

Читать  
онлайн  
Read  
online

Мигачева А.Г., Безрукова Г.А., Новикова Т.А., Спиринов В.Ф.

## Современное состояние условий труда и здоровья овощеводов защищённого грунта

Саратовский медицинский научный центр гигиены ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 410022, Саратов, Россия

**Введение.** Инновационные малообъёмные технологии беспочвенного выращивания овощных культур меняют характер и условия труда работников, способствуя их переходу на качественно новый уровень безопасности для здоровья. Однако современные аспекты формирования здоровья работников теплиц пока остаются недостаточно изученными.

**Материалы и методы.** Проведены комплексные исследования условий труда и заболеваемости (общая, первичная, накопленная, нозологическая структура и её динамика) по данным периодических медицинских осмотров (2013–2017 гг.) овощеводов защищённого грунта, работающих в условиях применения инновационных технологий беспочвенного выращивания овощных культур.

**Результаты.** Показано, что условия труда современного овощеводства защищённого грунта остаются неблагоприятными, не соответствуя гигиеническим нормативам по содержанию химических веществ и аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (АПФД) в воздухе рабочей зоны, параметрам микроклимата и тяжести трудового процесса, формируя вредные условия труда (класс 3.3), представляющие высокий риск для здоровья работников. Общая заболеваемость овощеводов по разным годам наблюдения составляла от 845,6 до 1129,0‰ при частоте выявления случаев первичных заболеваний в пределах 181,8–231,9‰. Первые ранговые места в нозологической структуре общей заболеваемости занимали болезни системы кровообращения (эссенциальная гипертензия), мочеполовой (доброкачественная дисплазия молочной железы) и костно-мышечной систем (дорсалгии пояснично-крестцового и шейного уровней).

**Ограничения исследования.** Границы исследования были определены изучением распространённости заболеваний, выявленных при периодических медицинских осмотрах у работников защищённого грунта в профессии «овощевод», и изучением производственных факторов, обуславливающих возникновение этих заболеваний.

**Заключение.** Условия труда в овощеводстве защищённого грунта продолжают оставаться вредными, представляя риск развития и прогрессирования у работников хронических общесоматических заболеваний, что свидетельствует о необходимости дальнейших исследований, включая выявление статистических закономерностей зависимости уровней воздействия факторов и вероятности негативных изменений состояния здоровья.

**Ключевые слова:** овощеводы защищённого грунта; условия труда; общая, первичная и накопленная заболеваемость

**Соблюдение этических стандартов.** Исследования проведены после получения информированного добровольного согласия участников в соответствии с этическими принципами проведения медицинских исследований с привлечением человека, принятыми Хельсинкской декларацией ВМА (1975 г., с изменениями 2008 г.).

**Для цитирования:** Мигачева А.Г., Безрукова Г.А., Новикова Т.А., Спиринов В.Ф. Современное состояние условий труда и здоровья овощеводов защищённого грунта. *Гигиена и санитария*. 2022; 101(6): 628–633. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-6-628-633> <https://www.elibrary.ru/dvuvot>

**Для корреспонденции:** Новикова Тамара Анатольевна, канд. биол. наук, доцент, зав. лаб. гигиены труда Саратовского МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, 410022, Саратов. E-mail: [novikovata-saratov@yandex.ru](mailto:novikovata-saratov@yandex.ru)

**Участие авторов:** Мигачева А.Г. — дизайн исследования, сбор материала и обработка данных; Безрукова Г.А. — обработка данных, написание текста, редактирование; Новикова Т.А. — концепция исследования, написание текста, редактирование; Спиринов В.Ф. — редактирование. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила: 11.04.2022 / Принята к печати: 08.06.2022 / Опубликовано: 30.06.2022

Anna G. Migacheva, Galina A. Bezrukova, Tamara A. Novikova, Vladimir F. Spirin

## The current state of working conditions and health of vegetable growers of protected soil

Saratov Hygiene Medical Research Center Federal Scientific Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Saratov, 410022, Russian Federation

**Introduction.** Innovative low-volume technologies for soilless cultivation of vegetable crops are changing the nature and working conditions of workers, contributing to their transition to a qualitatively new level of health safety. However, modern aspects of the formation of the health of greenhouse workers remain insufficiently studied.

**Material and methods.** Comprehensive studies of working conditions and morbidity (general, primary, accumulated, nosological structure and its dynamics) were carried out according to periodic medical examinations (2013–2017) of greenhouse vegetable growers working under the conditions of using innovative technologies for soilless cultivation of vegetable crops.

