



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

Система управления профессиональным риском здоровью овощеводов защищённого грунта

Саратовский медицинский научный центр гигиены ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 410022, Саратов, Россия

Введение. Профилактика хронических общесоматических заболеваний, ассоциированных с воздействием вредных условий труда, является одной из основных мер сохранения здоровья работающего населения и трудовых ресурсов Российской Федерации. Однако вопросам управления профессиональными рисками здоровью работников сельского хозяйства, в том числе овощеводов защищённого грунта, уделяется недостаточное внимание.

Материалы и методы. Проведены гигиенические и эпидемиологические исследования на основе методологии оценки и управления профессиональными рисками здоровью.

Результаты. Выявлено, что на овощеводов защищённого грунта в процессе работы одновременно воздействует комплекс вредных производственных факторов, включающий повышенные температуры и влажность воздуха, вредные химические вещества, в том числе пестициды, пыль растительного происхождения и тяжесть трудового процесса. С учётом их сочетанного воздействия условия труда оценены как вредные (классы 3.2–3.3) категорий профессионального риска от среднего до высокого. Установлены прямые статистически значимые корреляционные связи заболеваний органов дыхания, органов кровообращения и болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (соответственно $r = 0,58$; $r = 0,6$; $r = 0,35$ со стажем работы в профессии). Выявлена высокая степень причинно-следственной связи артериальной гипертензии ($RR = 2,805$; $EF = 64,35\%$; $CI = 1,498-5,253$), радикулопатии пояснично-крестцового отдела позвоночника ($RR = 2,290$; $EF = 56\%$; $CI = 1,140-4,599$), средней степени миомы матки ($RR = 1,969$; $EF = 49\%$; $CI = 0,988-3,926$) и хронического бронхита ($RR = 1,532$; $EF = 34,7\%$; $CI = 0,682-3,442$) с работой во вредных условиях труда, что позволяет отнести их к профессионально обусловленным. Научно обоснована система превентивных мероприятий по минимизации профессиональных рисков и профилактике профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний.

Заключение. Современные условия труда овощеводов защищённого грунта характеризуются воздействием вредных производственных факторов, являющихся триггерами возникновения профессионально обусловленных заболеваний, что требует реализации комплекса мер профилактики, базирующихся на риск-ориентированном подходе.

Ключевые слова: овощеводы защищённого грунта; профессиональный риск; профессионально обусловленные заболевания; меры профилактики

Для цитирования: Новикова Т.А., Безрукова Г.А., Мигачева А.Г., Спиринов В.Ф. Система управления профессиональным риском здоровью овощеводов защищённого грунта. *Гигиена и санитария*. 2021; 100 (5): 457-463. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-5-457-463>

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», 410022, Саратов. E-mail: novikovata-saratov@yandex.ru

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

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

Поступила 25.02.2021 / Принята к печати 18.05.2021 / Опубликовано 15.06.2021

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

Occupational health risk management system for greenhouse vegetable growers

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

Introduction. Prevention of chronic general somatic diseases associated with exposure to harmful working conditions is one of the primary measures to preserve the health of the working population and labor resources of the Russian Federation. However, insufficient attention is paid to the management of occupational health risks of agricultural workers, including greenhouse vegetable growers.

Materials and methods. Hygienic and epidemiological studies were carried out based on the methodology for assessing and managing occupational health risks.

Results. A complex of harmful occupational factors, including high temperatures and humidity, harmful chemicals, including pesticides, plant dust, and the labor process's severity simultaneously affect working greenhouse growers. Working conditions were assessed as harmful (classes 3.2-3.3) of occupational risk categories from medium to high. Direct statistically significant correlations were established between the length of occupational service and diseases of the respiratory system, circulatory system, musculoskeletal system, and connective tissue (respectively $r = 0.58$; $r = 0.6$; $r = 0.35$). A high degree of causal relationship with the work in harmful occupational conditions of arterial hypertension ($RR = 2.805$; $EF = 64.35\%$; $CI = 1.498-5.253$), radiculopathy of the lumbosacral spine ($RR = 2.290$; $EF = 56\%$; $CI = 1.140-4.599$), an average degree of uterine fibroids ($RR = 1.969$; $EF = 49\%$; $CI = 0.988-3.926$) and chronic bronchitis ($RR = 1.532$; $EF = 34.7\%$; $CI = 0.682-3.442$), which allows classifying them as occupationally conditioned. The system of preventive measures to minimize occupational risks and prevent occupational diseases has been scientifically substantiated.

Conclusion. Current working conditions of greenhouse vegetable growers are characterized by the impact of harmful occupational factors promoting occupationally caused diseases, which requires the implementation of a set of preventive measures based on a risk-oriented approach.

Keywords: protected ground vegetable growers; professional risk; occupational diseases; preventive measures

For citation: Novikova T.A., Bezrukova G.A., Migacheva A.G., Spirin V.F. Occupational health risk management system for greenhouse vegetable growers. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2021; 100 (5): 457-463. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-5-457-463> (In Russ.)

