

УДК 613.62; 613.6.027.

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ПРОФИЛАКТИКИ КОЖНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У РАБОЧИХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Яцына И.В., Шумихин А.Э., Астахова И.В.

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Мытищи, Россия

Существующий недостаток неинвазивных бюджетных и при этом легко транспортабельных аппаратов для диагностики поражений кожи побудил нас изучить разнообразие современных диагностических методов с целью дальнейшего внедрения инновационных методик в практическую деятельность врача при проведении периодических медицинских осмотров. В статье представлено множество актуальных методов исследования морфологического, физиологического состояния кожи и микроциркуляции, среди которых наиболее перспективным представляется метод диагностики с использованием цианакрилатного клея *in vivo*, не требующий крупных финансовых затрат и нарушения целостности кожного покрова. Основными превентивными методами остаются санитарно-просветительная работа и использование различных средств индивидуальной защиты в зависимости от особенностей выполняемой работы. Исследование диагностических методов, а также изучение особенностей труда и существующих способов профилактики заболеваний кожи у рабочих агропромышленного комплекса является промежуточным этапом для дальнейшего совершенствования комплекса профилактических мероприятий по снижению риска развития заболеваемости кожных покровов у работников данной отрасли.

**Цель исследования** – анализ и обобщение диагностических методов и существующих способов профилактики заболеваний кожи у рабочих агропромышленного комплекса для дальнейшего совершенствования комплекса профилактических мероприятий профессиональной дерматологической патологии.

Методом аналитического обзора изучены и представлены актуальные способы диагностики и профилактики заболеваний кожи у рабочих агропромышленного комплекса. С целью данного исследования использованы основополагающие литературные источники и современные работы ведущих российских и зарубежных специалистов в области дерматологии и гигиены труда из базы данных РИНЦ,

CyberLeninka, Scopus, Web of Science, Medline. Поиск осуществлялся по ключевым словам и словосочетаниям: диагностика заболеваний кожи, диагностика заболеваний микроциркуляторного русла, условия труда рабочих агропромышленного комплекса, условия труда рабочих защищенного грунта, профилактика заболеваний кожи у рабочих.

**Ключевые слова:** профилактика профессиональных болезней кожи, диагностика заболеваний кожи, агропромышленный комплекс.

**Для цитирования:** Яцына И.В., Шумихин А.Э., Астахова И.В. Современные методы диагностики и профилактики кожных заболеваний у рабочих агропромышленного комплекса. Медицина труда и экология человека. 2025; 4: 6-23.

**Для корреспонденции:** Шумихин Артур Эдуардович, ФБУН «ФНЦГ им. Ф. Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, врач-дерматовенеролог; e-mail: arturka43@yandex.ru.

**Финансирование:** исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов:** авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10401>

## MODERN METHODS OF DIAGNOSTICS AND PREVENTION OF SKIN DISEASES AMONG AGRO-INDUSTRIAL WORKERS

Yatsyna I.V., Shumikhin A.E., Astakhova I.V.

The Erisman Federal Scientific Center of Hygiene of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Mytishchi, Russia

The existing lack of non-invasive, cost-effective, and easily transportable devices for diagnosing skin lesions motivated us to explore the variety of modern diagnostic methods, with the aim of further implementing innovative techniques into the practical activities of doctors during regular health check-ups. The article presents a number of relevant methods for examining the morphological and physiological condition of the skin and microcirculation, among which the most promising appears to be the diagnostic method using cyanoacrylate glue in vivo, which does not require significant financial costs or disruption of the skin's integrity. The main preventive methods remain public health education and the use of various personal protective equipment, depending on the specifics of the work being performed. The study of diagnostic methods, as well as the examination of working conditions and existing ways to prevent skin diseases among

agro-industrial workers, represents an intermediate stage for further improvement of preventive measures to reduce the risk of skin diseases among workers in this sector.

**The aim of the study** is to analyze and summarize diagnostic methods and existing ways of preventing skin diseases among agro-industrial workers, with the goal of further improving preventive measures for occupational dermatological pathology.