**Results.** Working conditions of modern greenhouse vegetable growing were shown to remain unfavourable. They not meet the hygienic standards for the content of chemicals and aerosols of predominantly fibrogenic action (APFD) in the air of the working area, the parameters of the microclimate and the severity of the labour process, forming harmful working conditions (class 3.3), representing high risk to the health of workers. The overall incidence of vegetable growers in different years of observation ranged from 845.6 to 1129.0‰ with the frequency of detection of incidence in the range of 181.8–231.9‰. The first ranking places in the nosological structure of general morbidity were occupied by diseases of the circulatory system (Essential (primary) hypertension), genitourinary (Benign mammary dysplasia) and musculoskeletal systems (Dorsalgia of the lumbosacral and cervical levels).

**Limitations.** The boundaries of the study are determined by studying the prevalence of diseases detected during periodic medical examinations among workers in protected ground in the vegetable grower profession and by studying the production factors that cause their occurrence.

**Conclusion.** Working conditions in greenhouse vegetable growing continue to be harmful, presenting a risk of development and progression of chronic general somatic diseases among workers, which indicates the need for further research, including the identification of statistical patterns between indicators of the levels of exposure to factors and the likelihood of negative changes in health status.

**Keywords:** vegetable growers of protected soil; working conditions; general; primary and accumulated morbidity

**Compliance with ethical standards.** The studies were conducted after obtaining the informed voluntary consent of the participants in accordance with the ethical principles for conducting medical research involving humans, adopted by the WMA Declaration of Helsinki (1975) as amended in 2008.

**For citation:** Migacheva A.G., Bezrukova G.A., Novikova T.A., Spirin V.F. The current state of working conditions and health of vegetable growers of protected soil. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian Journal)*. 2022; 101(6): 628–633. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-6-628-633> <https://elibrary.ru/dvuvot> (in Russian)

**For correspondence:** Tamara A. Novikova, MD, PhD, head of laboratory of occupational Health, Saratov Hygiene Medical Research Center, Saratov, 410022, Russian Federation. E-mail: [novikovata-saratov@yandex.ru](mailto:novikovata-saratov@yandex.ru)

#### Information about authors:

Migacheva A.G., <https://orcid.org/0000-0002-1162-3364> Bezrukova G.A., <https://orcid.org/0000-0001-9296-0233>  
Novikova T.A., <https://orcid.org/0000-0003-1463-0559> Spirin V.F., <https://orcid.org/0000-0002-2987-0099>

**Contribution:** Migacheva A.G. – the design of the study, collection and processing of material; Bezrukova G.A. – data processing, writing a text, editing; Novikova T.A. – the concept and design of the study, writing a text, editing; Spirin V.F. – editing. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Acknowledgement.** The study had no sponsorship.

Received: April 11, 2022 / Accepted: June 8, 2022 / Published: June 30, 2022

## Введение

Сохранение населения, здоровье и благополучие людей – приоритетная стратегическая цель развития Российской Федерации [1], в достижении которой важная роль принадлежит снижению негативных последствий воздействия факторов окружающей среды, представляющих риск формирования и развития нарушений здоровья [2]. Особое значение имеют установление и предотвращение вредного воздействия факторов рабочей среды на здоровье работающего населения [3, 4].

В 2015 г. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) отнесла воздействие окружающей, в том числе производственной, среды к числу основных факторов риска нарушений здоровья и смертности от неинфекционных заболеваний, включая новообразования, диабет II типа, хронические сердечно-сосудистые, неврологические и лёгочные заболевания [5]. При этом появление новых экологических и антропогенных (химических, физических, биологических) рисков, глобализация и связанные с ней структурные изменения текущей технико-экономической парадигмы, экспансия технологических инноваций, социально-экономические сдвиги и другие события, постоянно происходящие в современном мире, создают ранее неизвестные угрозы безопасности жизнедеятельности населения и его отдельных когорт [6].

В настоящее время в условиях сохраняющихся торгово-экономических санкций со стороны зарубежных стран в России отмечается рост производства сельскохозяйственной продукции, приоритетное место в которой занимают несезонные овощи и зелёные культуры, выращенные в условиях защищённого грунта. Несмотря на ежегодное введение в производство современных промышленных теплиц и открытие новых рабочих мест, влияющие инновационные агротехнологии, формирующие рабочую среду овощеводов защищённого грунта, на состояние здоровья работников остаётся недостаточно изученным.