For correspondence: Tamara A. Novikova, MD, Ph.D., head of the Laboratory of Occupational Health, Saratov Hygiene Medical Research Center of the FBSI «FSC Medical and Preventive Health Risk Management Technologies», 410022, Saratov. E-mail: novikovata-saratov@yandex.ru

Information about the authors:

Novikova T.A., <https://orcid.org/0000-0003-0366-856X>; Bezrukova G.A., <https://orcid.org/0000-0001-9296-0233>
Migacheva A.G., <https://orcid.org/0000-0002-1162-3364>; Spirin V.F., <https://orcid.org/0000-0002-2987-0099>

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

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

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

Received: February 25, 2021 / Accepted: May 18, 2021 / Published: June 15, 2021

Введение

Разработка и реализация комплекса мер по профилактике хронических неинфекционных заболеваний, риск возникновения и развития которых обусловлен воздействием вредных и опасных факторов условий труда, является приоритетным направлением государственной социальной политики по охране и укреплению здоровья работающего населения [1, 2].

Задача снижения профессионального риска здоровью приобретает особую актуальность для профессиональных групп работников сельскохозяйственного производства, в том числе овощеводов защищённого грунта, трудовая деятельность которых связана с воздействием неблагоприятных микроклиматических условий, пестицидов, тяжёлого ручного труда [3–5]. При этом на 90% контингент работников теплиц представлен женщинами [6]. Согласно имеющимся в научной литературе данным, более 60% тепличниц страдают хроническими заболеваниями системы кровообращения, дыхания, опорно-двигательного аппарата и соединительной ткани, мочеполовой системы, кожи и подкожной клетчатки, аллергическими заболеваниями, дисфункцией репродуктивной системы [7–9]. Таким образом, научное обоснование профилактических мер по снижению профессионального риска здоровью овощеводов защищённого грунта остаётся в настоящее время весьма актуальной и пока не решённой в полной мере задачей.

Цель исследования – научное обоснование системы управления профессиональным риском для здоровья овощеводов защищённого грунта на основе анализа условий труда и состояния их здоровья.

Материалы и методы

Обобщены результаты многолетних исследований условий труда и состояния здоровья овощеводов защищённого грунта на типичных для современного тепличного производства тепличных комбинатах, специализирующихся на круглогодичном выращивании овощных и зелёных культур на гидропонном субстрате. Гигиенические исследования включали изучение загрязнения воздуха рабочей зоны пылью и вредными химическими веществами, параметров микроклимата, уровней производственного шума, факторов тяжести и напряжённости трудового процесса. Исследования воздуха рабочей зоны выполнены в соответствии с общими методическими требованиями¹ к организации и проведению контроля содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Измерения параметров микроклимата проведены в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями² к контролю физических факторов на рабочих местах. Для оценки нагревающего микроклимата применён математический метод с использованием уравнения множествен-

ной регрессии³. Всего выполнено 4617 исследований факторов производственной среды и 210 – трудового процесса. Гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса, а также классификация условий труда даны по степени отклонения фактических уровней параметров от действующих гигиенических нормативов по Р 2.2006-05.

Состояние здоровья женщин-овощеводов изучено по результатам выявления случаев хронической патологии в ходе периодических медицинских осмотров (ПМО), проведённых врачами-специалистами клиники профессиональных заболеваний Саратовского НИИ сельской гигиены в динамике пятилетнего периода (2011–2015 гг.). За этот же период были проанализированы медицинские карты пациентов, получивших медицинскую помощь в амбулаторных условиях (учётная форма № 025/у). В группу наблюдения вошли 269 овощеводов средним возрастом $44,1 \pm 8,8$ года и средним стажем работы $10,4 \pm 6,8$ года. Группу сравнения составила 61 работница комбината средним возрастом $40,8 \pm 7,4$ года и стажем работы $9,7 \pm 6,5$ года, не имеющая контакта с вредными условиями труда. Группы были сопоставимы по возрасту и стажу работы. Оценка профессионального риска здоровью выполнена в соответствии с общепринятыми принципами и критериями⁴. Для установления степени причинно-следственной связи заболеваний с работой был проведён расчёт показателей относительного риска (RR), его этиологической доли (EF) и доверительного интервала (CI).

Статистическая обработка результатов исследования выполнена с использованием стандартных программных приложений Microsoft Excel и программы Statistica 10.0. Рассчитаны выборочные средние (M), их стандартные ошибки ($\pm m$) и стандартные отклонения ($\pm \sigma$). Для установления статистической значимости различий средних величин использован t -критерий Стьюдента. Для анализа связи между показателями была рассчитана ранговая корреляция Спирмена (r). Различия считали статистически значимыми при уровне $p < 0,05$.

