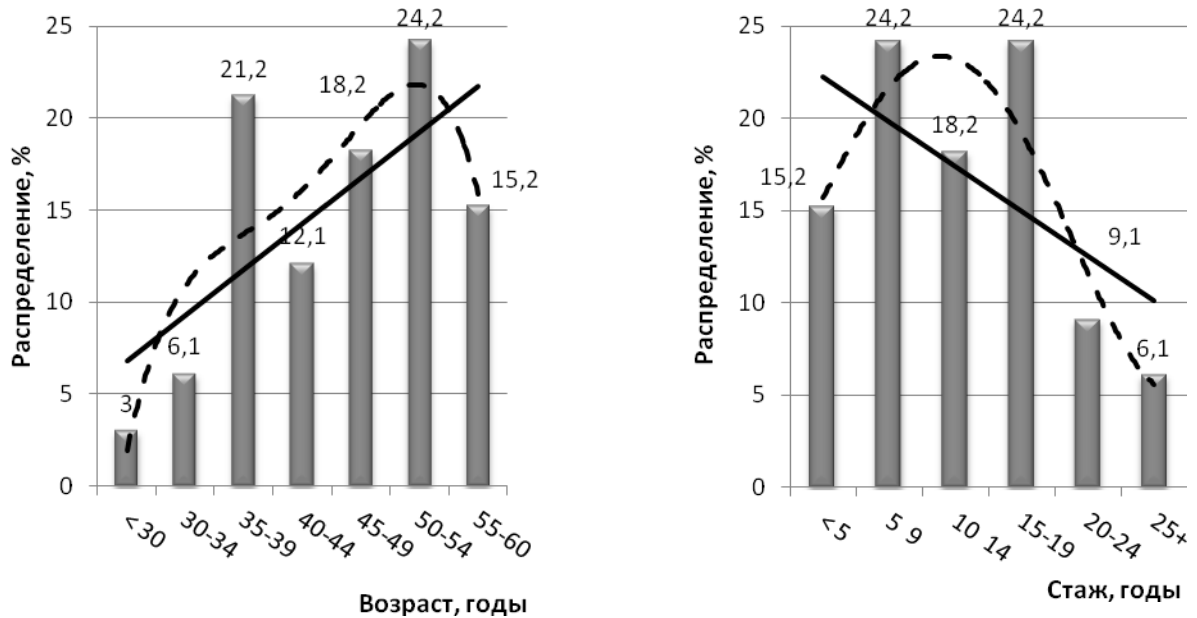
Третье ранговое место в структуре впервые выявленной патологии занимала доброкачественная дисплазия молочной железы, которая выявлялась преимущественно у овощеводов в возрасте от 40 до 54 лет (69,0 %) и характеризовалась восходящим линейным трендом ( $Y = 2,278x + 5,142$ , при  $R^2 = 0,300$ ). При этом распределение женщин-овощеводов с этой патологией при анализе в зависимости от профессионального стажа свидетельствовало о понижающей тенденции ( $Y = - 2,277x + 24,62$ , при  $R^2 = 0,306$ ) частоты диагностики дисплазии молочной железы с увеличением стажа работы в профессии с пиком выявления в стажевой группе 10-14 лет (28,6 %) (Рисунок 11).

Хронический бронхит преимущественно диагностировался в двух возрастных группах работниц: 35-39 лет (21,2 %) и 50-54 года (24,2 %) с неустойчивой тенденцией к повышению в старших возрастах ( $Y = 0,254x + 17,57$ , при  $R^2 = 0,002$ ). В то время как, распределение частоты выявления хронического бронхита в зависимости от профессионального стажа описывалось линейным

понижающим трендом ( $Y = -2,422x + 24,64$ , при  $R^2 = 0,359$ ) с максимумом в стажевых группах 5–9 лет (24,2 %) и 15-19 лет (24,2 %) (Рисунок 12).

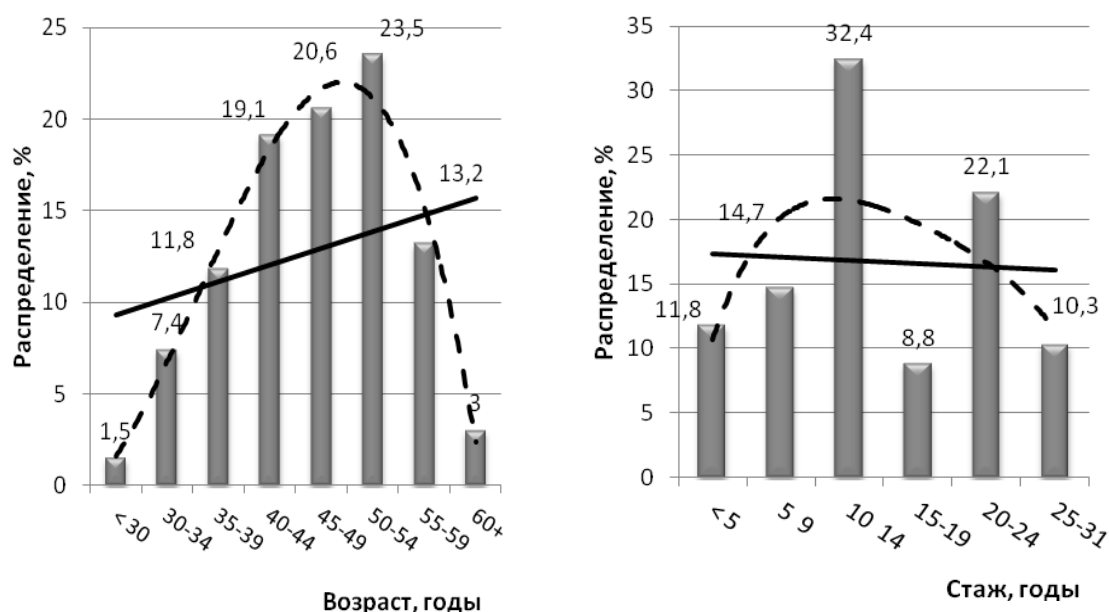


**Рисунок 11 – Трендовые модели распределения овощеводов с доброкачественной дисплазией молочной железы в функциях возрастной категории и стажа работы в профессии**



**Рисунок 12 – Трендовые модели распределения овощеводов с хроническим бронхитом в функциях возрастной категории и стажа работы в профессии**

Ожирение различных степеней выраженности выявлялось преимущественно у овощеводов в возрасте 40-54 лет (63,2 %), а распространённость этой патологии в функции возрастной категории показала тенденцию к повышению ( $Y = 0,906x + 8,435$ , при  $R^2 = 0,273$ ). При анализе в зависимости от профессионального стажа выявлено, что длительность работы в профессии, несмотря на пиковый подъём в стажевой группе 10-14 лет (32,4 %), не имела статистически значимого влияния на частоту диагностики и описывалась горизонтальным линейным трендом ( $Y = - 0,254x + 17,57$ , при  $R^2 = 0,002$ ) (Рисунок 13).



**Рисунок 13 – Трендовые модели распределения овощеводов с ожирением в функциях возрастной категории и стажа работы в профессии**

Для выявления причинно-следственных связей возраста овощеводов защищённого грунта и профессионального стажа ( $X_i$  – факторы) с частотой выявления наиболее распространённых ПНИЗ ( $Y$  – результативные признаки) был проведён корреляционный анализ. Его результаты показали, что связи возрастного фактора с большинством рассмотренных нозологий (артериальная гипертензия, дисплазия молочной железы, ожирение) по шкале Чеддока [35] 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 22).

**Таблица 22 – Взаимосвязь профессионального стажа и возрастного статуса с распространённостью основных неинфекционными заболеваниями овощеводов защищённого грунта**

Факторы	Уравнение регрессии	Коэффициент детерминации, (R <sup>2</sup> )	Коэффициент эластичности, E	Коэффициент корреляции, R <sub>xy</sub>
<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

Также результаты корреляционного анализа выявили слабые отрицательные связи между профессиональным стажем и распространённостью артериальной гипертензии и доброкачественной дисплазией молочной железы, что соответствовало характеру вышеприведенных трендов. Слабые положительные связи имели место между длительностью работы в профессии и хроническим бронхитом; ничтожные – с ожирением. Только в случае дорсопатий пояснично-крестцового и шейного уровней была установлена умеренная положительная корреляция с профессиональным стажем. Кроме того, в рассматриваемой модели стажевой фактор статистически значимо детерминировал лишь в развитие

дорсопатий (12,3 %) при  $R_{xy} = 0,351$ , что по шкале Чеддока соответствовало средней (умеренной) силе связи. Вклад в развитие других впервые выявленных заболеваний составлял от 0,2 до 4,4 %.

Таким образом, наиболее часто выявляемым в ходе ПМО овощеводов защищённого грунта заболеванием являлась артериальная гипертензия, которая находилась в статистически значимой положительной взаимосвязи с возрастом работников при отрицательной слабой корреляции с профессиональным стажем.

Из всех диагностируемых нозологий ПНИЗ статистически значимая положительная корреляция с длительностью стажа работы в профессии овощеводов защищённого грунта была установлена только для дорсопатий пояснично-крестцового и шейного уровней. Этиологически данное расстройство здоровья у работников современных тепличных хозяйств могло быть обусловлено недостаточной механизацией технологических процессов по высадке растений, сбору продукции, удалению растительной массы, связанными с физическими перегрузками и формирующими в зависимости от вида работ вредные условия труда 2 и 3 степеней.

В наибольшей степени возрастной фактор коррелировал с частотой диагностики доброкачественной дисплазии молочной железы. Распределение данной нозологии в функции возрастной категории овощеводов, соответствовало общепризнанной эпидемиологической картине этой патологии, а наличие отрицательной корреляции с профессиональным стажем подтверждало отсутствие этиологического вклада условий труда в её формирование.

Хронический бронхит являлся практически единственной бронхолёгочной патологией среди ПНИЗ, выявленной у овощеводов защищённого грунта. Несмотря на высокий профессиональный риск нарушений респираторного здоровья, характерный для данной группы работников, ассоциации между распространённостью ХБ и длительностью профессионального стажа соответствовали категории слабых положительных при более высокой положительной корреляции с возрастом обследованных работников.

Случаи ожирения разных степеней занимали в структуре накопленной ПНИЗ V ранговое место, а распространённость данной нозологии находилась в умеренной положительной связи с возрастным фактором и не коррелировала с профессиональным стажем.

### 6.3. Оценка причинно-следственных связей нарушений здоровья с факторами производственной среды и трудового процесса

Установление причинно-следственных связей негативных изменений состояния здоровья овощеводов с уровнями вредных факторов рабочей среды и трудового процесса и оценка степени этой связи выполнялись в зависимости от величины относительного риска (RR) и этиологической доли (EF) вклада факторов рабочей среды в развитие патологии с определением границ 95 % доверительного интервала (CI). Связь считалась установленной, если нижняя граница 95 % доверительного интервала (CI) была выше 1 (Таблицы 23, 24).