Современные тепличные хозяйства промышленного типа представляют собой герметизированные тепличные сооружения в основном IV поколения типа «Venlo» с высокой степенью автоматизации, оснащённые компьютерными системами управления технологическими процессами (регулирование микроклимата, полив растений и внесение удобрений) и работающие по методу малообъёмной гидропоники, что позволяет реализовать передовые технологии выращивания овощей в защищённом грунте. В гигиеническом отношении беспочвенное выращивание овощей на твёрдых субстратах с использованием полностью автоматизированных процессов приго-

товления и подачи минерального питания к корням растений является наиболее прогрессивным, значительно улучшающим условия труда овощеводов. Оно исключает ряд трудоёмких процессов, связанных с использованием почвы (пропаривание, обработка и замена грунта, внесение удобрений), которые могут являться источниками загрязнения воздуха рабочей зоны работников почвенной пылью, агрохимикатами, патогенными и условно патогенными микроорганизмами, грибами, гельминтами. Для поддержания заданного температурно-влажностного режима (при выращивании огурцов температура воздуха должна поддерживаться в пределах плюс 19–28 °С, относительная влажность воздуха – в пределах 70–90%; для томатов – 18–26 °С и 60–70% соответственно) используются современные технологии регуляции параметров микроклимата на основе программирования с использованием микропроцессорной техники. Применяемая в теплицах современная технология автоматического капельного полива культур позволяет не только поставлять необходимое количество питательного раствора к корням каждого растения, но и снизить тяжесть труда овощеводов при выполнении отдельных трудовых операций. Однако в тёплый период года в теплицах IV поколения наблюдается повышение температуры до 35 °С из-за невозможности создания необходимых микроклиматических условий. По имеющимся в научной литературе данным, несмотря на модернизацию тепличных комплексов, условия труда в них в настоящее время не в полной мере соответствуют гигиеническим требованиям [7–9].

Наиболее современными являются теплицы V поколения «Ultra Clima» с инновационными технологиями управления микроклиматом, позволяющими поддерживать заданные температуру и влажность в любой период года. В теплицах нового поколения температура воздуха не повышается более 24 °С, что создаёт комфортные условия не только для выращивания растений, но и для работников [7]. Однако такие теплицы, будучи дорогостоящим проектом, пока используются в единичных хозяйствах.

**Цель исследования** – комплексный анализ условий труда и здоровья овощеводов защищённого грунта на современных тепличных комбинатах.

## Материалы и методы

Исследование выполнено на базе тепличного хозяйства Саратовской области (АО «Совхоз-Весна»), специализирующегося на круглогодичном промышленном производстве овощных культур (огурцы, томаты, столовая зелень) в блочных герметизированных теплицах IV поколения.

Гигиеническая оценка химических и физических факторов рабочей среды и трудового процесса овощеводов защищённого грунта была проведена в соответствии с руководством Р 2.2.2006-05<sup>1</sup> по степени отклонения фактических уровней факторов от действующих гигиенических нормативов<sup>2</sup>. По результатам гигиенической оценки факторов рабочей среды и трудового процесса проведена априорная оценка профессионального риска в соответствии с действующим Руководством Р 2.2.1760-03<sup>3</sup>.

Общую, первичную и накопленную заболеваемость работников изучали по данным периодических медицинских осмотров (ПМО), проведённых на базе Саратовского областного центра профпатологии в период с 2013 по 2017 г., и учётной формы «Медицинская карта амбулаторного больного (форма № 025/у)» по общепринятой методологии [10]. В группу наблюдения вошли 269 женщин-овощеводов: средний возраст  $44,1 \pm 8,8$  года, средний стаж работы в профессии –  $10,4 \pm 6,8$  года. Для выявления трендов нозологической структуры заболеваемости был использован анализ динамических рядов с определением частного коэффициента корреляции ( $R^2$ ) рассматриваемых моделей. Расчёты и анализ данных проводили на базе прикладных программ Microsoft Excel и Statistica 10.

## Результаты

В результате проведённых санитарно-гигиенических исследований установлено, что температура воздуха в теплицах в дневные часы тёплого периода года достигала плюс  $36,9-41,1$  °С. Это приводило к формированию нагревающего микроклимата и накоплению тепла в организме овощеводов ( $2,66-5,41$  кДж/кг), формируя риск перегрева работников от умеренного до чрезвычайно высокого (классы 3.1–3.4). Синергия повышенной температуры и высокой влажности воздуха в производственных помещениях способствовала усилению испарению влаги и загрязнению воздушной среды теплиц вредными веществами, входящими в состав минеральных удобрений, и продуктами их деградации (аммиаком, оксидом азота), содержание которых не превышало предельно допустимых концентраций (ПДК).

В процессе работ по удалению растительной массы в воздухе рабочей зоны присутствовала пыль растительного происхождения с содержанием диоксида кремния: 2–10% в среднесменной концентрации, что превышало ПДК в 5,95 раза (класс 3.2). При выполнении работ по обеззараживанию культивационных сооружений, химическому обжигу и удалению растительной массы, а также при дезинфекции помещений вредные вещества (формальдегид, диоксид азота, диоксид серы) в зоне дыхания овощеводов регистрировались в концентрациях, не превышающих ПДК.