Результаты

Результаты исследований показали, что ведущим вредным фактором производственной среды в овощеводстве защищённого грунта остаётся специфический температурно-влажностный режим, характеризующийся повышенной температурой и высокой влажностью воздуха при низкой его подвижности. Наиболее неблагоприятные микроклиматические условия формировались при сборе продукции, уходе за растениями и удалении растительной массы, занимающими 72% годового цикла работ. В период выполнения указанных видов работ регистрировались максимальные значения температуры воздуха, достигавшие $+36,9–41,1$ °C в дневные часы (13–14 ч). Относительная влажность воздуха находилась в пределах 44–85% и в 50% случаев превышала допустимые значения. Скорость движения воздуха в тепли-

¹ Р 2.2.2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов производственной среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. [Электронный ресурс] // КОДЕКС: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200040973> (дата обращения 10.08.2020 г.).

² СанПиН 2.2.4.3359-16 Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах. [Электронный ресурс] // КОДЕКС: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <https://docs.cntd.ru/document/420362948> (дата обращения 12.08.2020 г.).

³ МУК 4.3.2755-10 Интегральная оценка нагревающего микроклимата. [Электронный ресурс] // КОДЕКС: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200040973> (дата обращения 11.09.2020 г.).

⁴ Р 2.2.1766-03 Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки: Руководство. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России. 2004. 24 с.

Таблица 1 / Table 1

Гигиеническая оценка микроклимата в динамике технологического цикла работ
Hygienic assessment of the microclimate in the dynamics of the technological cycle of work

Фактор условий труда Factor name working conditions	Фактический уровень показателя фактора условий труда, $M \pm m$ Actual levels of indices of factors of working conditions, $M \pm m$				
	выращивание и высадка рассады growing and planting seedlings	формирование растений plant formation	сбор продукции harvesting	уход за растениями plant care	удаление растений, дезинфекция eradication, disinfection
Температура воздуха (среднесменная), °С Air temperature (average shift), °C					
холодный период года cold season	27.6 ± 0.4	22.8 ± 0.4	25.7 ± 0.6	26.0 ± 0.6	17.2 ± 2.7
тёплый период года warm season	25.7 ± 1.5	28.1 ± 1.0	29.4 ± 3.5	30.4 ± 3.6	33.6 ± 0.9
Относительная влажность воздуха, % Relative humidity, %					
холодный период года cold season	66 ± 4*	66 ± 2	77 ± 6*	74 ± 7*	70 ± 10
тёплый период года warm season	66 ± 4	66 ± 4*	71 ± 10*	71 ± 12*	54 ± 11
Скорость движения воздуха, м/с Air speed, m/s					
холодный период года cold season	0.17 ± 0.24*	0.15 ± 0.04	0.13 ± 0.04*	0.12 ± 0.03*	0.16 ± 0.04*
тёплый период года warm season	0.43 ± 0.24	0.2 ± 0.1	0.17 ± 0.14*	0.15 ± 0.06*	0.3 ± 0.09
ТНС-индекс, С° Environmental thermal load (ETL) index, C°					
холодный период года cold season	25.5 ± 0.2**	—	22.4 ± 0.7*	22.6 ± 0.2*	—
тёплый период года warm season	22.8 ± 1.2*	25.2 ± 1.4*	26.3 ± 3.4***	27.3 ± 3.2***	29.0 ± 1.2***

Примечание. * — класс 3.1; ** — класс 3.2; *** — класс 3.3.

Note. * — class 3.1; ** — class 3.2; *** — class 3.3

цах колебалась от 0,12 до 0,43 м/с, чаще находясь в пределах ниже допустимых значений (табл. 1).

Оценка микроклимата по показателю тепловой нагрузки среды (ТНС-индексу) соответствовала вредным условиям труда 1–2-й степеней в холодный и 1–3-й степеней в тёплый периоды года. В тёплый период года накопление тепла в организме овощеводов составляло 2,66–5,41 кДж/кг, характеризую риск перегревания организма от умеренного до чрезвычайно высокого (классы 3.1–3.4). В холодный период года этот показатель колебался от слабого до умеренного (2,38–2,69 кДж/кг) (классы 2–3.1).

Для борьбы с вредителями и болезнями растений на комбинате используются пестициды (азиримифосметил, циперметрин, триадимефон, абамектин, азоксистробин, пенконазол, малатион) 2-го и 3-го классов опасности для человека. Обработка проводилась одним из вышеназванных препаратов в конце рабочей смены профессионально подготовленными лицами при отсутствии в теплице овощеводов. Сроки выхода овощеводов на обработанные пестицидами площади для проведения ручных работ соблюдались. По данным аккредитованной лаборатории тепличного комбината содержание используемых препаратов обнаруживалось в воздухе рабочей зоны в единичных пробах в концентрациях ниже допустимых. Риск по экспозиционной и поглощённой дозам пестицидов являлся для овощеводов допустимым.

При выполнении работ по обеззараживанию культивационных сооружений, химическому обжигу и удалению рас-

тительной массы, дезинфекции помещений применялись растворы карбатиона, формалина, тиофоса, сернистый газ. Установлено, что концентрации вредных веществ, содержащихся в данных токсикантах (формальдегида, азота диоксида и серы диоксида) в зоне дыхания овощеводов не превышали ПДК.

В процессе работ по удалению растительной массы в воздухе рабочей зоны определялись аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД), представленные пылью растительного происхождения с содержанием диоксида кремния от 2 до 10%, среднесменная концентрация которой превысила ПДК в 5,95 раза, что соответствовало вредным условиям труда второй степени (класс 3.2).