**Таблица 23 – Оценка степени причинно-следственной связи хронических неинфекционных заболеваний (по классам) овощеводов защищённого грунта с работой**

Класс по МКБ-10	Относительный риск (RR)	Этиологическая доля (EF), %	Доверительный интервал (CI)	Степень связи
IX Болезни системы кровообращения	0,706	-41,67	0,455-1,095	не установлена*
XIV Болезни мочеполовой системы	0,412	-142,86	0,245-0,692	не установлена*
XIII Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	2,319	56,88	1,087-4,950	высокая
VII Болезни глаза и его придаточного аппарата	1,127	11,30	0,907-1,401	не установлена*
IV Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	1,138	12,14	0,749-1,729	не установлена*
X Болезни органов дыхания	0,150	-565,22	0,031-0,726	не установлена*

Примечание: \* – связь нарушений здоровья с экспозицией факторов производственной среды и трудового процесса считается установленной, если нижняя граница CI выше 1



**Таблица 24 – Оценка степени причинно-следственной связи хронических неинфекционных заболеваний (по нозологиям) овощеводов защищённого грунта с работой**

Нозология	Относительный риск (RR)	Этиологическая доля (EF), %	Доверительный интервал (CI)	Степень связи
Эссенциальная [первичная] гипертензия (I10)	0,773	-29,35	0,490-1,221	не установлена *
Дорсалгия (M54)	2,319	56,88	1,087-4,950	высокая
Доброкачественная дисплазия молочной железы (N 60)	0,451	-121,74	0,029-7,106	не установлена *
Ожирение (E 66)	1,037	3,59	0,667-1,613	не установлена *
Лейомиома матки (D 25)	1,403	28,73	0,896-2,197	не установлена *

Примечание: \* – связь нарушений здоровья с экспозицией факторов производственной среды и трудового процесса считается установленной, если нижняя граница CI выше 1

По результатам оценки степени связи нарушений здоровья овощеводов защищённого грунта с работой в данной профессии установлена статистически значимая высокая причинно-следственная связь с заболеваниями костно-мышечной системы и соединительной ткани (дорсалгия). Данный факт позволил отнести их к профессионально обусловленным заболеваниям. Этиологически дорсалгия связана с влиянием тяжести трудового процесса, из чего следует, что приоритетным производственным фактором, способствующим росту хронической заболеваемости овощеводов, является тяжесть трудового процесса.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведённых гигиенических исследований было установлено, что условия труда овощеводов защищённого грунта современных тепличных комбинатов по выращиванию овощных культур на гидропонном субстрате зависели от производственного цикла, времени года и вида выращиваемых овощей.

В формировании условий труда овощеводов в условиях современных интенсивных технологий выращивания тепличных культур на искусственных средах важная роль принадлежала применяемым системам автоматизации технологических процессов – отопления, вентиляции, поддержания заданных микроклиматических условий в теплицах, широкому применению агрохимикатов, химических и биологических средств защиты растений.

Производственный цикл выращивания овощей состоял из 4-х основных видов работ (выращивание и высадка рассады, формирование куста, сбор плодов и уход за растениями, удаление растений с зачисткой и обработкой теплицы), различающихся временной, технологической спецификой и набором агроприемов. Наибольший объём работ в течение года занимал процесс ухода за растениями и сбора плодов, в среднем до 245 дней в годовом цикле производства, а вместе с формированием растений – до 315 дней, что составляло 85-87 % от всего годового производственного цикла.

Установлено, что основными неблагоприятными производственными факторами при выполнении всех видов работ являлись нагревающий микроклимат, тяжесть трудового процесса, присутствие в зоне дыхания работников вредных химических веществ и пыли.

Гигиеническая оценка условия труда по параметрам микроклимата в тёплый период года в период работ по выращиванию и высадке рассады, формированию куста соответствовала вредным 1 степени (класс 3.1); в период ухода за растениями и сбора плодов – 3 степени (класс 3.3); удалению растительной массы – 4 степени (класс 3.4). В холодный период года при выращивании и высадке

рассады, сборе плодов и уходе за растениями условия труда оценивались как вредные 1 степени (класс 3.1); в остальные периоды являлись допустимыми (класс 2).

Воздух рабочей зоны в производственных помещениях теплиц во все периоды работ был загрязнён вредными химическими веществами (углекислый газ, пестициды, агрохимикаты, формальдегид, углерод оксид, серы диоксид, азота диоксид, пыль растительного происхождения и прочие) не превышающими гигиенических нормативов. По химическому фактору и содержанию АПФД в воздухе рабочей зоны условия труда оценены как допустимые (класс 2) во все периоды работ, кроме работ по удалению растительных остатков и обработке теплиц, которые были классифицированы как вредные 1 степени (класс 3.1).

Большинство рабочих операции выполнялись овощеводами вручную в неудобных и вынужденных (на корточках, присев, стоя на передвигающейся тележке и пр.) рабочих позах с наклонами корпуса более 30° к горизонтали, превышая гигиенические нормативы по этим параметрам. Физическая динамическая нагрузка с участием мышц рук и плечевого пояса, корпуса и ног, а также статическая нагрузка были связаны с удержанием и перемещением ящиков и коробок с продукцией. Превышение нормативных значений физической динамической нагрузки было выявлено при выполнении работ по удалению растений и зачистке теплиц. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную превышала гигиенические нормативы при выполнении работ по высадке рассады в теплицу и сбору плодов. При выполнении всех видов работ в течение 85-90 % рабочей смены овощеводы находились «на ногах» с перемещениями по закреплённой площади обслуживания растений.

Тяжесть трудового процесса при выполнении овощеводами работ по выращиванию и высадке рассады и удалению растительной массы соответствовала тяжёлым условиям труда 3 степени (класс 3.3); по остальным видам работ (формирование куста, сбор плодов и уход за растениями) – 2 степени (класс 3.2).

Напряжённость трудового процесса при выполнении всех операций по выращиванию тепличных культур в закрытом грунте с учётом интеллектуальной, сенсорной и эмоциональной нагрузки, в течение производственного цикла в соответствии с Р 2.2.2006-05 была оценена как допустимая (класс 2).

Общая гигиеническая оценка условий труда овощеводов защищённого грунта с учётом всех влияющих негативных факторов производственной среды при выполнении работ по выращиванию и высадке рассады (7,8 % от годового цикла) определена как вредный класс условий труда 3 степени (класс 3.3); формированию куста (20,2 %) – класс 3.2; сбору плодов и уходу за растениями (68,1 %) – класс 3.3; удалению растительной массы (3,9 %) – класс 3.4.

Таким образом, 75,9 % времени от годового производственного цикла работники имели контакт с вредными факторами производственной среды 3 степени, воздействие которых, как правило, могло приводить к развитию профессиональных болезней лёгкой и средней степени тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности), а также росту хронической (профессионально обусловленной) патологии (Р 2.2.2006-05).

Оценка априорного профессионального риска, выполненная в соответствии методикой, изложенной в Р 2.2.1766-03, позволила установить, что в течение 75,9 % годового производственного цикла условия труда овощеводов являлись вредными 3 степени (класс 3.3), формирующими высокий (непереносимый) профессиональный риск; в течение 20,2 % – вредными 2 степени (класс 3.2) со средним (существенным) риском; в течение 3,9 % – вредными 4 степени (класс 3.4) с очень высоким (непереносимым) профессиональным риском.

Таким образом, на основании проведённых исследований и результатов гигиенической оценки можно было сделать вывод, что труд овощеводов защищённого грунта по категории доказанности профессионального риска по Р 2.2.1766-03 относится к подозреваемому профессиональному риску.

Учитывая пролонгированное производственное воздействие на работников нагревающего микроклимата и степень выраженности тяжести трудового

процесса, важным представлялось оценить функциональное состояние организма и степень адаптации к производственной нагрузке в процессе рабочего дня.

В результате физиолого-гигиенических исследований установлено, что показатели функционального состояния организма в динамике рабочей смены изменяются, свидетельствуя о развитии утомления, которое выражается в напряжении функционального состояния кардиореспираторной системы и снижении мышечной работоспособности.

Реакция ССС на производственную нагрузку выражалась в статистически значимом учащении ЧСС (на 6,6 %) к концу рабочей смены наряду с незначительным снижением артериального давления. Более значительные изменения были выявлены в среднегрупповых значениях КВ ССС и КЭК, что могло свидетельствовать об ослаблении функции сердечно-сосудистой системы и усилению утомления, как ответе на производственную нагрузку. Снижение к концу рабочей смены ИС на 21,7 % и рост ИУГ на 38,9 % указывало на уменьшение кислородных резервов организма.

Снижение в динамике рабочей смены максимальной мышечной силы (на 3,76-5,28 %) и выносливости мышц кистей рук к статическим усилиям (на 18,5-33,15 %) в сравнении с дорабочими уровнями указывало на развитие утомления в нервно-мышечном аппарате.

При оценке функционального состояния организма овощеводов в динамике рабочей смены в стаже-возрастном аспекте было установлено, что наиболее выраженные изменения регистрировались у работниц с профессиональным стажем 11-20 лет и возрастом 40-49 лет.

Результаты анализа адаптационных возможностей организма овощеводов выявили 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 стажа работы в профессии у овощеводов защищённого грунта уровень функционирования сердечно-сосудистой системы статистически

значимо снижался до неудовлетворительной адаптации у лиц старше 50 лет и с профессиональным стажем более 20 лет.

Данные полученные в результате исследований указывали на недостаточное восстановление в период отдыха и развитии стойких сдвигов в функциональном состоянии организма овощеводов, способных потенцировать развитие преморбидных и клинически очерченных нарушений здоровья. С учётом специфики условий труда (интенсивная физическая нагрузка в сочетании с нагревающим микроклиматом) наиболее уязвимы системы кровообращения и дыхания, а также опорно-двигательный аппарат.

Одним из критериев оценки негативного воздействия факторов производственной среды на состояние здоровья овощеводов являлись показатели качества жизни по опроснику SF-36. Снижение показателей качества жизни, основанных на его субъективном восприятии работающих, могли быть свидетельством развития хронической усталости в результате воздействия неблагоприятных факторов рабочей среды. Установлено, что с увеличением возраста опрошенных овощеводов достоверно снижались показатели качества жизни по шкалам общее здоровье и жизненная активность. Помимо этого выявлена статистически значимая отрицательная взаимосвязь между профессиональным стажем работы и качеством жизни для шкал общее здоровье и физическое функционирование, что подтверждало неблагоприятное влияние факторов условий труда на состояние овощеводов.

Результаты анкетного опроса показали, что наиболее значимыми неблагоприятными факторами условий труда, овощеводы считали повышенную температуру воздуха и физические перегрузки. Нагревающий микроклимат приводил к нарушению терморегуляции, что проявлялось нарастанием в течение смены субъективных признаков обезвоживания. Длительная работа «на ногах», неудобные и вынужденные рабочие позы, большое количество движений руками, подъём и перемещение тяжестей вручную вели к утомлению, сопровождающемуся субъективными ощущениями усталости или боли в различных частях тела.

Следует отметить, что опрошенные достаточно корректно оценивали воздействие вредных гигиенических факторов на организм. Их субъективные оценки согласовывались с полученными нами объективными данными физиологических исследований, указывающими на нарушения функционального состояния в динамике рабочей смены и снижении показателей физического состояния и адаптационных возможностей организма овощеводов. Причём с увеличением возраста и профессионального стажа работы доля работников, связывающих изменения в состоянии своего здоровья с неблагоприятным воздействием условий труда, увеличивалась.

Таким образом, результаты проведённых исследований установили, что у овощеводов защищённого грунта в процессе работы развивались стойкие функциональные изменения, свидетельствующие о перенапряжении кардиореспираторной системы и нервно-мышечного аппарата, способных индуцировать формирование хронических неинфекционных заболеваний.