В овощеводстве защищённого грунта для борьбы с вредителями и болезнями растений периодически используются пестициды – фосфорорганические, карбаматные производные, нитропроизводные фенола, хлорорганические соединения. Хотя обработка растений выполняется специально обученным персоналом при отсутствии в теплице овощеводов, существует опасность контакта последних с пестицидами при несоблюдении сроков выхода на обработанные площади. Используемые препараты обнаруживались в воздухе

рабочей зоны в единичных пробах в концентрациях, не превышающих ПДК. Риск по экспозиционной и поглощённой дозам пестицидов оценён как допустимый.

Несмотря на автоматизацию и механизацию основных производственных процессов, значительное число агротехнических операций по уходу за растениями и сбору урожая работниками современных тепличных хозяйств выполнялось вручную. Наиболее трудоёмкими из них явились работы по формированию растений, выполнявшиеся в неудобных и вынужденных положениях тела, поднятыми выше уровня плеч руками, невозможностью изменения положения различных частей тела относительно друг друга, наклонами корпуса более 30° более 200 раз за смену.

В период сбора урожая овощеводы испытывали значительные динамические и статические нагрузки при подъёме и перемещении грузов (до 12 кг) вручную. Тяжесть труда также формировалась за счёт длительного пребывания в рабочей позе стоя (до 80% времени смены) с оптимальными (до 4 км) перемещениями по горизонтали. Общая гигиеническая оценка условий труда и проведённое на её основе категорирование априорного профессионального риска показали, что условия труда овощеводов являлись вредными (классы 3.2–3.3), формирующими профессиональный риск для здоровья от среднего до высокого (табл. 1).

Уровень общей заболеваемости овощеводов защищённого грунта по разным годам наблюдения составлял от 845,6 до 1129‰ при частоте выявления случаев первичных заболеваний в пределах 181,8–231,9‰. Результаты анализа динамических рядов уровня общей заболеваемости в исследуемые годы не выявили статистически значимого изменения параметров рассматриваемой модели ( $R^2 = 0,308$ ). При этом в отношении динамики уровня первично выявленной соматической патологии была отмечена неустойчивая тенденция ( $R^2 = 0,687$ ) снижения частоты их диагностики (табл. 2).

Структура общей заболеваемости была представлена преимущественно болезнями системы кровообращения (артериальная гипертензия, варикозное расширение вен нижних конечностей), мочеполовой системы (доброкачественная дисплазия молочной железы, эрозия шейки матки), костно-мышечной системы и соединительной ткани (радикуллопатия пояснично-крестцового и шейного уровней, остеоартроз коленного сустава), заболеваниями глаза и его придаточного аппарата (фоновая ретинопатия и ретинальные сосудистые изменения, миопия), болезнями эндокринной системы, расстройствами питания, нарушениями обмена веществ (ожирение, заболевания щитовидной железы) и респираторной патологией (хронический бронхит, хронические заболевания верхних дыхательных путей).

Результаты изучения динамики распространённости в разные годы наблюдения вышеперечисленных нозологий у работников установили статистически значимое увеличение в 2017 г. по отношению к 2013 г. частоты случаев патологий костно-мышечной (+ 40,8%) и респираторной (+ 37,3%) систем, заболеваемости глаза и его придаточного аппарата (+ 36,8%), нарушений обменных процессов (+ 55,7%).

Всего с 2013 по 2017 г. у находившихся под наблюдением овощеводов защищённого грунта в ходе ПМО было диагностировано 248 общих заболеваний, не являвшихся противопоказаниями для продолжения работы в профессии. При этом ежегодно среди прошедших медосмотр работников от 1,5 до 2,4% в соответствии с медицинским заключением нуждались по состоянию здоровья (хроническая obstructивная болезнь лёгких, бронхиальная астма аллергическая) в дообследовании в условиях стационара и/или во временном переводе на другую работу для исключения контакта с вредными факторами производственной среды, провоцирующими обострение общих заболеваний.

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 (табл. 3).

<sup>1</sup> Р 2.2.2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов производственной среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. [Электронный ресурс]. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200040973> (дата обращения: 18.01.2022 г.).

<sup>2</sup> СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. [Электронный ресурс]. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения: 18.01.2022 г.).

<sup>3</sup> Р 2.2.1766-03 Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. [Электронный ресурс]. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901902053> (дата обращения: 18.01.2022 г.).