Установлено, что одним из ведущих вредных факторов условий труда овощеводов является тяжесть трудового процесса, классифицированная как вредная 2-й и 3-й степеней в зависимости от вида работ. В процессе высадки растений, сбора урожая, ликвидации растений были характерны динамические физические нагрузки, связанные с подъёмом и перемещением грузов (от 11 до 12,5 кг) вручную, поддержание неудобных (до 63%) и вынужденных (до 15% времени смены) рабочих поз, наклоны корпуса вперед более 30° от 210 ± 19 до 574 ± 32 раз за смену. Для процессов формирования и ухода за растениями характерен ортостаз (до 78,4% смены).

При оценке напряжённости труда выявлены значительные эмоциональные нагрузки, обусловленные ответственностью за выполнение основной работы и качество продукции.

Таблица 2 / Table 2

Гигиеническая оценка условий труда в динамике технологического цикла работ
Hygienic assessment of working conditions in the dynamics of the technological cycle of work

Фактор условий труда Factor working conditions	Вид работ Type of work				
	выращивание рассады и её высадка growing seedlings and planting them	формирование растений plant formation	сбор продукции collection of products	уход за растениями plant care	удаление растительной массы, дезинфекция removal of plant matter, disinfection
Продолжительность работ в годовом цикле, % Duration of work in an annual cycle, %	7.8	20.2	68.1	68.1	3.9
	Класс условий труда Class of working conditions				
Вредные вещества Harmful substances	2	2	2	2	3.1
Микроклимат Microclimate	3.1	3.1	3.3	3.3	3.3
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия Aerosols mainly fibrogenic action	—	—	—	—	3.1
Тяжесть труда The onerous labor	3.3	3.2	3.2	3.2	3.2
Напряжённость труда Hard working	2	2	2	2	2
Общая оценка условий труда General assessment of working conditions	3.3	3.2	3.3	3.3	3.3

Режим труда характеризовался 8-часовой дневной сменой с выходными по скользящему графику. В период массового сбора продукции рабочий день увеличивался до 10–11 ч, регламентированные перерывы отсутствовали.

Общая гигиеническая оценка условий труда и проведённое на её основе категорирование априорного профессионального риска показали, что в течение 79,8% годового производственного цикла условия труда овощеводов являлись вредными класса 3.3, формирующими высокий (непереносимый) профессиональный риск, в течение 20,2% вредными класса 3.2 – средний (существенный) риск (табл. 2).

Анализ состояния здоровья по результатам ПМО показал, что среднегодовой уровень заболеваемости среди овощеводов составил $198,7 \pm 32,4$ впервые выявленных случаев на 100 осмотренных. Профессиональных заболеваний среди овощеводов установлено не было, что в определённой мере может быть объяснено стажем работы в профессии в среднем 10 лет.

В структуре хронической общесоматической патологии у овощеводов преобладали болезни мочеполовой системы, составившие $26,2 \pm 1,9\%$ случаев на 100 осмотренных. Наиболее представительными по распространённости патологиями этого класса явились мастопатия ($29,6 \pm 3,9\%$), заболевания влагалища – кольпит, вагинит ($12,5 \pm 2,6\%$) и эрозия шейки матки ($11,71 \pm 2,3\%$). Второе ранговое место занимали болезни глаза и его придаточного аппарата ($19,2 \pm 2,2\%$), представленные в основном ангиопатией сетчатки, миопией и пресбиопией, распространённость которых составила ($17,2 \pm 2,5$, $14,6 \pm 3,8$ и $14,5 \pm 6,2\%$ соответственно). Третье место ($16,8 \pm 1,6\%$) принадлежало болезням системы кровообращения, среди которых наиболее распространённой была артериальная гипертензия – $30,8 \pm 3,4$ на 100 осмотренных. Также выявлялись ишемическая болезнь сердца и варикозное расширение вен нижних конечностей ($3,30 \pm 0,6$ и $3,4 \pm 1,4\%$ соответственно). Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани ($9,6 \pm 1,9\%$) были представлены радикулопатией пояснично-крестцового отдела позвоночника ($16,6 \pm 4,1\%$), деформирующим остеоартрозом коленных суставов ($1,5 \pm 0,6\%$). Кроме того, выявлялись

остеоартрозы кистей рук и коленных суставов, плечелопаточный периартроз. Доля болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ составила $8,8 \pm 1,1\%$ случаев, среди них наиболее часто выявлялись ожирение и узловой зоб щитовидной железы ($11,1 \pm 3,3$ и $5,6 \pm 2,1\%$ соответственно). Болезни органов дыхания выявлялись в $8,2 \pm 0,3\%$ наблюдений, из которых наиболее часто диагностировались хронические бронхиты и бронхиальная астма ($10,8 \pm 1,6$ и $8,4 \pm 2,6\%$ соответственно). Также у обследованных работников регистрировались болезни верхних дыхательных путей аллергической и неаллергической природы (хронический тонзиллит, хронический фарингит, вазомоторный ринит). Следует отметить, что в нозологической структуре общей хронической заболеваемости овощеводов значительное место ($8,4 \pm 0,6\%$) занимали доброкачественные новообразования, представленные миомой матки, распространённость которой за изучаемый период составила $22,3 \pm 3,3$ на 100 осмотренных. В контрольной группе ведущее место в структуре общей патологии в различные годы принадлежало заболеваниям органов пищеварения (до $33,3\%$), второе и третье – болезням системы кровообращения, костно-мышечной системы и соединительной ткани ($25–27,3\%$), далее следовали болезни органов дыхания ($16,6–27,3\%$), мочеполовой и эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (по $9,1\%$).