За пятилетний период наблюдения (2013-2017 гг.) уровень общей заболеваемости овощеводов защищённого грунта составлял от 845,6 до 1129,0 ‰. Частота впервые выявленной патологии составляла 181,8-231,9 ‰. В структуре общей заболеваемости работниц преобладали болезни системы кровообращения, мочеполовой и костно-мышечной систем, заболевания глаза и его придаточного аппарата, нарушения обмена веществ и респираторная патология.

Первые ранговые места в нозологической структуре накопленной первичной заболеваемости занимали артериальная гипертензия (эссенциальная), дорсалгии пояснично-крестцового и шейного уровней, доброкачественная дисплазия молочной железы, хронический бронхит (неуточнённый) и ожирение различных степеней.

По результатам выполненных исследований установлено, что статистически значимая взаимосвязь с длительностью стажа работы в профессии была выявлена только для дорсопатий пояснично-крестцового и шейного уровней. Этиологически данная патология у работниц современных тепличных хозяйств могла быть обусловлена несовершенством технологического процесса при

большинстве видах работ, которые связаны с физическими перегрузками (динамические и статические нагрузки, подъём и перемещение грузов вручную, наклоны корпуса). Эти условия формируют в зависимости от вида работ вредные условия труда 2 и 3 степеней, при которых возможно развитие производственно обусловленной патологии.

Частота выявления артериальной гипертензии и ожирения среди наблюдаемых работниц находилась в статистически значимой положительной связи с возрастным фактором при отрицательной корреляции со стажем работы в профессии. Следует отметить, что развитие таких полиэтиологических заболеваний, как артериальная гипертензия и ожирение, на патофизиологическом уровне связано с сочетанием внутренних – немодифицируемых – факторов риска (гендерных, генетических, эпигенетических, гормональных, возрастных и др.), внешних – модифицируемых – факторов риска (профессиональных, экологических), а также личностных факторов и бытовых особенностей жизнедеятельности (образ жизни, физическая активность, повседневный домашний труд и др.). Всё это затрудняет оценку приоритетности конкретных факторов риска развития хронических неинфекционных заболеваний, особенно, в профессиональных когортах женщин-работниц.

В этой связи внедрение на рабочих местах здоровьесберегающих технологий, основанных на оздоровлении условий труда и снижении негативного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса, должно учитывать не только гендерные, но и возрастные физиолого-психологические особенности женского организма, включая поведенческие факторы риска социально значимых нарушений здоровья.

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 (пояснично-крестцового и шейного уровней), 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 СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АГ – артериальная гипертензия

АД – артериальное давление

АО – акционерное общество

АПФД – аэрозоль преимущественно фиброгенного действия

АФА – аналитический фильтр аэрозольный

ВСУ – выносливость мышц кистей рук к статическим усилиям

ГОСТ – государственный стандарт

ГН – гигиенический норматив

ДАД – диастолическое артериальное давление

ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота

ЗВУТ – заболеваемость с временной утратой трудоспособности

ИМ – индекс «Миокард»

ИР – индекс «Ритм»

ИС – кардиореспираторный индекс Скибински

ИУГ – индекс устойчивости в гипоксии

ИФИ – индекс функциональных изменений

УФС – уровень физического состояния

КВ ССС – коэффициент выносливости сердечно-сосудистой системы

КЖ – качество жизни

КЭК – коэффициент экономичности кровообращения

КУТ – класс условий труда

МКБ-10 – Международная классификация болезней 10-го пересмотра

ММС – максимальная мышечная сила

МУ, МУК – методические указания

ПАС – показатель адаптационного соответствия

ПД – пульсовое давление

ПДК – предельно-допустимая концентрация

ПМО – периодические медицинские осмотры

ПНИЗ – первичные неинфекционные заболевания

Р – руководство

РФ – Российская Федерация

САД – систолическое артериальное давление

СанПиН – санитарно-эпидемиологические правила и нормы

СИЗ – средства индивидуальной защиты

ССС – сердечно-сосудистая система

ТНС-индекс – индекс тепловой нагрузки среды

УОК – ударный объём крови

ЧСС – частота сердечных сокращений

ЭКГ – электрокардиография, электрокардиограмма

ХБ – хронический бронхит

BP – Bodily Pain

GH – General Health

MH – Mental Health

OSHA – Европейское агентство по охране труда и здоровья

PF – Physical Functioning

RE – Role-Emotional

RP – Role Physical Functioning

SF – Social Functioning

VT – Vitality

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Агзамова, Г. С. Состояние системы микроциркуляции при хронической интоксикации пестицидами / Г. С. Агзамова // Медицина труда и промышленная экология. – 2000. – № 10. – С. 30-33.
2. Актуальные проблемы правовой и научно-методической поддержки обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации как стратегической государственной задачи / Н. В. Зайцева, А. Ю. Попова, Г. Г. Онищенко [и др.] // Гигиена и санитария. – 2016. – № 95(1). – С. 5-9.
3. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020 / Ж. Д. Кобалова, А. О. Конради, С. В. Недогода [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2020. – № 25 (3). – С. 149-218.
4. Афанасьева, Р. Ф. Сочетанное действие факторов производственной и окружающей сред на организм человека (аналитический обзор) / Р. Ф. Афанасьева // Бюллетень научного совета «Медико-биологические проблемы работающих». – 2005. – № 2. – С. 58-70.
5. Афанасьева, Р. Ф. Эффекты воздействия микроклиматических параметров В кн.: Энциклопедия. Воздействие на организм человека опасных и вредных производственных факторов / Р. Ф. Афанасьева. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – Т. 1. – С. 190-230.
6. Афанасьева, Р. Ф. Тепловое состояние работающих в нагревающем микроклимате в теплый и холодный периоды года / Р. Ф. Афанасьева, Л. В. Прокопенко, Е. И. Константинов // Научно-технический сборник Вести газовой науки. – 2013. – № 2(13). – С. 137-139.
7. Бабанов, С. А. Профессиональные поражения сердечно-сосудистой системы / С. А. Бабанов, Р. А. Бараева // Русский медицинский журнал. – 2015. – № 15. – С. 900-906.
8. Баевский, Р. М. Введение в донозологическую диагностику / Р. М. Баевский, А. П. Берснева. – М.: Фирма Слово, 2008. – 176 с.

9. Безрукова, Г. А. Современные тренды профессиональной заболеваемости работников сельского хозяйства / Г. А. Безрукова, А. Н. Данилов, В. Ф. Спириин [и др.] // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2019. – № 6. – С. 1003-1007.

10. Власова, Е. М. Особенности костно-мышечной патологии в зависимости от уровня физической нагрузки у работников / Е. М. Власова, В. Б. Алексеев // Медицина труда и промышленная экология. – 2012. – № 12. – С. 36-39.

11. Влияние условий труда на состояние здоровья рабочих в тепличном производстве / О. В. Клепиков, Н. П. Мамчик, Н. В. Габбасова [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2016. – № 7. – С. 21-25.

12. Воронин, Б. А. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации как комплексный акт государственного управления / Б. А. Воронин, И. П. Чупина, Я. В. Воронина // Russian Journal of Management. – 2021. – Т. 9. – № 1. – С. 136-140.

13. Вредные вещества в промышленности. Справочник / Под ред. Н. В. Лазарева. Т. 1-3 – Л.: Химия, 1977. – 592 с.

14. Гермашев, А. Г. Характеристика условий труда и здоровье работниц современных тепличных комбинатов / А. Г. Гермашев, В. В. Святославова, В. Г. Галузова // Актуальные вопросы гигиены труда в растениеводстве (сб. науч. тр.) – М., 1995. – С. 5-9.

15. Гигиена труда – учебник для вузов / под ред. Академика РАМН, проф. Н. Ф. Измерова и проф. В. Ф. Кириллова. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2008. – 592 с.

16. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, по состоянию на 4 октября 2021 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fleksom.com/gosudarstvennyj-katalog-pesticidov-i-agrohimikatov-po-sostoyaniyu-na-4-oktyabrya-2021-g/> (дата обращения: 04.06.2022).

17. Гребенева, О. В. Проблема индивидуальной адаптации работающих женщин / О. В. Гребенева, Е. А. Балаева // Гигиена и санитария. – 2008. – № 1. – С. 45-48.



18. Данилов, А. Н. Тяжесть трудового процесса как детерминанта профессионального риска здоровью работников сельского хозяйства / А. Н. Данилов, Г. А. Безрукова, Т. А. Новикова // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – № 9. – С. 59.

19. Даутов, Ф. Ф. О неспецифической резистентности детей работниц тепличных хозяйств / Ф. Ф. Даутов, М. А. Замалиева, Н. З. Юсупова // Казанский медицинский журнал. – 2008. – Т. 89. – № 1. – С.75-78.

20. Денисов, Э. И. Доказательность в медицине труда: принципы и оценка связи нарушений здоровья с работой / Э. И. Денисов, П. В. Чесалин // Медицина труда и промышленная экология. – 2006. – № 11. – С. 6-14.

21. Денисов, Э. И. Профессионально обусловленная заболеваемость и ее доказательность / Э. И. Денисов, П. В. Чесалин // Медицина труда и промышленная экология. – 2007. – № 10. – С. 1-9.

22. Довжанский, И. С. Прогнозирование хронической интоксикации пестицидами у сельскохозяйственных рабочих по состоянию липидного обмена / И. С. Довжанский, Е. Г. Герштейн, Т. П. Абаева // Медицина труда и промышленная экология. – 1996. – № 1. – С. 20-22.

23. Долгушин, М. В. Активность ферментов в лимфоцитах периферической крови при моделировании аллергопатологии, вызванной сочетанным воздействием производственных факторов биологической и химической природы / М. В. Долгушин, Л. М. Соседова // Медицина труда и промышленная экология. – 2006. – № 8. – С. 24-28.

24. Дубовая, Н. И. Показатели заболеваемости и состояние иммуно-биологического гомеостаза у тепличниц в зависимости от профессионального стажа / Н. И. Дубовая // Российский медико-биологический вестник им. Академика И. П. Павлова. – 2010. – № 4. – С. 68-73.

25. Дунаев, В. Н. Научно-методологические проблемы комплексной оценки риска для здоровья населения / В. Н. Дунаев, Н. Н. Верещагин, В. М. Боев // Материалы XI всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей.

Сборник статей. Под редакцией: Г. Г. Онищенко, А. И. Потапова. – 2012. – С. 434-436.

26. Замалиева, М. А. Гигиенические аспекты аллергологической заболеваемости детей работниц современных тепличных комбинатов: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07, 14.00.36 / Замалиева Миляуша Асхатовна. – Казань, 2007. – 21 с.

27. Зюбина, Л. Ю. Профессионально обусловленные гемопатии и профессиональные заболевания крови / Л. Ю. Зюбина, Л. А. Шпагина, Л. А. Паначева // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 11. – С. 15-20.

28. Иванов, С. А. Количественная оценка функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы / С. А. Иванов, Е. В. Невзорова, А. В. Гулин // Вестник Тамбовского университета. Серия: естественные и технические науки. – 2017. – Т. 22. – № 6-2. – С. 1535-1540.

29. Измеров, Н. Ф. Оценка профессиональных рисков для здоровья в системе доказательной медицины / Н. Ф. Измеров, И. В. Бухтияров, Э. И. Денисов // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2016. – № 1. – С. 14-20.

30. Карамнова, Н. В. Управление технологиями в отраслях растениеводства. В книге: Управление технологиями / Н. В. Карамнова, В. М. Белоусов. – Мичуринск, 2018. – С. 78-93.