Таблица 1 / Table 1

**Гигиенические факторы, формирующие вредные условия труда овощеводов защищённого грунта**  
**Hygienic factors that form harmful working conditions for greenhouse vegetable growers**

Виды выполняемых работ Types of performed works	Класс (подкласс) условий труда при воздействии производственных факторов Class (subclass) of working conditions under the influence of production factors				Итоговый класс/подкласс условий труда Final class/subclass of working conditions	Категория априорного профессионального риска для здоровья Category of a priori occupational health risk
	химический chemical	микроклимат microclimate	АПФД aerosols of predominantly fibrogenic action			
			тяжесть труда the severity of labor			
Высев семян и выращивание рассады Sowing seeds and growing seedlings	2	3.1	—	3.3	3.3	Высокий (непереносимый) High (intolerant) risk
Формирование куста Bush formation	2	3.1	—	3.2	3.2	Средний (существенный) Medium (substantial) risk
Уход за растениями и сбор плодов Plant care and fruit picking	2	3.3	—	3.2	3.3	Высокий (непереносимый) High (intolerant) risk
Химическая обработка и удаление растительной массы Chemical treatment and removal of plant matter	3.1	3.3	3.1	3.2	3.3	Высокий (непереносимый) High (intolerant) risk

Таблица 2 / Table 2

**Динамика заболеваемости овощеводов защищённого грунта (на 1000 работников)**  
**The trend in the morbidity of vegetables greenhouse workers (per 1000 employees)**

Статистические показатели Statistical indicators	Период наблюдения (годы) / Observation period (years)				
	2013	2014	2015	2016	2017
Общая заболеваемость, ‰ / General morbidity, ‰	906.6	1024.0	845.6	962.1	1129.0
Уравнение регрессии / Regression equation		$y = 38.31x + 858.5 (R^2 = 0.308)$			
Первичная заболеваемость, ‰ / Primary morbidity, ‰	231.9	208.4	189.5	205.3	181.8
Уравнение регрессии / Regression equation		$y = -10.33x + 234.3 (R^2 = 0.687)$			
Распространённость болезней системы кровообращения, ‰ Prevalence of diseases of the circulatory system, ‰	202.5	174.9	164.2	186.9	197.5
Уравнение регрессии / Regression equation		$y = 0.2x + 184.6 (R^2 = 0.000)$			
Распространённость болезней мочеполовой системы, ‰ Prevalence of diseases of the genitourinary system, ‰	191.6	180.9	150.2	223.7	239.3
Уравнение регрессии / Regression equation		$y = 13.82x + 155.6 (R^2 = 0.383)$			
Распространённость болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани, ‰ Prevalence of diseases of the musculoskeletal system and connective tissue, ‰	107.5	118.6	94.5	127.9	151.4
Уравнение регрессии / Regression equation		$y = 9.71x + 90.85 (R^2 = 0.707)$			
Распространённость болезней глаза и его придаточного аппарата, ‰ Prevalence of diseases of the eye and adnexa, ‰	96.1	105.8	134.2	126.3	131.5
Уравнение регрессии / Regression equation		$y = 9.13x + 91.39 (R^2 = 0.731)$			
Распространённость болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ, ‰ Prevalence of endocrine, nutritional and metabolic diseases, ‰	61.4	73.2	59.3	90.1	95.6
Уравнение регрессии / Regression equation		$y = 8.53x + 50.33 (R^2 = 0.672)$			
Распространённость болезней органов дыхания, ‰ Prevalence of diseases of the respiratory system, ‰	62.7	47.8	67.2	101.3	86.1
Уравнение регрессии / Regression equation		$y = 9.03x + 43.93 (R^2 = 0.646)$			

Таблица 3 / Table 3

**Структура накопленной заболеваемости овощеводов защищённого грунта**  
**Structure of accumulated morbidity in vegetables greenhouse workers**

Ранговое место Ganges place	Код по МКБ-10 ICD-10 code	Нозология Nosological unit	Удельный вес, % Specific gravity, %
I	I 10	Эссенциальная гипертензия / Essential (primary) hypertension	19.4
II	M 54	Дорсалгия / Dorsalgia	12.5
III	N 60	Доброкачественная дисплазия молочной железы / Benign mammary dysplasia	8.9
IV	J 42	Хронический бронхит неуточнённый / Unspecified chronic bronchitis	7.7
V	E 66	Ожирение / Obesity	7.3
VI	D 25	Лейомиома матки / Leiomyoma of uterus	6.8
VII	H 35	Фоновая ретинопатия и сосудистые изменения сетчатки Background retinopathy and retinal vascular changes	6.5
—	—	Другая патология / Other pathology	30.8

Таблица 4 / Table 4

**Динамика структуры первичной заболеваемости овощеводов защищённого грунта**  
**Trend in the structure of primary morbidity in vegetables greenhouse workers**