Выявлена прямая статистически значимая корреляционная связь средней силы ($r = 0,53$; $p < 0,028$) между распространённостью хронической патологии в целом и стажем работы в профессии. Так, число больных с заболеваниями системы кровообращения при увеличении стажа с 1–5 до 16–20 лет возрастало на $31,5\%$ ($p < 0,043$), заболеваниями костно-мышечной системы и соединительной ткани – на 61% ($p < 0,048$). Статистически значимой зависимости заболеваемости от возраста не установлено, в возрастной группе 20–29 лет чаще регистрировались заболевания мочеполовой системы и новообразования, 30–39 лет – системы кровообращения, болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, 40–49 лет – болезни глаза и его придаточного аппарата, 50–59 лет – заболевания органов дыхания.

Таблица 3 / Table 3

Оценка степени связи наиболее представительных нозологий с работой**Assessment of the degree of connection of the most representative nosologies with work**

Нозология Nosology	Относительный риск (RR) Relative risk (RR)	Этиологическая доля (EF), % Etiological share (EF), %	Доверительный интервал (CI) Confidence interval (CI)	Степень связи Power connections
Мастопатия молочной железы Breast mastopathy	1.018	1.77	0.602–1.721	Нулевая Zero
Хронический бронхит Chronical bronchitis	1.532	34.7	0.682–3.442	Средняя Average
Миома матки Uterine myoma	1.969	49.0	0.988–3.926	Средняя Average
Артериальная гипертензия Arterial hypertension	2.805	64.35	1.498–5.253	Высокая High
Радикулопатия пояснично-крестцового отдела позвоночника Radiculopathy of the lumbosacral spine	2.290	56	1.140–4.599	Высокая High

Установлены прямые статистически значимые корреляционные связи средней силы между стажем работы в профессии и заболеваниями органов дыхания, органов кровообращения; слабой силы – с частотой выявления болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани ($r = 0,58$; $r = 0,6$; $r = 0,35$ соответственно).

Результаты оценки причинно-следственной связи нарушений здоровья овощеводов защищённого грунта с работой в профессии позволили выявить, что наиболее значимые нозологии (артериальная гипертензия, радикулопатия пояснично-крестцового отдела позвоночника, миома матки, хронический бронхит) с различной степенью связаны с работой, что позволило отнести их к профессионально обусловленным (табл. 3).

Обсуждение

Результаты исследования показали, что на овощеводов защищённого грунта в процессе работы одновременно воздействует комплекс вредных производственных факторов, включающий повышенные температуры и влажность воздуха, вредные химические вещества, в том числе пестициды, пыль растительного происхождения и тяжесть трудового процесса. Профессиональный риск с учётом сочетанного воздействия вредных факторов категоризован от среднего до высокого.

Установлен доказанный профессиональный риск возникновения и развития у женщин-овощеводов хронических заболеваний системы кровообращения, костно-мышечной системы и соединительной ткани, болезней органов дыхания. Показано, что распространённость хронической патологии увеличивалась со стажем работы в профессии. Выявлена высокая степень причинно-следственной связи с работой артериальной гипертензии и радикулопатии пояснично-крестцового отдела позвоночника, средней степени – миомы матки и хронического бронхита.

Полученные результаты согласуются с данными, имеющимися в источниках литературы, свидетельствующими, что характерные для условий труда овощеводов защищённого грунта профессиональные факторы могут служить триггерами развития хронических заболеваний полиэтиологической природы. Так, воздействие нагревающего микроклимата в сочетании с высокой влажностью воздуха является фактором, способствующим развитию артериальной гипертензии [10]. Интенсивное потоотделение ведёт к обезвоживанию организма и потере солей, сопровождающимся увеличением вязкости крови, ухудшением микроциркуляции, и может привести к развитию острой сердечной недостаточности [11]. В результате гипертермии нарушается регуляция теплового баланса, что приводит к тепловым поражениям,

характеризующимся неврастеническим, анемическим, сердечно-сосудистым, желудочно-кишечным синдромами [12]. Напряжение различных функциональных систем организма может явиться причиной угнетения неспецифической резистентности организма работающих [13].