31. Клинов, А. Н. Физиолого-гигиеническая характеристика и регламентация условий труда работниц тепличных овощных комбинатов и пути их оптимизации: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Клинов Александр Николаевич. – Рязань, 1995. – 22 с.

32. Клинов, А. Н. Влияние производственных и социально-бытовых факторов на заболеваемость, здоровье и работоспособность женщин-тепличниц / А. Н. Клинов, Г. Л. Антонова // Охрана здоровья сельского населения. – М., 1990. – С. 86-90.

33. Комлева, Н. Е. Оценка состояния опорно-двигательного аппарата у работников тепличного хозяйства / Н. Е. Комлева, И. В. Заикина // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – № 9. – С. 654-655.

34. Корпоративные программы профилактики нарушения здоровья у работников вредных предприятий как инструмент управления профессиональным риском / О. Ю. Устинова, Н. В. Зайцева, Е. М. Власова [и др.] // Анализ риска здоровью. – 2020. – № 2. – С. 72-82.

35. Сила связи. Сообщение 2. Градации величины корреляции / А. Н. Котеров, Л. Н. Ушенкова, Э. С. Зубенкова [и др.] // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2019. – 64 (6). – С. 12-24.

36. Курникова, И. А. Адаптационный потенциал в оценке морфофункционального состояния и определении реабилитационного потенциала больных сахарным диабетом / И. А. Курникова // Морфологические ведомости. – 2007. – № 3-4. – С. 113-116.

37. Лебедева-Несевря, Н. А. Здоровье работающего населения России в объективных и субъективных оценках / Н. А. Лебедева-Несевря, М. Ю. Цинкер, С. Ю. Елисеева // В сборнике: Актуальные вопросы анализа риска при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей. Под ред. А. Ю. Поповой, Н. В. Зайцевой. – 2018. – С. 525-530.

38. Леонидова, Г. В. Рабочие места как неотъемлемая часть здорового образа жизни населения / Г. В. Леонидова // Проблемы развития территории. – 2018. – № 6 (98). – С. 7-21.

39. Лепешкин, И. В. Влияние компонентов пестицидов на токсичность их препаративных форм / И. В. Лепешкин, И. В. Мудрый // Гигиена и санитария. – 2008. – № 1. – С. 19.

40. Макарова, Г. А. Практическое руководство для спортивных врачей / Г. А. Макарова – Ростов-на-Дону: Баро-пресс., 2002. – 796 с.

41. Мамчик, Н. П. Гигиенические аспекты формирования заболеваемости работников тепличных хозяйств / Н. П. Мамчик, Л. С. Борисова, О. В. Каменева // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. – 2014. – № 58. – С. 3-9.

42. Мамчик, Н. П. Гигиеническая оценка условий труда и состояния здоровья работников сельскохозяйственных предприятий закрытого типа / Н. П. Мамчик, Е. А. Журихина, Л. С. Борисова // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2014. – Т. 13. – № 1. – С. 93-97.

43. Матвеев, А. В. Использование новых технологий крестьянскими (фермерскими) хозяйствами краснодарского края при выращивании овощей закрытого грунта / А. В. Матвеев, А. В. Матвеева, М. М. Украинцев // Эпомен. – 2019. – № 25. – С. 167-173.

44. Медик, В. А. Руководство по статистике здоровья и здравоохранения / В. А. Медик, М. С. Токмачев. – М.: Медицина; 2006. – 528 с.

45. Методические подходы к гигиенической регламентации пестицидов / Ю. В. Новиков, А. И. Потапов, В. Н. Ракитский [и др.] // Гигиена и санитария. – 1997. – № 6. – С. 55-56.

46. Методические подходы к оценке токсичности инсектицидных средств / М. М. Мальцева, Г. Н. Заева, Т. З. Рысина [и др.] // Гигиена и санитария. – 2000. – № 6. – С. 54-57.

47. Методологические подходы к оценке риска для здоровья в гигиенических исследованиях / А. М. Библин, И. А. Зыкова, Т. М. Королева [и др.] // Радиационная гигиена. – 2013. – Т. 6. – № 2. – С. 31-38.

48. Методы оценки профессионального риска и их информационное обеспечение / И. В. Бухтияров, А. Ф. Бобров, И. В. Степанян [и др.] // Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98. – № 12. – С. 1327-1330.

49. Милова, Л. Н. К вопросу о проведении комплексной оценки условий труда и ее роли в формировании здоровья работающих в тепличном хозяйстве. / Л. Н. Милова, Е. Н. Назола. В кн: Материалы VII Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье». Москва 25-27 ноября 2008 г. – М.: Графикон; 2008. – С. 560-562.

50. Морозова, Т. В. Оценка нагревающего микроклимата как фактора риска нарушений репродуктивного здоровья у работников в

полимерперерабатывающей промышленности / Т. В. Морозова // Здоровье населения и среда обитания. – 2018. – № 11 (308). – С. 50-57.

51. Мудрый, И. В. Эколого-гигиенические аспекты применения минеральных удобрений в сельском хозяйстве / И. В. Мудрый // Гигиена и санитария. – 2006. – № 4. – С. 40-43.

52. Неинвазивные методы скрининговой диагностики хронических неинфекционных заболеваний: учебное пособие для врачей/ Л. И. Кательницкая, С. Е. Глова, Л. А. Хаишева, В. Н. Браженский. – Ростов-на-Дону: ГОУ ВПО РостГМУ Росздрава, 2008. – 51 с.

53. Новик, А. А. Руководство по исследованию качества жизни в медицине / А. А. Новик, Т. И. Ионова. – М.: Олма Медиа Групп, 2007. – 313 с.

54. Новиков, С. М. Критерии оценки риска при кратковременных воздействиях химических веществ / С. М. Новиков, Т. А. Шашина, Н. С. Скворцова // Гигиена и санитария. – 2001. – № 5. – С. 87-89.

55. Новикова, Т. А. Анализ и оценка профессионального риска для здоровья работников сельского хозяйства / Т. А. Новикова, В. Ф. Спирин // Гигиеническая безопасность и здоровье городского и сельского населения. Научные труды ФНЦГ им. Ф. Ф. Эрисмана. – Саратов, 2006. – Вып. 18. – С. 211-214.

56. Особенности модифицирующего влияния формальдегида на канцерогенез / Н. Я. Янышева, И. А. Черниченко, Н. В. Баленко [и др.] // Гигиена и санитария. – 1998. – № 1. – С. 51-54.

57. Оценка адаптационных возможностей организма и задачи повышения эффективности здравоохранения / В. М. Баранов, Р. М. Баевский, А. П. Берсеньева [и др.] // Экология человека. – 2004. – № 6. – С. 25-29.

58. Оценка влияния производственных факторов на безопасность труда, состояние здоровья и качество жизни / С. К. Карабалин, Л. Б. Сейдуанова, Л. С. Ниязбекова [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 5-1. – С. 108-112.

59. Оценка уровня здоровья при исследовании практически здоровых людей, долговременный динамический донозологический контроль за функциональным состоянием практически здоровых людей и медико-экологическая оценка риска развития патологии: методическое руководство к программе медико-экологических исследований в эксперименте "Марс-500" / Учреждение Российской акад. наук Гос. науч. центр РФ-Ин-т медико-биологических проблем РАН; Р. М. Баевский и др. – Москва, 2009. – 100 с.

60. Панкова, В. Б. Современные проблемы профессиональных заболеваний уха, горла, носа и гортани: актуальные проблемы, некоторые решения и перспективы / В. Б. Панкова // Медицина труда и промышленная экология. – 2007. – № 12. – С. 27-33.

61. Панфилова, Е. Г. Распространенность повреждений органов зрения у овощеводов защищенного грунта / Е. Г. Панфилова, Л. А. Варшамов // Гигиеническая безопасность и здоровье городского и сельского населения. Научные труды ФНЦГ им. Ф. Ф. Эрисмана. – Саратов, 2006. – Вып. 18. – С. 221-223.

62. Петунова, Я. Г. Клинико-гигиеническое обоснование профилактики дерматозов при воздействии биопрепаратов в условиях защищенного грунта: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Петунова Янина Георгиевна. – СПб., 2002. – 22 с.

63. Петунова, Я. Г. Сенсibilизация работников теплиц, контактирующих с биопрепаратами / Я. Г. Петунова, С. И. Данилов, В. И. Свидовый // Журнал дерматовенерологии и косметологии. – 2002. – № 2. – С. 20-25.

64. Попова, А. Ю. Проблемы и тенденции профессиональной заболеваемости работников сельского хозяйства Российской Федерации / А. Ю. Попова // Здоровье населения и среда обитания. – 2016. – № 9. – С. 4-9.

65. Потапов, А. И. Комплексное воздействие химических веществ в условиях промышленного и сельскохозяйственного производства / А. И. Потапов, В. Н. Ракитский, И. В. Березняк. – М.: Шико, 2012. – 176 с.

66. Прищепа, И. А. Защита огурца в защищенном грунте от вредителей и болезней при интенсивной технологии возделывания культуры / И.А. Прищепа, Д. А. Долматов, А. Н. Толопило // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 3. – С. 49-53.

67. Проблемы управления репродуктивными рисками / О. В. Сивочалова, Э. И. Денисов, М. А. Фесенко [и др.] // Гигиена и санитария. – 2002. – № 6. – С.45-48.

68. Бобров, А. Ф. Прогнозирование теплового состояния человека при воздействии комплекса факторов / А. Ф. Бобров, Г. А. Суворов, Р. Ф. Афанасьева // Медицина труда и промышленная экология. – 2000. – № 2. – С. 1-8.

69. Производственный травматизм и репродуктивное здоровье женщин-работниц / О. В. Сивочалова, Т. В. Морозова, М. А. Фесенко [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2003. – № 5. – С. 40-43.

70. Профессиональная патология: национальное руководство / под ред. Н. Ф. Измерова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 784 с.

71. Профилактика риска развития перенапряжения организма работников физического труда в зависимости от класса условий труда по показателям тяжести трудового процесса // Э. Ф. Шардакова, В. В. Матюхин, Е. Г. Ямпольская [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2012. – № 1. – С. 23-29.

72. Радыш, И. В. Динамика показателей кардиореспираторной системы у женщин в различные сезоны года / И. В. Радыш, Т. В. Коротева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – № 12-1 (118). – С. 102-107.

73. Распространённость общесоматической патологии работников металлургического предприятия / Е. Л. Базарова, О. Ф. Рослый, И. С. Ошеров и др. // Гигиена и санитария. – 2017. – № 96 (12). – С. 1167-1171.

74. РД-АПК 1.10.09.01-14 Методические рекомендации по технологическому проектированию теплиц и тепличных комбинатов для выращивания овощей и рассады [Электронный ресурс] // КОДЕКС: электронный

фонд правовой и нормативно-технической документации – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200115545> (дата обращения: 16.03.2022).

75. Результаты анализа факторов риска производственной среде теплиц и аллергической заболеваемости детей работниц / А. А. Имамов, И. В. Трошина, Г. Б. Фомичева [и др.] // Гигиена и санитария. – 2010. – № 3. – С. 68-70.

76. Риск здоровью операторов при применении пестицидов в сельском хозяйстве / И. В. Березняк, В. Н. Ракитский, Е. Н. Михеева [и др.] // Здоровоохранение Российской Федерации. – 2017. – № 61 (4). – С. 185-190.

77. Розенблат, В. В. О физиологической стоимости трудового процесса / В.В. Розенблат // Медицина труда и промышленная экология. – 2000. – № 7. – С. 17-22.