Нозология Nosological unit	Удельный вес нозологий по годам, % The specific weight of nosologies, %					Уравнение регрессии Regression equation
	2013	2014	2015	2016	2017	
Эссенциальная гипертензия / Essential (primary) hypertension	23.7	17.2	18.1	19.5	18.4	$y = -0.83x + 21.87$ $R^2 = 0.264$
Дорсалгия / Dorsalgia	13.6	10.8	9.8	12.9	15.3	$y = 0.55x + 10.83$ $R^2 = 0.156$
Доброкачественная дисплазия молочной железы Benign mammary dysplasia	8.6	9.2	7.7	9.4	9.6	$y = 0.22x + 8.24$ $R^2 = 0.205$
Хронический бронхит неуточнённый Unspecified chronic bronchitis	7.4	8.3	6.9	8.1	7.8	$y = 0.06x + 7.52$ $R^2 = 0.028$
Ожирение / Obesity	6.9	7.5	7.2	7.3	7.6	$y = 0.12x + 6.94$ $R^2 = 0.48$
Лейомиома матки / Leiomyoma of uterus	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 Background retinopathy and retinal vascular changes	7.0	6.4	5.9	6.7	6.5	$y = 0.07x + 6.71$ $R^2 = 0.074$

Результаты анализа динамики первично выявленной заболеваемости овощеводов показали, что за рассматриваемый период её нозологическая структура в целом не претерпела статистически значимых изменений. Исключением являлись две нозологии – ожирение ( $R^2 = 0,48$ ) и лейомиома матки ( $R^2 = 0,636$ ), тренды динамических рядов которых указывали на наличие неустойчивой тенденции к повышению удельного веса данных заболеваний в общем пуле первично диагностированных расстройств здоровья (табл. 4).

Основными нозологическими единицами, формирующими первичную заболеваемость, по-прежнему оставались артериальная гипертензия (АГ), на долю которой в разные годы наблюдения приходилось от 17,2 до 23,7% случаев впервые диагностированной патологии, а также различные виды дорсалгии, в основном пояснично-крестцового уровня, – от 9,8 до 15,3% впервые выявленных заболеваний.

## Обсуждение

Результаты исследований показали, что овощеводы защищённого грунта в процессе трудовой деятельности были подвержены комплексному воздействию вредных факторов производственной среды (нагревающий микроклимат, пыль растительного происхождения, пестициды и агрохимикаты) и трудового процесса, формирующих вредные условия труда (классы 3.2–3.3) и обуславливающих профессиональный риск для здоровья от среднего (существенного) до высокого (непереносимого). Проведённый ранее авторами анализ профессиональной заболеваемости работников аграрного сектора Российской Федерации показал, что в последние годы ни у одного работающего в профессии «овощевод защищённого грунта» профессиональные заболевания (отравления) зарегистрированы не были [11].

Имеющиеся в научной литературе данные свидетельствуют о том, что характерные для овощеводства защищённого грунта факторы рабочей среды могут служить триггерами и при формировании общесоматической патологии полиэтиологического генеза [12]. Так, нарушения регуляции теплового баланса организма, обусловленные нагревающим микроклиматом и повышенной влажностью производственной среды, способны приводить к тепловым поражениям, проявляющимся неврастеническим и сердечно-сосудистым синдромами с исходом в артериальную гипертензию [13, 14]. С одной стороны, выявленный высокий удельный вес арте-

риальной гипертензии в нозологическом спектре первичной заболеваемости овощеводов защищённого грунта косвенно мог указывать на причинно-следственную связь между состоянием производственной среды и распространённостью болезней системы кровообращения. С другой стороны, имеющая место у находившихся под наблюдением работников высокая комплементарность выявленной АГ с повышенным индексом массы тела или ожирением (от 82,4 до 93,1% в разные годы наблюдения) могла быть связана с наличием у них метаболического синдрома и опосредованным им развитием артериальной гипертензии [15].

Следует учитывать, что работа в условиях современных тепличных комплексов не исключает профессионального контакта овощеводов с пестицидами, способными оказывать общетоксическое, мутагенное и канцерогенное действие на организм даже в дозах, не превышающих ПДК. По данным отечественных и зарубежных исследователей, кумулятивный эффект пестицидов вызывает нарушение обменных процессов, потенцирует дистрофические изменения в тканях и органах, подавляет клеточный и гуморальный иммунитет, способствует обострению хронических заболеваний и приводит к дисфункциям репродуктивной сферы [16, 17].

Более очевидным представлялось влияние тяжести труда на патологическую поражённость костно-мышечной системы. Как известно, длительное нахождение в неудобных и вынужденных рабочих позах, частые наклоны корпуса, подъём и перемещение грузов вручную могут приводить к перенапряжению костно-мышечной системы, проявляющемуся функциональными срывами в работе и органическими повреждениями артодизмозов с субъективными алгическими проявлениями, частным случаем которых являются дорсалгии, в том числе и профессионального генеза [18–20]. Выявленное нами отсутствие статистически значимых изменений в динамике первичной патологии костно-мышечной системы требует дополнительных исследований влияния производственной среды современных тепличных комплексов и стажа работы в профессии «овощевод защищённого грунта» на функциональное и органическое состояние опорно-двигательного аппарата работников.