Определённую роль в формировании у овощеводов защищённого грунта хронических заболеваний может играть и длительный (88,3% времени годового технологического цикла работ) контакт с малыми дозами пестицидов. Известно, что, попадая в организм человека, они способны оказывать общетоксическое, мутагенное и канцерогенное действие, постепенно воздействуя практически на все органы, вызывают дистрофические изменения различной тяжести в тканях и нарушая обмен веществ [9]. Обладая иммунотропностью, пестициды могут вызывать нарушения иммунной системы. Практически у всех обследованных лиц, контактирующих с пестицидами, исследователи отмечали изменения клеточного и гуморального иммунитета, обострения хронических заболеваний [9]. Репродуктивная токсичность пестицидов, их эмбрио- и фетотоксичность, тератогенность приводят к дисфункциям репродуктивной сферы, нарушению нормального развития потомства как до, так и после рождения [14].

Сочетанное воздействие вредных факторов различной природы может усиливаться на фоне контакта с вредными химическими веществами и соединениями [15]. В овощеводстве защищённого грунта это загрязнение воздуха рабочей зоны химическими токсикантами, обладающими однонаправленным действием (остронаправленным и раздражающим), пестицидами, пылью растительного происхождения в условиях нагревающего микроклимата и интенсивного ручного труда. Исследования отдельных авторов свидетельствуют, что аддитивный либо синергический эффекты однонаправленного действия факторов различного генеза могут проявляться при концентрациях вредных химических веществ на уровне ниже допустимых в сочетании с физическими, биологическими факторами, тяжестью труда [14, 15].

Возникновение и развитие болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани у овощеводов, видимо, связано с длительным нахождением в неудобных и вынужденных рабочих позах, частыми вынужденными наклонами корпуса, подъёмом и перемещением грузов вручную, приводящими к перенапряжению разных структур периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата, способствующих развитию патологий позвоночника и суставов [16, 17]. Работа с длительным поддержанием неудобной позы с наклоном корпуса вперёд, нахождение в вынужденных положениях тела приводят к сдавливанию органов малого таза и нарушению в них кровообращения, способствуя развитию воспалительных процессов внутренних половых органов, нарушениям репродуктивной функции [14].

Полученные данные свидетельствуют о необходимости разработки неотложных мер по снижению профессионального риска здоровью овощеводов защищённого грунта путём реализации комплекса организационно-технологических, санитарно-технических, гигиенических и медико-профилактических мероприятий.

Согласно методологии оценки и управления профессиональными рисками здоровью, приоритетным является создание безопасных условий труда посредством мер, направленных на устранение факторов риска или снижение их уровней в источниках возникновения и по пути распространения. Применительно к профессиональной группе овощеводов защищённого грунта такими мерами должны являться оптимизация параметров микроклимата, устранение воздействия пестицидов и химических токсикантов, снижение тяжести трудового процесса.

С учётом поддержания в теплицах предусмотренного технологическими нормами искусственно создаваемого температурно-влажностного режима необходимо использование профилактических мероприятий, направленных на нормализацию теплового состояния организма работающих. В качестве таких мер применяются воздушное душирование, применение специальной одежды и средств индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормами, регламентация времени непрерывного пребывания работников в неблагоприятном микроклимате, обеспечение оптимального состояния воздушной среды в помещениях для отдыха. Продолжительность работы в условиях нагревающего микроклимата в течение рабочей смены (непрерывно или суммарно за смену) должна ограничиваться и не превышать допустимую санитарными нормами. При этом среднесменная температура воздуха в течение рабочей смены на рабочих местах и местах отдыха не должна выходить за пределы допустимых величин с учётом тяжести работ. Нормализации параметров микроклимата в теплицах также будут способствовать технологическая и техническая модернизация производства, совершенствование агротехнических приёмов, компьютеризация систем нормализации состояния воздушной среды, рационализация способов и средств коллективной защиты.

Для профилактики нарушения водно-солевого баланса в условиях нагревающего микроклимата необходимо обеспечить возмещение жидкости и выделяемых из организма с потом солей, микроэлементов и растворимых в воде витаминов. С этой целью в коридорах, вблизи рабочих мест и помещений для отдыха и следует размещать сатураторные аппараты и фонтанчики с питьевой водой. В комнатах приёма пищи рекомендуется иметь набор питьевых средств (квас, охлаждённый чай и другие напитки).

Снижению вредного воздействия пестицидов и продуктов их деструкции будет содействовать применение современных экологических чистых агротехнологий, внедрение биологических методов защиты растений. При проведении работ с пестицидами и химическими токсикантами необходим строгий контроль соблюдения установленных регламентов и условий их применения, использование специальной одежды и средств защиты органов дыхания и кожи, соблюдение регламентов возобновления работ по уходу за растениями и сбору урожая после обработки. Для снижения запылённости воздушной среды рекомендуется проводить своевременные влажную уборку и гидропылеудаление.

Снижение тяжести трудового процесса достигается при повышении уровня механизации и автоматизации трудового процесса, исключении ручных операций, внедрении конвейерных и роботизированных технологий сбора продукции и перемещения грузов. Обязательна регламентация массы поднимаемого и перемещаемого груза вручную с учётом занятости в данной профессии женщин. Применение технических мобильных средств (автоматических тележек) с регулируемым пространственно-компоновочными параметрами позволит обеспечить выполнение трудовых операций в оптимальной зоне досягаемости рук овощеводов и поддержа-

ние удобных рабочих положений тела. Учитывая длительный ортостаз и работу с наклонами корпуса вперёд, следует оборудовать в рабочих зонах места для кратковременного отдыха в положении сидя.