78. Руководство по физиологии труда / Н. Ф. Измеров [и др.] – Москва: Медицина, 1983. – 527 с.

79. Руководство по анализу основных статистических показателей состояния здоровья населения и деятельности медицинских организаций. [Электронный ресурс] – М.: РИО ЦНИИОИЗ. – 2015. – Режим доступа: <http://mias.medkirov.ru/site/LSPAFD904> (дата обращения: 23.02.2022).

80. Рыжкова, Н. С. Проблемы улучшения условий труда работников защищенного грунта / Н. С. Рыжкова, Г. Н. Смирнов, Ю. А. Широков // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2017. – № 2-3. – С. 91-94.

81. Рябина, Т. В. Гигиеническое обоснование профилактических мероприятий в условиях профессионального контакта с пестицидами у работников тепличных хозяйств: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Рябина Тамара Владимировна. – Н. Новгород, 2005. – 22 с.

82. Самооценка условий труда и состояния здоровья работниками литейного производств / А. В. Зеленко, О. К. Синякова, Е. А. Семушина [и др.] // Медицинский журнал. – 2017. – № 4. – С. 60-63.

83. Самыкина, Е. В. Влияние нагревающего микроклимата как приоритетного фактора риска развития профессиональной патологии / Е. В.



Самыкина, С. В. Самыкин // Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». – 2017. – № 5. – С. 144-147.

84. Сивочалова, О. В. Репродуктивные нарушения при воздействии вредных факторов / О. В. Сивочалова, М. А. Фесенко, Г. В. Голованева // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 6. – С. 65-69.

85. Скепьян, Н.А. Лечение хронического бронхита от воздействия минеральной и органической пыли / Н.А. Скепьян // Медицина труда и промышленная экология. – 1999. – № 8. – С. 14-16.

86. Солонин, Ю. Г. Нормирование физического напряжения при труде./ Ю. Г. Солонин. – Новосибирск: АНС «СибАК»; 2017. – 180 с.

87. Спириин, В. Ф. Условия труда в сельскохозяйственном производстве как факторы риска для здоровья работников АПК / В. Ф. Спириин, Т. А. Новикова // Итоги и перспективы научных исследований по проблеме экологии человека и гигиены окружающей среды. – Москва, 2006. – С. 443-448.

88. Спириин, В. Ф. Условия труда и профессиональная заболеваемость работников сельского хозяйства / В. Ф. Спириин, Т. А. Новикова, Л. А. Варшамов // Медицина труда и промышленная экология. – 2007. – № 11. – С. 7-13.

89. Сравнительная оценка теплового состояния работающих в нагревающем микроклимате в теплый и холодный периоды года / Р. Ф. Афанасьева, Л. В. Прокопенко, Н. А. Киладзе [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – № 12. – С. 38-41.

90. Степкин, Ю. И. Профилактика профессиональной заболеваемости женщин в сельском хозяйстве / Ю. И. Степкин, Т. В. Игнатова // Материалы III Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье». – Москва, 2004. – С. 155-158.

91. Структура риска здоровью при воздействии комплекса химических факторов окружающей среды / В. Н. Дунаев, В. М. Боев, Е. Г. Фролова [и др.] // Гигиена и санитария. – 2008. – № 6. – С. 67-71.

92. Талыкова, Л. В. Связь патологии костно-мышечной системы с профессией у рабочих подземных рудников Арктической зоны Российской

Федерации / Л. В. Талыкова, И. В. Гушин // Экология человека. – 2017. – № 6. – С. 11-15.

93. Темираев, А. Г. Влияние факторов производственной среды на репродуктивную функцию работниц защищенного грунта (теплиц): автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.50; 14.00.01 / Темираев Алан Горгаевич. – СПб., 2009. – 20 с.

94. Торопилова, Е. Н. Инновационные технологии и повышение экономической эффективности овощеводства защищенного грунта / Е. Н. Торопилова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – № 2. – С. 70-72.

95. Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://base.garant.ru/73438425/> (дата обращения: 10.05.2022).

96. Устьянцев, С. Л. Тяжесть, напряжённость труда и гипокинезия – важнейшие составляющие индивидуального профессионального риска. / С.Л. Устьянцев // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 9. – С. 34-40.

97. Вероятность развития артериальной гипертензии у работников, экспонированных к фиброгенной пыли, на асбестообогащающем производстве / Т. Ю. Обухова, В. Б. Гурвич, Л. Н. Будкаръ [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59. – № 2. – С. 68-73.

98. Факторы риска в развитии функциональных нарушений у работников физического труда / В. В. Матюхин, В. В. Елизарова, Э. Ф. Шардакова [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – № 6. – С. 1-5.

99. Федорович, Г. В. Тяжёлый труд в нагревающей среде / Г. В. Федорович // Безопасность и охрана труда. – 2017. – № 2. – С. 54-61.

100. Фесенко, М. А. Профессиональная обусловленность заболеваний репродуктивной системы у работниц, занятых во вредных условиях труда / М. А.

Фесенко, О. В. Сивочалова, Е. В. Федорова // Анализ риска здоровью. – 2017. – № 3. – С. 92-100.

101. Физиологическая оценка труда тепличниц / Т. А. Попова, М. И. Чубирко, Г. М. Басова [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2002. – № 7. – С. 10-13.

102. Физиологическая оценка физических и нервно-психических перегрузок в медицине труда / Э. Ф. Шардакова, О. И. Юшкова, В. В. Елизарова [и др.] // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология. – 2018. – № 3. – С. 7-20.

103. Хазова, И. В. Полифункциональное психофизиологическое тестирование в оценке функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья. / И. В. Хазова, А. В. Шошмин, О. Ф. Девятова. – Методические указания. ФГУ «СПб НЦЭПР им. Г. А. Альбрехта ФМБА России», 2011. – 63 с.

104. Хельсинкская декларация всемирной медицинской ассоциации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://consultpharma.ru/index.php/ru/documents/clinstudy/486-helsinskaya-declaraciya> (дата обращения: 14.10.2022).

105. Черных, А. М. Гигиеническая оценка применения пестицидов в районах Курской области / А. М. Черных // Гигиена и санитария. – 2006. – № 2. – С. 14-17.

106. Черных, А. М. Угрозы здоровью человека при использовании пестицидов./ А. М. Черных // Гигиена и санитария. – 2003. – № 5. – С. 25-28.

107. Шарипов, Ш. И. Тепличное овощеводство России: тенденции развития и пути государственного регулирования / Ш. И. Шарипов, Б. Ш. Ибрагимова // Экономический анализ: теория и практика. – 2018. – Т. 17. – № 12. – С. 1340-1355.

108. Юсупова, Н. З. Гигиенические проблемы профилактики аллергических заболеваний у детей работниц сельскохозяйственных производств: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.02.01 / Юсупова Наиля Зуфаровна. – Казань, 2012. – 38 с.

109. Юсупова, Н. З. Методические аспекты изучения предрасположенности аллергическими заболеваниями у детей работниц сельского хозяйства. / Н.З. Юсупова // Казанский медицинский журнал. – 2012. – Т. 93. – № 2. – С. 334-336.

110. Якупов, Р. Р. Состояние опорно-двигательной системы при хроническом функциональном перенапряжении у женщин-работниц агропромышленного комплекса / Р. Р. Якупов, С. И. Рахматулин // Успехи современного естествознания. – 2008. – № 2. – С. 35-37.

111. Якупов Р. Р. Состояние опорно-двигательной системы при хроническом функциональном перенапряжении у женщин-работниц физического труда / Р. Р. Якупов, В. Ф. Сафин // Медицина труда и промышленная экология. – 2007. – № 7. – С. 37-39.

112. Яценко, Л. А. Гигиеническая оценка факторов профессионального риска для здоровья работников тепличного хозяйства / Л. А. Яценко, Н. А. Борисов, О. В. Клепиков // Санитарный врач. – 2018. – № 10. – С. 45-54.

113. Яценко, Л. А. Сравнительная характеристика условий труда овощеводов, работающих в тепличных комплексах старого и нового типов / Л. А. Яценко, Н. П. Мамчик, О. В. Каменева // Санитарный врач. – 2021. – № 2. – С. 15-24.

114. Яцына, Д. С. Оценка состояния здоровья работников тепличного хозяйства / Д. С. Яцына, Л. С. Борисова // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2016. – Т. 19. – № 4. – С. 103-113.

115. Allergic Anaphylactic Risk in Farming Activities: A Systematic Review / G. Arcangeli, V. Traversini, E. Tomasini [et al.] // Int J Environ Res Public Health. – 2020. – № 17 (14). – P. 4921. doi: 10.3390/ijerph17144921.

116. Analysis of the self-conscious health status and influencing factors of greenhouse agricultural workers in Beijing suburb / X. F. Zhou, G. Y. Li, Y. Q. Wang [et al.] // Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi. – 2021. – № 39 (1). – P. 25-29. doi: 10.3760/cma.j.cn121094-20191129-00547.

117. Assessment of the dermal exposure to azoxystrobin among women tending cucumbers in selected Polish greenhouses after restricted entry intervals expired – the

role of the protective gloves / J. Jurewicz, W. Hanke, W. Sobala [et al.] // *Int J Occup Med Environ Health*. – 2009. – № 22 (3). – P. 261-267.

118. Bouchard, M. Assessment of absorbed doses of carbaryl and associated health risks in a group of horticultural greenhouse workers / M. Bouchard, G. Carrier, R. C. Brunet // *Int Arch Occup Environ Health*. – 2008. – № 81 (3). – P. 355-370.

119. Bytniewski, M. Wskaźnik krążeniowo-oddechowy Skibińskiego osyby starszych uczestniczących w różnych formach aktywności ruchowej / M. Bytniewski, J. Danielewicz, A. Pazur // *Kultura fizyczna i zdrowotna w życiu współczesnego człowieka*. Łódź. – 2007. – P. 189-194.

120. Damalas, C. A. Pesticide Exposure, Safety Issues, and Risk Assessment Indicators / C. A. Damalas, I. G. Eleftherohorinos // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2011. – 8 (5). – P. 1402-1419.

121. Dermal exposure to pesticides among women working in Polish greenhouses using cotton patches / J. Jurewicz, W. Hanke, W. Sobala [et al.] // *Med Pr*. – 2008. – № 59 (3). – P. 197-202.

122. Differences among Thai Agricultural Workers' Health, Working Conditions, and Pesticide Use by Farm Type / P. Kongtip, N. Nankongnab, R. Mahaboonpeeti [et al.] // *AnnWorkExpoHealth*. – 2018. – № 62 (2). – P. 167-181.

123. Different approaches for early recognition and prevention of new and emerging work-related diseases / J. Bakusic, A. Lenderink, S. Lambregts [et al.] // *Occupational and Environmental Medicine*. – 2017. – № 74 (1). – P. A53.2-A53. <https://orcid.org/10.1136/oemed-2017-104636.142>.

124. Early breast development in girls after prenatal exposure to non-persistent pesticides / C. Wohlfahrt-Veje, H. R. Andersen, I. M. Schmidt [et al.] // *Int J Androl*. – 2012. – 35 (3). – P. 273-82.

125. Estimation of the risks of thermal stress due to the microclimate for manual fruit and vegetable harvesters in central Italy / M. Cecchini, A. Colantoni, R. Massantini, [et al.] // *J Agric Saf Health*. – 2010. – № 16 (3). – P. 141-159.