**Ограничения исследования** определены изучением распространённости заболеваний, выявленных при периодических медицинских осмотрах работников защищённого грунта в профессии «овощевод», и изучением обуславливающих их возникновение производственных факторов.

## Заключение

Результаты исследований показали, что современный технический уровень и особенности функционирования теплиц не позволяют достичь соответствия условий труда установленным гигиеническим нормативам. Ряд профессиональных факторов, формирующих производственную среду в овощеводстве защищённого грунта (микроклиматические условия, содержание пыли растительного происхождения и химических токсикантов в воздухе рабочей зоны, тяжесть трудового процесса), остаются вредными, представляя риск развития у овощеводов заболеваний системы кровообращения, мочеполовой и костно-мышечной систем. Высокая распространённость ожирения могла быть связана с наличием у обследованных овощеводов метаболического синдрома и опосредованным им развитием артериальной гипертензии, что свидетельствует о необхо-

димости дополнительных лабораторных, инструментальных исследований при проведении периодических медосмотров.

Для разработки обоснованных мер профилактики нарушений здоровья у овощеводов защищённого грунта, ассоциированных с воздействием вредных факторов условий труда, необходимы дальнейшие комплексные исследования, включающие выявление статистических закономерностей между показателями уровней их воздействия и вероятностью негативных изменений состояния здоровья работников, с последующей апостериорной оценкой группового и индивидуального профессионального риска.

Также требуется разработать мероприятия по внедрению новых и усовершенствованию существующих конструкций теплиц, оснащению их инновационными инженерно-технологическими системами выращивания растений, обеспечивающими безопасные условия труда.

## Литература

(п.п. 4–6, 10, 12, 15, 17–19 см. References)

1. Указ Президента РФ № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»; 2020.
2. Зайцева Н.В., Попова А.Ю., Онищенко Г.Г., Май И.В. Актуальные проблемы правовой и научно-методической поддержки обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации как стратегической государственной задачи. *Гигиена и санитария*. 2016; 95(1): 5–9. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2016-95-1-5-9>
3. Самарская Н.А. Состояние условий и охраны труда в современной России. *Экономика труда*. 2017; (4): 209–22. <https://doi.org/10.18334/et.4.3.38310>
7. Рыжкова Н.С., Смирнов Г.Н., Широков Ю.А. Проблемы улучшения условий труда работников защищенного грунта. *Современные тенденции развития науки и технологий*. 2017; (2–3): 91–4.
8. Яценко Л.А., Мамчик Н.П., Каменева О.В. Сравнительная характеристика условий труда овощеводов, работающих в тепличных комплексах старого и нового типов. *Санитарный врач*. 2021; (2): 15–24.
9. Медик В.А., Токмачев М.С. *Руководство по статистике здоровья и здравоохранения*. М.: Медицина; 2006.
11. Безрукова Г.А., Данилов А.Н., Спиринов В.Ф., Новикова Т.А. Современные тренды профессиональной заболеваемости работников сельского хозяйства. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2019; (6): 1003–7. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2019-27-6-1003-1007>
13. Бабанов С.А., Бараева Р.А. Профессиональные поражения сердечно-сосудистой системы. *Врач*. 2015; (3): 7–10.
14. Афанасьева Р.Ф., Прокопенко Л.В., Константинов Е.И. Тепловое состояние работающих в нагреваемом микроклимате в теплый и холодный периоды года. *Научно-технический сборник Вести газовой науки*. 2013; 13(2): 137–9.
16. Потапов А.И., Ракитский В.Н., Березняк И.В. *Комплексное воздействие химических веществ в условиях промышленного и сельскохозяйственного производства*. М.: Шико; 2012.
20. Комлева Н.Е., Заикина И.В. Оценка состояния опорно-двигательного аппарата у работников тепличного хозяйства. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; 59(9): 654–5. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-654-655>