Гигиенические мероприятия заключаются в соблюдении и контроле соответствия уровней факторов рабочей среды действующим гигиеническим нормативам и требованиям регламентов, обеспечивающих безопасность производственной среды и трудового процесса. С этой целью проводятся производственный контроль условий труда и их специальная оценка в соответствии с действующими законодательными и нормативно-методическими актами. Производственный контроль должен включать, кроме мероприятий по контролю условий труда, оценку работы систем поддержания допустимых параметров производственной среды, полноты реализации и гигиенической эффективности рекомендаций.

При разработке и внедрении оптимальных режимов труда и отдыха предусматривается «защита временем». Общая продолжительность рабочей смены должна составлять не более 8 ч. Регламентированные перерывы вводятся через 1,5–2 часа работы длительностью 10–15 мин с возможностью отдыха в положении сидя и проведением комплекса упражнений на расслабление мышц спины, плечевого пояса и нижних конечностей.

Важной составляющей системы управления профессиональным риском здоровью являются медико-профилактические мероприятия, посредством которых осуществляется динамическое наблюдение за состоянием здоровья работников. Главная роль отводится проведению ПМО с учётом общих противопоказаний, индивидуальной чувствительности и прогностических профессиональных рисков развития заболеваний. При проведении ПМО особое внимание следует уделять выявлению профессионально обусловленных заболеваний (артериальная гипертензия, радикулопатия поясничного отдела позвоночника, хронический бронхит) и репродуктивному здоровью женщин. По результатам ПМО в обязательном порядке должны выделяться группы диспансерного наблюдения.

При установлении вредных условий труда требуется реализация мер по медико-социальному обеспечению работающих, основными из которых считаются санаторно-курортное обеспечение, лечение и реабилитация в профилакториях, улучшение бытовых условий, сбалансированное питание.

Неотъемлемым направлением управления профессиональным риском является информация о существующих на рабочем месте вредных факторах и необходимых мерах защиты, которая должна доводиться до работников в ходе ПМО, инструктажей и обучения.

Дополнительной поддержкой системы управления рисками здоровья работников может стать внедрение на предприятии корпоративных программ укрепления здоровья, составной частью которых должны являться меры по профилактике нарушений здоровья, включая оценку и управление профессиональным риском, механизмы устранения и уменьшения факторов риска, последующий мониторинг результатов. Также в программы следует включать мероприятия по сохранению и укреплению здоровья работников в целом — профилактику общих хронических заболеваний, снижение потребления табака, алкоголя, повышение физической активности, приобщение к здоровому образу жизни, повышение психосоциальной активности.

Заключение

Условия труда овощеводов защищённого грунта характеризуются комплексом вредных профессиональных факторов и с учётом сочетанного воздействия оцениваются как вредные классов 3.2–3.3, что соответствует категориям априорного профессионального риска от среднего до высокого.

Результаты оценки причинно-следственной связи нарушений здоровья овощеводов защищённого грунта с работой

позволили отнести наиболее распространённые нозологии (артериальную гипертензию, радикулопатию пояснично-крестцового отдела, хронический бронхит, миому матки) к профессионально обусловленным заболеваниям со степенью связи с работой от средней до высокой.

Система мероприятий по управлению профессиональным риском здоровью овощеводов защищённого грунта должна включать поэтапное осуществление комплекса мер профилактики, базирующегося на риск-ориентированном подходе.

Литература

(п.п. 2, 8, 16, 17 см. References)