126. Exposure to pesticides and heavy work in greenhouses during pregnancy: does it effect birth weight? / J. Jurewicz, W. Hanke, T. Makowiec-Dabrowska [et al.] // *Int Arch Occup Environ Health*. – 2005. – № 78 (5). – P. 418-426.
127. Exposure to pesticides and time to pregnancy among female greenhouse workers / L. Lauria, L. Settimi, A. Spinelli [et al.]// *Reprod Toxicol*. – 2006. – № 22 (3). – P. 425-430.
128. Factors affecting vegetable growers' exposure to fungal bioaerosols and airborne dust. / V. M. Hansen, N. V. Meyling, A. Winding [et al.] // *Ann Occup Hyg*. – 2012. – № 56 (2). – P. 170-181.
129. Fertility changes in women working in greenhouses / A. Rosano, V. Gemelli, C. Giovannelli [et al.] // *Med Lav*. – 2009. – № 100 (6). – P. 448-454.
130. Gardening in greenhouses as a risk factor for silicosis / P. Rottoli, E. Bargagli, M. G. Perari [et al.] // *Respiration*. – 2003. – № 70 (2). – P. 221-223.
131. General and reproductive health outcomes among female greenhouse workers: a comparative study / T. Rahimi, F. Rafati, H. Sharifi [et al.] // *BMC Womens Health*. – 2020. – № 20 (1). – P. 103.
132. Geukens, S. Occupational contact allergy to (meth) acrylates / S. Geukens, A. Goossens // *Contact Dermatitis*. – 2001. – № 44 (3). – P. 153-159.
133. Goncharenko, I. M. Lower back pain at workplace: prevalence and risk factors / I. M. Goncharenko, N. E. Komleva, A. A. Chekhonatsky // *Russian Open Medical Journal*. – 2020. – № 2. – P. 207.
134. Hardt, J. Biological monitoring of workers after the application of insecticidal pyrethroids / J. Hardt, J. Angerer // *Int Arch Occup Environ Health*. – 2003. – № 76 (7). – P. 492-498.
135. Health status among greenhouse workers exposed to different levels of pesticides: A genetic matching analysis / Y. Xie, J. Li, X. Guo [et al.] // *Sci Rep*. – 2020. – № 10 (1). – P. 8714.
136. Heaviness of the work measured by energy expenditure during pregnancy and its effect on birth weight / J. Jurewicz, W. Hanke, T. Makowiec-Dabrowska [et al.] // *Ginekol Pol*. – 2006. – № 77 (7). – P. 537-542.

137. IgE-sensitization to predatory mites and respiratory symptoms in Swedish greenhouse workers / M. Kronqvist, E. Johansson, B. Kolmodin-Hedman [et al.] // *Allergy*. – 2005. – № 60 (4). – P. 521-526.

138. Illing, H. P. Is working in greenhouses healthy? Evidence concerning the toxic risks that might affect greenhouse workers / H. P. Illing // *Occup Med (Lond)*. – 1997. – № 47 (5). – P. 281-293.

139. Improving the climate safety of workers in Almería-type greenhouses in Spain by predicting the periods when they are most likely to suffer thermal stress // A. J. Callejon-Ferre, F. Manzano-Agugliaro, M. Diaz-Perez [et al.] // *Appl Ergon*. – 2011. – № 42 (2). – P. 391-396.

140. Main Impaired Reproductive Development in Sons of Women Occupationally Exposed to Pesticides during Pregnancy / H. R. Andersen, I. M. Schmidt, P. Grandjean [et al.] // *Environ Health Perspect*. – 2008. – № 116 (4). – P. 566-572.

141. Maroni, M. Risk assessment and management of occupational exposure to pesticides in agriculture / M. Maroni, A. C. Fanetti, F. Metruccio // *Med Lav*. – 2006. – № 97 (2). – P. 430-437.

142. Monsó, E. Occupational asthma in greenhouse workers / E. Monsó // *Curr Opin Pulm Med*. – 2004. – № 10 (2). – P. 147-150.

143. New risks and trends in the safety and health of women at work. EU-OSHA; 2014 [Electronic resource]. – Access mode: <https://osha.europa.eu/en/publications/reports/new-risks-and-trends-in-the-safety-and-health-of-women-at-work> (date of access: 04.06.2022).

144. Occupational and environmental exposure to pesticides and cytokine pathways in chronic diseases (Review) / S. Gangemi, E. Gofta, C. Costa [et al.] // *Int. J. Mol. Med*. – 2016. – № 38 (4). – P. 1012-1020.

145. Occupational exposure to pesticides and associated health effects among greenhouse farm workers / P. Amoatey, A. Al-Mayahi, H. Omidvarborna [et al.] // *Environ Sci Pollut Res Int*. – 2020. – № 27 (18). – P. 22251-22270.

146. Occupational rhinitis in bell pepper greenhouse workers: determinants of leaving work and the effects of subsequent allergen avoidance on health-related quality of life / R. Gerth van Wijk, J. A. Patiwaël, N. W. de Jong [et al.] // *Allergy*. – 2011. – № 66 (7). – P. 903-908.

147. Physical workloads of the upper-extremity among workers of the Colombian flower industry / L. H. Barrero, J. A. Pulido, S. Berrio [et al.] // *American Journal of Industrial Medicine*. – 2012. – № 55 (10). – P. 926–939.

148. Positive Rates and Factors Associated with Abnormal Lung Function of Greenhouse Workers in China: A Cross-Sectional Study / X. Zhu, P. Gao, Y. Gu [et al.] // *Int J Environ Res Public Health*. – 2017. – № 14 (9). – P. 956.

149. Prevalence and risk factors for COPD in greenhouse farmers: a large, cross-sectional survey of 5,880 farmers from northeast China. / S. Liu, Y. Ren, D. Wen, [et al.] // *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. – 2015. – № 1;10. – P. 2097-2108.

150. Prevalence of musculoskeletal disorders and related factors in female greenhouse workers in Shandong province. / W J. Zheng, H. Y. Yao, J. J. Liu [et al.] // *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi*. – 2018. – № 39 (9). – P. 1206-1209.

151. Prevalence of sensitization to *Tetranychus urticae* in greenhouse workers. / AM. Navarro, J. Delgado, M. C. Sanchez [et al.] // *Clin Exp Allergy*. – 2000. – № 30 (6). – P. 863-866.

152. Risk factors on chronic obstructive pulmonary disease among greenhouse workers in Liaoning province / S. Liu, L. Y. Li, Z. H. Li [et al.] // *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi*. – 2012. – № 33 (3). – P. 280-285.

153. Rosenthal, T. Occupational stress and hypertension / T. Rosenthal, A. Alter // *J Am Soc Hypertens*. – 2012. – № 6 (1). – P. 2-22.

154. Skulskaya, L. Problems and prospects of vegetable growing of the closed soil. / L. Skulskaya, T. Shirokova // *Norwegian Journal of development of the International Science*. – 2020. – № 39. – P. 35-39.

155. Spontaneous abortion and maternal work in greenhouses. / L. Settimi, A. Spinelli, L. Lauria [et al.] // *Am J Ind Med*. – 2008. – № 51 (4). – P. 290-295.



156. Strengthening the Role of Employment Injury Schemes to Help Prevent Occupational Accidents and Diseases. Programme on Safety and Health at Work and the Environment. Geneva: International Labour Office. – 2012. – 64 p.

157. The future of research on work, safety, health and wellbeing: A guiding conceptual framework / G. Sorensen, J. Dennerlein, S. Peters [et al.] // *Social Sci. Med.* – 2021. – № 269. – P. 113593.

158. The greenhouse work environment: a modifier of occupational pesticide exposure? / Y. M. Tefera, L. Thredgold, D. Pisaniello [et al.] // *J Environ Sci Health B.* – 2019. – № 54 (10). – P. 817-831.

159. The Mersin greenhouse workers study. Surveillance of work-related Skin, Respiratory, and Musculoskeletal Diseases / A. Nuraydın, Ö. Bilek, A. K. Kenziman [et al.] // *Ann Glob Health.* – 2018. – № 84(3). – P. 504-511.

160. The prevalence of occupational exposure to ergonomic risk factors: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. / C. T. J. Hulshof, F. Pega, S. Neupane [et al.] // *Environ Int.* – 2021. – Jan; 146. – 106157.

161. Toft, G. Thyroid function in Danish greenhouse workers /G. Toft, A. Flyvbjerg, J. P. Bonde // *Environmental Health: A Global Access Science Source.* – 2006. – № 5. – P. 32.

162. Validating the Heat Stress Indices for Using In Heavy Work Activities in Hot and Dry Climates / R. Hajizadeh, F. Golbabaie, S. Farhang Dehghan [et al.] // *Res Health Sci.* – 2016. – № 16 (2). – P. 90-95.

163. Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU. EU-OSHA; 2019 [Electronic resource]. – Access mode: <https://osha.europa.eu/en/publications/msds-facts-and-figures-overview-prevalence-costs-and-demographics-msds-europe> (date of access: 04.06.2022).

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение А

#### АНКЕТА

*Заполняя предлагаемую Вам анкету, Вы помогаете нам разработать меры по улучшению условий труда и сохранению Вашего здоровья. Выберите, пожалуйста, ответ, совпадающий с Вашим мнением, и отметьте его любым знаком, либо ответьте на вопрос.*

*Мы гарантируем конфиденциальность Ваших ответов.*

**Дата заполнения:** \_\_\_\_\_

**Ф. И. О. (полностью):** \_\_\_\_\_

**Национальность:** \_\_\_\_\_

**Дата рождения (число, месяц, год):** \_\_\_\_\_ **пол** \_\_\_\_\_

**Профессия:** \_\_\_\_\_

**Рабочее место:** \_\_\_\_\_

**Отделение:** \_\_\_\_\_ **Теплица:** \_\_\_\_\_

**Стаж работы в профессии** (год начала работы по профессии):

**Сведения о переводе на другую работу:**

**Образование:**

среднее	
средне специальное	
высшее	
другое	

**Число членов семьи** (количество):

**Имеете ли Вы детей** (количество):

**Доходы на 1 члена семьи (руб.):**

До 5000	
5000-10000	
10 и более	

**Тип Вашей квартиры:**

отдельная квартира	
комната в общей квартире	
другое	

**Жилая площадь Вашей квартиры (м<sup>2</sup>):**

**Имеются ли в Вашей квартире коммунальные удобства** (подчеркнуть):

(туалет, вода, слив, централизованное отопление)

## Приложение А (продолжение)

<b>Наличие у Вас домашнего хозяйства (наименование и поголовье):</b>	
нет домашнего скота и птицы	
есть только один вид скота или птицы	
есть несколько видов скота или птицы	

<b>Сколько в среднем Вы затрачиваете на домашнюю работу:</b>	
<b>в рабочие дни:</b>	1-3 часа
	свыше 3 часов
<b>в выходные дни:</b>	1-3 часа
	3-6 часов
	более 6 часов

<b>Как Вы оцениваете состояние своего здоровья:</b>	
	отличное
	хорошее
	удовлетворительное
	плохое
	затрудняюсь ответить

<b>Какие заболевания Вы перенесли в течение жизни:</b>	
органов дыхания	
костно-мышечной системы	
органов пищеварения	
системы кровообращения	
мочеполовой системы	
другие (указать какие)	
не болел	

**Имеете ли Вы хронические заболевания (укажите какие)?**

**Какие заболевания Вы перенесли в последний год?**

**Как часто лично Вы обращаетесь к врачу:**

	раз в месяц
	раз в полгода
	раз в год
	реже 1 раза в год
	при необходимости
	не обращаюсь