## References

1. Decree of the President of the Russian Federation No. 474 «On the national development goals of the Russian Federation for the period up to 2030»; 2020. (in Russian)
2. Zaytseva N.V., Popova A.Yu., Onishchenko G.G., May I.V. Current problems of regulatory and scientific-medical support for the assurance of the sanitary and epidemiological welfare of population in the Russian Federation as the strategic government task. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2016; 95(1): 5–9. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2016-95-1-5-9> (in Russian)
3. Samarskaya N.A. Conditions of labor protection in modern Russia. *Ekonomika truda*. 2017; (4): 209–22. <https://doi.org/10.18334/et.4.3.38310> (in Russian)
4. Sorensen G., Dennerlein J., Peters S., Sabbath L., Kelly E., Wagner G. The future of research on work, safety, health and wellbeing: A guiding conceptual framework. *Social Sci. Med.* 2021; 269. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113593>
5. Budnik L.T., Adam B., Albin M., Banelli B., Baur X., Belpoggi F., et al. Diagnosis, monitoring and prevention of exposure-related non-communicable diseases in the living and working environment: DiMoPEX-project is designed to determine the impacts of environmental exposure on human health. *J. Occup. Med. Toxicol.* 2018; 5: 6–13. <https://doi.org/10.1186/s12995-018-0186-9>
6. Bakusic J., Lenderink A., Lambregts S., Vandenbroeck S., Verbeek J.H., Curti S., et al. Different approaches for early recognition and prevention of new and emerging work-related diseases. *Occup. Environ. Med.* 2017; 74(Suppl. 1): A53.
7. Ryzhkova N.S., Smirnov G.N., Shirokov Yu.A. Problems of improving working conditions for protected ground workers. *Sovremennye tendentsii razvitiya nauki i tekhnologii*. 2017; (2–3): 91–4. (in Russian)
8. Yatsenko L.A., Mamchik N.P., Kameneva O.V. Comparative characteristics of the working conditions of vegetable growers working in greenhouse complexes of the old and new types. *Sanitarnyy vrach*. 2021; (2): 15–24. (in Russian)
9. Medik V.A., Tokmachev M.S. *Handbook of Health and Health Statistics [Руководство по статистике здоровья и здравоохранения]*. Moscow: Meditsina; 2006. (in Russian)
10. Rahimi T., Rafati F., Sharifi H., Seyedi F. General and reproductive health outcomes among female greenhouse workers: a comparative study. *BMC Womens Health*. 2020; 20(1): 103. <https://doi.org/10.1186/s12905-020-00966-y>
11. Bezrukova G.A., Danilov A.N., Spirin V.F., Novikova T.A. Modern trends in occupational morbidity of agricultural workers. *Problemy sotsial'noy gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny*. 2019; (6): 1003–7. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2019-27-6-1003-1007> (in Russian)
12. Nuraydin A., Bilek Ö., Kenziman A.K., Korkusuz M.A., Atagün A.I., Çakar N.Ö., et al. The Mersin Greenhouse Workers Study. Surveillance of Work-related Skin, Respiratory, and Musculoskeletal Diseases. *Ann. Glob. Health*. 2018; 84(3): 504–11. <https://doi.org/10.29024/aogh.2315>
13. Babanov S.A., Baraeva R.A. Occupational lesions of the cardiovascular system. *Vrach*. 2015; (3): 7–10. (in Russian)
14. Afanaseva R.F., Prokopenko L.V., Konstantinov E.I. The thermal state of workers in a heating microclimate during the warm and cold periods of the year. *Nauchno-tekhnicheskii sbornik Vesti gazovoy nauki*. 2013; 13(2): 137–9. (in Russian)
15. Elhadad M., Wilson R., Zaghlood S., Huth C., Gieger C., Grallert H., et al. Metabolic syndrome and the plasma proteome: from association to causation. *Cardiovasc. Diabetol.* 2021; 20(1): 111. <https://doi.org/10.1186/s12933-021-01299-2>
16. Potapov A.I., Rakitskiy V.N., Berезnyak I.V. *Complex Exposure to Chemicals in Industrial and Agricultural Production [Комплексное воздействие химических веществ в условиях промышленного и сельскохозяйственного производства]*. Moscow: Shiko; 2012. (in Russian)
17. Gangemi S., Gofita E., Costa C., Teodoro M., Briguglio G., Nikitovic D., et al. Occupational and environmental exposure to pesticides and cytokine pathways in chronic diseases (Review). *Int. J. Mol. Med.* 2016; 38(4): 1012–20. <https://doi.org/10.3892/ijmm.2016.2728>
18. Goncharenko I.M., Komleva N.E., Chekhonatsky A.A. Lower back pain at workplace: prevalence and risk factors. *Russian Open Med. J.* 2020; 9(2): 207–8. <https://doi.org/10.15275/rusomj.2020.0207> (in Russian)
19. Sauter M., Barthelme Ju., Müller C., Liebers F. Manual handling of heavy loads and low back pain among different occupational groups: results of the 2018 BIBB/ BAuA employment survey. *BMC Musculoskelet. Disord.* 2021; 22(1): 956. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04819-z>
20. Komleva N.E., Zaikina I.V. Assessment of the state of the musculoskeletal system in greenhouse workers. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019; 59(9): 654–5. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-654-655> (in Russian)