1. 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://orcid.org/10.18821/0016-9900-2016-95-1-5-9>
3. Яцына Д.С., Борисова Л.С. Оценка состояния здоровья работников тепличного хозяйства. *Прикладные информационные аспекты медицины*. 2016; 19(4): 103–13.
4. Яценко Л.А., Борисов Н.А., Клепиков О.В. Гигиеническая оценка факторов профессионального риска для здоровья работников тепличного хозяйства. *Санитарный врач*. 2018; (10): 45–54.
5. Мигачева А.Г., Новикова Т.А., Спиринов В.Ф., Шляпников Д.М. Априорная оценка профессионального риска здоровью овощеводов защищённого грунта. *Анализ риска здоровью населения*. 2017; (3): 101–9.
6. Скульская Л.В., Широкова Т.К. Проблемы и перспективы овощеводства закрытого грунта. *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2020; (39): 35–9.
7. Клепиков О.В., Мамчик Н.П., Габбасова Н.В., Калашников Ю.С. Влияние условий труда на состояние здоровья рабочих в тепличном производстве. *Медицина труда и промышленная экология*. 2016; (7): 21–5.
9. Березняк И.В., Ракитский В.Н., Михеева Е.Н., Ярыгин И.В. Риск здоровью операторов при применении пестицидов в сельском хозяйстве. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2017; 61(4): 185–90. <https://orcid.org/10.18821/0044-197X-2017-61-4-185-190>
10. Бабанов С.А., Бараева Р.А. Профессиональные поражения сердечно-сосудистой системы. *Русский медицинский журнал*. 2015; 23(15): 900–6.
11. Измеров Н.Ф., ред. *Профессиональная патология: национальное руководство*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2001.
12. Самыкина Е.В., Самыкин С.В. Влияние нагревающего микроклимата как приоритетного фактора риска развития профессиональной патологии. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, врач и здоровье*. 2017; (5): 144–7.
13. Даутов Ф.Ф., Замалиева М.А., Юсупова Н.З. О неспецифической резистентности детей работниц тепличных хозяйств. *Казанский медицинский журнал*. 2008; 89(1): 75–8.
14. Фесенко М.А., Сивочалова О.В., Федорова Е.В. Профессиональная обусловленность заболеваний репродуктивной системы у работниц, занятых во вредных условиях труда. *Анализ риска здоровью*. 2017; (3): 92–100. <https://orcid.org/10.21668/health.risk/2017.3.11>
15. Потапов А.И., Ракитский В.Н., Березняк И.В. *Комплексное воздействие химических веществ в условиях промышленного и сельскохозяйственного производства*. М.: Шико; 2012.

References

1. 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://orcid.org/10.18821/0016-9900-2016-95-1-5-9> (in Russian)
2. 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.
3. Yatsyna D.S., Borisova L.S. Evaluation of health workers greenhouse farms. *Prikladnye informatsionnye aspekty meditsiny*. 2016; 19(4): 103–13. (in Russian)
4. Yatsenko L.A., Borisov N.A., Klepikov O.V. Hygienic assessment of occupational risk factors for the health of greenhouse workers. *Sanitarnyy vrach*. 2018; (10): 45–54. (in Russian)
5. Migacheva A.G., Novikova T.A., Spirin V.F., Shlyapnikov D.M. A priori assessment of occupational health risk for greenhouse workers. *Analiz riska zdorov'yu naseleniya*. 2017; (3): 101–9. (in Russian)
6. Skul'skaya L., Shirokova T. Problems and prospects of vegetable growing of the closed soil. *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2020; (39): 35–9.
7. Klepikov O.V., Mamchik N.P., Gabbasova N.V., Kalashnikov Yu.S. Influence of work conditions on health state of workers engaged into hothouse production. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2016; (7): 21–5. (in Russian)
8. Bakusic J., Lenderink A., Lambregts S. Different approaches for early recognition and prevention of new and emerging work-related diseases. *Occup. Environ. Med.* 2017; 74 (Suppl. 1): A53.2–A53.
9. Berезnyak I.V., Rakitskiy V.N., Mikheeva E.N., Yarygin I.V. The risk to health of operators under application of pesticides in agriculture. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii*. 2017; 61(4): 185–90. <https://orcid.org/10.18821/0044-197X-2017-61-4-185-190> (in Russian)
10. Babanov S.A., Baraeva R.A. Occupational lesions of the cardiovascular system. *Russkiy meditsinskiy zhurnal*. 2015; 23(15): 900–6. (in Russian)
11. Izmerov N.F., ed. *Occupational Pathology. National Guidelines [Professional'naya patologiya: natsional'noe rukovodstvo]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2001. (in Russian)
12. Samykina E.V., Samykin S.V. The impact of heating microclimate as a priority risk factor for occupational diseases. *Vestnik meditsinskogo instituta «REAVIZ»: Reabilitatsiya, vrach i zdorov'e*. 2017; (5): 144–7. (in Russian)
13. Dautov F.F., Zamalieva M.A., Yusupova N.Z. Unspecific immunological resistance of children whose mothers work in hothouses. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal*. 2008; 89(1): 75–8. (in Russian)
14. Fesenko M.A., Sivochalova O.V., Fedorova E.V. Occupational reproductive system diseases in female workers employed at workplaces with harmful working conditions. *Analiz riska zdorov'yu*. 2017; (3): 92–100. <https://orcid.org/10.21668/health.risk/2017.3.11> (in Russian)
15. Potapov A.I., Rakitskiy V.N., Berезnyak I.V. *Complex Exposure to Chemicals in Industrial and Agricultural Conditions [Kompleksnoye vozdeystvie khimicheskikh veshchestv v usloviyakh promyshlennogo i sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva]*. Moscow: Shiko; 2012. (in Russian)
16. Chen G.X., Mannelte A.M., Douwes J., Van den Berg L., Pearce N., Kromhout H., et al. Occupation and motor neuron disease: a New Zealand case-control study. *Occup. Environ. Med.* 2019; 76(5): 309–16. <https://doi.org/10.1136/oemed-2018-105605>
17. Goncharenko I.M., Komleva N.E., Chekhonatsky A.A. Lower back pain at workplace: prevalence and risk factors. *Russian Open Medical Journal*. 2020; 9(2): 207. <https://doi.org/10.15275/rusomj.2020.0207>