## Приложение А (продолжение)

<b>Считаете ли Вы, что Ваше здоровье ухудшилось в связи с влиянием условий труда:</b>	
да	
нет	
затрудняюсь ответить	
<b>Какие факторы условий Вашего труда Вы считаете вредными для своего здоровья:</b>	
повышенная температура воздуха	
пониженная температура воздуха	
влажность воздуха	
сквозняки	
загрязнённость, запылённость воздуха	
физические нагрузки	
нервно-эмоциональные нагрузки	
другие (указать какие)	
условия нормальные	
<b>Оцените Ваше самочувствие в начале рабочей смены:</b>	
хорошее	
удовлетворительное	
плохое	
<b>К какому часу Вы чувствуете усталость при работе:</b>	
через 2-3 часа работы	
к обеду	
через 2-3 часа после обеда	
к концу рабочего дня	
после работы	
перед работой	
<b>Оцените Ваше самочувствие в конце рабочей смены:</b>	
хорошее	
удовлетворительное	
плохое	
<b>Чувствуете ли Вы себя отдохнувшим к началу очередного рабочего дня:</b>	
всегда	
чаще всего	
бывает по-всякому	
чаще нет	
почти всегда не отдохнувшим	
<b>Чувствуете ли вы усталость или боли, возникающие в процессе работы:</b>	
в шее	
в области лопаток	
в руках (указать правая, левая, плечо, предплечье, кисть)	
в ногах (указать правая, левая, бедро, голень, стопа)	
в области поясницы	

### Приложение А (окончание)

в области лопаток	
головные боли	

**Отекают ли у Вас ноги к концу рабочего дня:**

да	
нет	

**Что, по Вашему мнению, является причиной возникновения усталости и боли на работе:**

неправильная организация рабочего места и оборудования	
неудобная рабочая поза (какая)	
подъём и перенос тяжестей вручную	
большое количество движений	
длительная работа на ногах	
неправильная организация труда	

**Что сильнее всего утомляет на работе:**

длительная работа на ногах	
неудобные рабочие позы (опишите)	
большое количество движений	
другое (укажите что)	

**Как Вы оцениваете свой труд по физической нагрузке**

лёгкий	
средней тяжести	
тяжёлый	

**Какие производственные операции Вам трудно (тяжело) выполнять (перечислите):**

-  
-

**Что Вы можете предложить по улучшению условий Вашего труда:**

**Что Вы ещё можете добавить по предложенным Вам вопросам:**

## Приложение Б

Агрохимикаты, применяемые в АО «Совхоз Весна»

№ п/п	Наименование агрохимиката	Наименование действующего вещества	Название по ГН, № GAS	Тип подкормки	ПДК <sub>рз</sub> /ОБУВ	Класс опасности	Особенности воздействия на организм человека
1.	Аммиачная селитра	Аммоний азотнокислый (нитрат аммония)	*	корневая, внекорневая	10	3	Раздражающее действие на кожу, описан случай токсико-аллергического отёка лёгких, гепатит, миокардит <sup>1</sup>
2.	Сульфат магния	Магний сернокислый	Магний сульфат, № 7487-88-9	внекорневая	2	3	Атрофический назофарингит, носовые кровотечения, насморк. Гнойно-воспалительные заболевания кожи. Большие дозы при парентеральном введении могут вызвать паралич дыхания, сердца <sup>2</sup> .
3.	Сульфат калия	Калий сернокислый	диКалий сульфат, №7778-80-5	корневая, внекорневая	10	3	Раздражающее действие на кожу, глаза
4.	Нитрат калия, калийная селитра	Калий азотнокислый	Калий нитрат, №7757-79-1	внекорневая, корневая	5	3	Изъязвления слизистой носа, прободение носовой перегородки <sup>3</sup>
5.	Нитрат кальция, кальциевая селитра	Кальций азотнокислый	Кальций динитрит, №10124-57-5	корневая, внекорневая	1	3	Раздражающее и прижигающее действие на кожу и слизистые оболочки <sup>4</sup>
6.	Монофосфат калия, монокалий фосфат	Монофосфат калия	Калий дигидрофосфат, № 16068-46-5	корневая, внекорневая	10	4	Гиперкалиемия, аритмия, паралич скелетных мышц
7.	Нитрат магния	Магний азотнокислый	*	внекорневая	*	*	Гипоксия, одышка

<sup>1</sup> Вредные вещества в промышленности. Справочник / Под ред. Н. В. Лазарева. Т. 3 – Л.: Химия, 1977. – С. 118-119.

<sup>2</sup> Вредные вещества в промышленности. Справочник / Под ред. Н. В. Лазарева. Т. 3 – Л.: Химия, 1977. – С. 350-351.

<sup>3,4</sup> Вредные вещества в промышленности. Справочник / Под ред. Н. В. Лазарева. Т. 3 – Л.: Химия, 1977. – С. 120.

## Приложение Б (окончание)

№ п/п	Наименование агрохимиката	Наименование действующего вещества	Название по ГН, № GAS	Тип подкормки	ПДК <sub>рз</sub> /ОБУВ	Класс опасности	Особенности воздействия на организм человека
8.	Гумат калия	Калиевая соль гуминовой кислоты	*	внекорневая	*	*	В применяемых дозах не оказывает вредного воздействия
9.	ОЭДФ	Оксиэтилиденфосфоновая кислота	1 гидроксиэтилиденд и (фосфоновая кислота), № 2809-21-4	комплексон, корневая	2	3	Раздражающее действие на кожу, слизистые оболочки глаз, эмбриотропное и тератогенное действие <sup>5</sup>
10.	Рексолин Д-12 (хелат железа)	хелат железа ДТПА	*	внекорневая	*	*	В применяемых дозах не оказывает вредного воздействия
11.	Азотная кислота	Азотная кислота	Азотная кислота, № 7697-37-2	корневая	2	3	Раздражающее, отёк лёгких, одышка, некроз слизистой нёба, трахеи, бронхов, жировая дистрофия печени, токсический гепатит, дистрофия миокарда, гингивит, экзема кожи <sup>6</sup>
12.	Ортофосфорная кислота	Кислота ортофосфорная	Фосфорная кислота, № 7664-38-2	корневая	-/1	*	Атрофия слизистой носа, прободение носовой перегородки, лейкоцитоз
13.	Борная кислота	Борная кислота	Борная кислота, № 10043-35-3	внекорневая	10	3	Раздражение носоглотки, глаз, поражение лёгких, ЖКТ, борная интоксикация ведёт к развитию заболеваний почек, печени, а также центральной нервной системы. <sup>7</sup>

\* – отсутствует

<sup>5</sup> ТУ 2439-363-05763441-2002 «Оксиэтилендифосфоновая кислота (ОЭДФК). Технические характеристики».<sup>6</sup> Вредные вещества в промышленности. Справочник / Под ред. Н. В. Лазарева. Т. 3. – Л.: Химия, 1977. – С. 117.<sup>7</sup> Вредные вещества в промышленности. Справочник / Под ред. Н. В. Лазарева. Т. 3 – Л.: Химия, 1977. – С. 117.

## Приложение В

### Пестициды, применяемые в АО «Совхоз Весна»

№ п/п	Наименование пестицида	Тип пестицида	Действующее вещество	ПДК <sub>рз</sub> /ОБУВ <sup>8</sup> , мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности для человека <sup>9</sup>	Особенности воздействия	Срок безопасного выхода для ручных/механизированных работ (сутки) <sup>9</sup>
1.	Актеллик	инсектицид	пиримифосметил	2,0/	2	Раздражающее действие на кожу, дыхательные пути, дерматиты, ингибирование ацетилхолинэстеразы, ингаляционная токсичность, угнетение сердечной деятельности, паралич, кома	2/-
2.	Арриво	инсектицид	циперметрин	0,5/	2	Высокая токсичность, вызывает раздражение кожи, дыхательных путей, глаз	2/-
3.	Байлетон	фунгицид	триадимефон	0,5/	3	Воздействие на репродуктивную функцию, раздражающее действие на кожу, печень, яд для щитовидной железы	3/-
4.	Вермитек	инсектицид	абамектин	-/0,05	2	Токсичен для печени, влияет на репродуктивную функцию, вызывает раздражение кожи	-/3
5.	Квадрис	фунгицид	азоксистробин	-/1,0	2	Яд для печени, раздражает кожу, слизистые глаз	5/3

<sup>8</sup> ГН 1.2.3111-13 «Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень)».

<sup>9</sup> Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, по состоянию на 4 октября 2021 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://fleksom.com/gosudarstvennyj-katalog-pesticidov-i-agrohimatov-po-sostoyaniyu-na-4-oktyabrya-2021-g/> (дата обращения 15.02.2023).



### Приложение В (окончание)

№ п/п	Наименование пестицида	Тип пестицида	Действующее вещество	ПДК <sub>рз</sub> /ОБУВ <sup>10</sup> , мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности для человека <sup>11</sup>	Особенности воздействия	Срок безопасного выхода для ручных/механизированных работ (сутки) <sup>9</sup>
6.	Топаз	фунгицид	пенконазол	-/0,8	3	Воздействие на репродуктивную функцию, потенциальный яд для печени	7/3
7.	Фуфанон	инсектицид	малатион	0,5/	3	Раздражение органов дыхания, слизистых, кожи, яд для печени (гепатохолецистит), ингибирует ацетилхолинэстеразу, холинэстеразу, нарушает соотношение белковых фракций крови. Характерные признаки отравления: слюнотечение, рвота, диарея, одышка, цианоз, миоз, повышение АД <sup>12</sup>	2/-

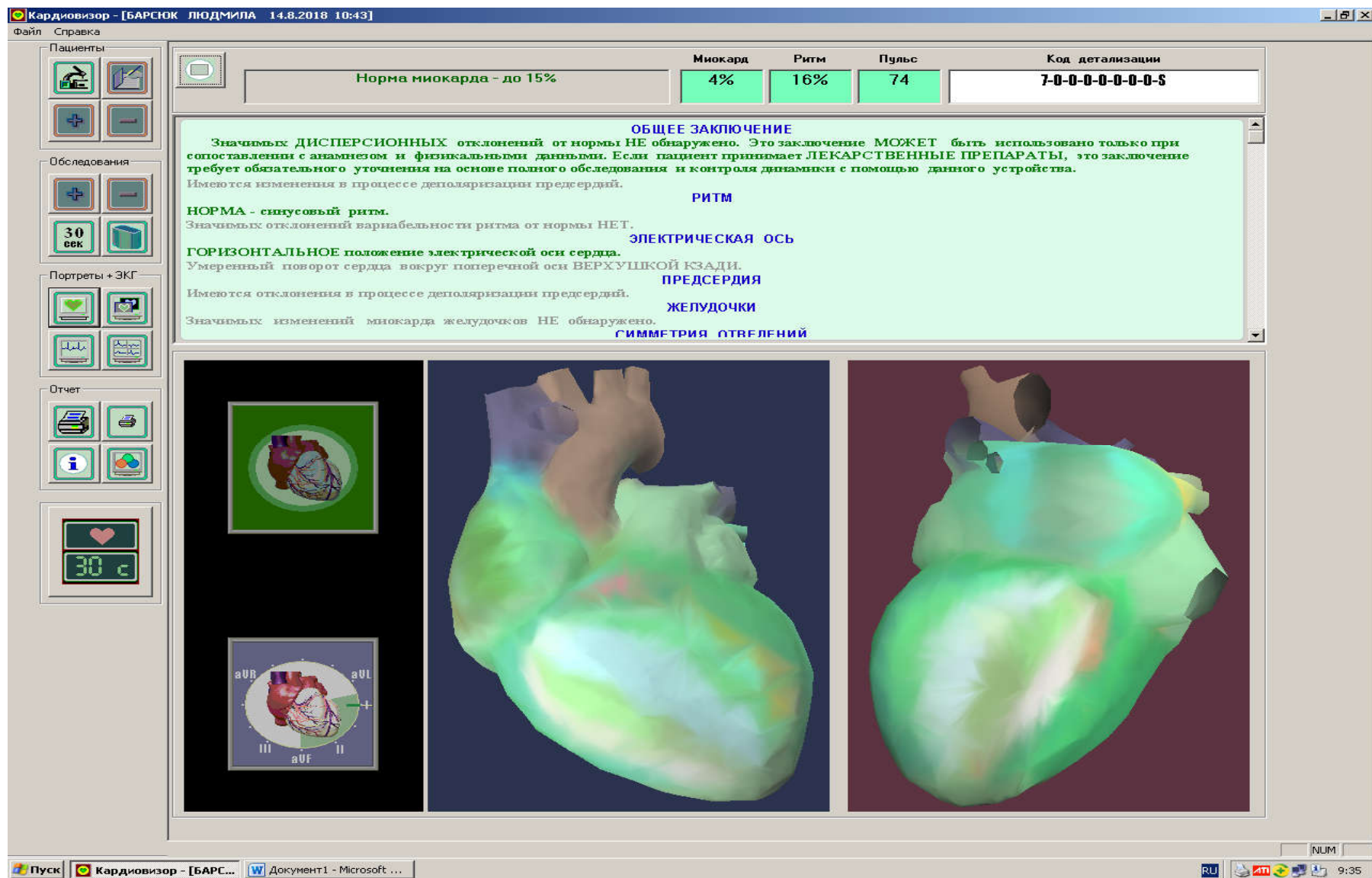
<sup>10</sup> ГН 1.2.3111-13 «Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень)».

<sup>11</sup> Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, по состоянию на 4 октября 2021 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://fleksom.com/gosudarstvennyj-katalog-pesticidov-i-agrohikimatrov-po-sostoyaniyu-na-4-oktyabrya-2021-g/> (дата обращения: 15.02.2023).

<sup>12</sup> Вредные вещества в промышленности. Справочник /Под ред. Н.В. Лазарева. Т. 3 – Л.: Химия, 1977 – С. 187.

## Приложение Г

Рисунок «картины сердца» по данным «Кардиовизор-06»



## Приложение Г (продолжение)

Кардиовизор - [Романов В.Н. 19.8.2019 11:02]

Файл Справка

Миокард	Ритм	Пульс	Код детализации
Норма миокарда - до 15%	18%	72	L-0-0-S-S-0-S-S-S

**ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**18%:** Выраженная **НЕСТАБИЛЬНОСТЬ** дисперсионных характеристик в финальной стадии деполаризации. Может быть проявлением выраженной гипоксии миокарда. Если эти отклонения наблюдаются впервые и в данный момент стабильно повторяются на последовательных портретах сердца - обязателен контроль динамики и целесообразно полное обследование. Изменения в миокарде желудочков могут быть обусловлены умеренной гипоксией. Целесообразно динамическое наблюдение.

Имеются изменения в процессе деполаризации предсердий.

**РИТМ**

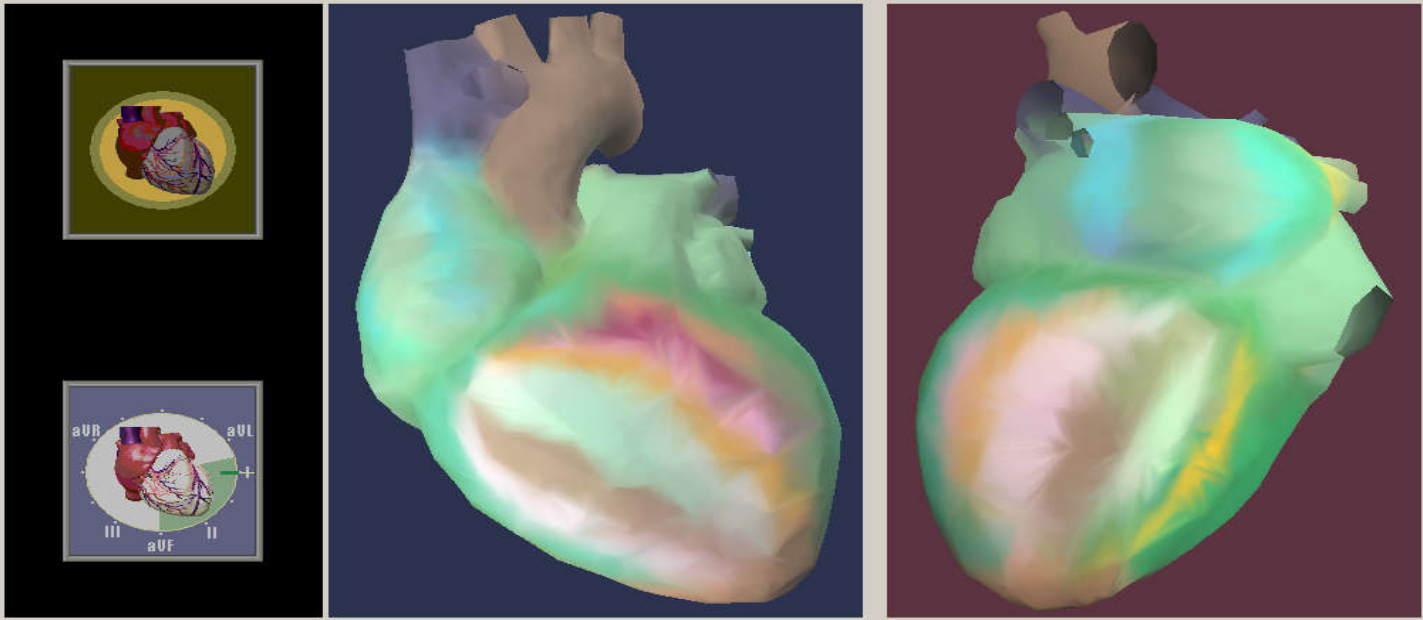
Нормокардия.  
Увеличенный индикатор ритма обусловлен повышенным **СТРЕССОМ**: явных признаков аритмии **НЕ** выявлено.  
Повышенные показатели вариабельности ритма - признак **ВЫРАЖЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ** систем регуляции ритма. Следите за динамикой.

**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОСЬ**

**ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ** положение электрической оси сердца.  
Умеренный поворот сердца вокруг поперечной оси **ВЕРХУШКОЙ** кзади.

**ПРЕДСЕРДИЯ**

Имеются отклонения в процессе деполаризации предсердий.



Пациенты

Обследования

30 сек

Портреты + ЭКГ

Отчет

30 с

Пуск Кардиовизор - [Рома...]

RU 9:28

## Приложение Г (окончание)

Кардиовизор - [ЛЮТИКОВА МАРИЯ 16.8.2018 11:29]

Файл Справка

Пациенты

Обследования

30 сек

Портреты + ЭКГ

Отчет

30 с

Множественные значения	Миокард	Ритм	Пuls	Код детализации
Норма миокарда - до 15%	32%	40%	69	S-0-3-6-0-S-11-S-18

**ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

32%: Если эти отклонения наблюдаются впервые и в данный момент стабильно повторяются на последовательных портретах сердца - необходимо **НЕМЕДЛЕННОЕ** обследование! Значимые **ДИСПЕРСИОННЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ** от нормы. Признаки гипоксии. **ИЗМЕНЕНИЯ** миокарда желудочков, похожие на **ИШЕМИЧЕСКИЕ** изменения. Целесообразен контроль динамики и полное обследование.

Умеренные отклонения деполаризации предсердий. Целесообразно динамическое наблюдение.

**РИТМ**

**Нормокардия.**

Увеличенный индикатор ритма обусловлен повышенным **СТРЕССОМ**: явных признаков аритмии **НЕ** выявлено. Пониженные показатели вариабельности ритма - признак **ВЫРАЖЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ** систем регуляции ритма. Следите за динамикой.

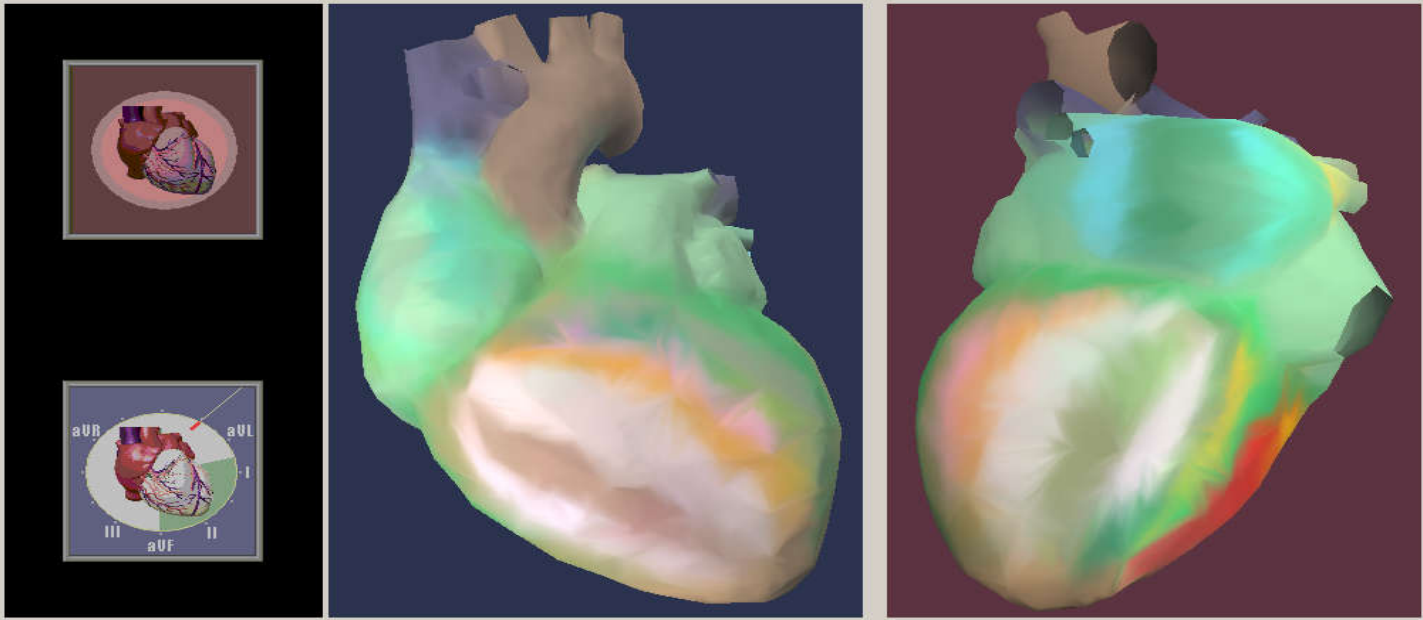
**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОСЬ**

**Отклонение электрической оси сердца ВЛЕВО.**

**ПРЕДСЕРДИЯ**

Умеренные отклонения деполаризации предсердий. Целесообразно динамическое наблюдение.

**ЖЕЛУДЧКИ**



аVR aVL I II aVF III

Пуск Кардиовизор - [ЛЮТ... Документ1 - Microsoft ... 9:32