**Materials and methods.** An analytical review method was used to study and present current methods for diagnosing and preventing skin diseases among agro-industrial workers. The study utilized key literary sources and contemporary works of leading Russian and international specialists in the fields of dermatology and occupational hygiene from the RINC database, CyberLeninka, Scopus, Web of Science, and Medline. The search was conducted using key words and phrases: skin disease diagnosis, microcirculatory disease diagnosis, working conditions of agro-industrial workers, conditions of protected soil workers, prevention of skin diseases among workers.

**Keywords:** prevention of occupational skin diseases, diagnostics of skin diseases, agro-industrial complex.

**For citation:** Yatsyna I.V., Shumikhin A.E., Astakhova I.V. Modern methods of diagnostics and prevention of skin diseases among agro-industrial workers. Occupational Health and Human Ecology. 2024; 4: 6-23.

**Correspondence:** Artur E. Shumikhin, The Erisman Federal Scientific Center of Hygiene of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, dermatovenerologist; e-mail: arturka43@yandex.ru.

**Funding:** The study had no financial support.

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

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2024-10401>

Заболевания кожи и подкожно-жировой клетчатки остаются значимой проблемой медицины труда, так как они не только ухудшают качество жизни рабочих, но и требуют сложной и дорогостоящей диагностики. На данные заболевания, особенно в начальных стадиях, часто не обращают внимания при проведении периодических медосмотров, учитывая тот факт, что кожная патология может развиваться постепенно. Сухость и трещины могут быть признаками не только начала заболевания, но и свидетельством повышенного поступления вредных веществ в организм работающего. В связи с существенной опасностью кожно-резорбтивного

действия пестицидов состояние здоровья кожи рабочих агропромышленного комплекса требует пристального внимания, как гигиенистов, так и клиницистов.

Несмотря на высокую эффективность современных методов, их применение в рутинной медицинской практике остается ограниченным из-за дороговизны оборудования и сложности его использования. В условиях стремительного развития технологий возникает потребность в создании доступных, мобильных и экономически выгодных решений для диагностики кожных заболеваний и дальнейшего совершенствования профилактических мероприятий. Это особенно актуально для сельскохозяйственных регионов, где доступность квалифицированной медицинской помощи снижена, а воздействие неблагоприятных факторов труда повышает риск профессиональных заболеваний кожи.

#### Современные неинвазивные методы диагностики заболеваний кожи, подкожно-жировой клетчатки, микроциркуляторного русла

Существующие неинвазивные методы исследования кожи по изучаемому признаку можно разделить на:

1. Методы изучения морфологических параметров кожи
  - Оптические: конфокальная лазерная сканирующая микроскопия (КЛСМ); дерматоскопия и др.; оптическая когерентная томография (ОКТ).
  - Звуковые: высокочастотное ультразвуковое сканирование.
2. Методы оценки физиологических параметров: барьерной функции (теваметрия); увлажненности (корнеометрия); шелушения (когезиометрия); секреторной функции (себуметрия); пигментации (мексаметрия); рельефа кожи (лазерная профилометрия, анализ реплик); pH (pH-метрия); эластичности (кутометрия).
3. Методы оценки микроциркуляции: лазерная доплеровская флоуметрия; поляризационная световая спектроскопия; капилляроскопия; термография и др.

При конфокальной микроскопии *in vivo* выполняется сканирование структур тканей без повреждения кожи, с высокой разрешающей способностью, сравнимой с классическим гистологическим исследованием, однако стоимость аппаратуры ограничивает использование данного метода. Главные отличия конфокальной сканирующей микроскопии от традиционного патоморфологического исследования: исследование выполняется без повреждения кожных покровов; быстрое получение результатов (в течение нескольких минут); исследование

производится в режиме реального времени; возможно многократное исследование одного и того же участка кожи; «срезы» ориентированы параллельно поверхности кожи; глубина изучаемых структур на уровне 200-250 мкм (поверхностный слой дермы); сканированные изображения представляют собой черно-белые (в оттенках серого) снимки [1, 2].

Дерматоскопия – это метод исследования кожных покровов с помощью дерматоскопа, инструмента, который увеличивает изображение и позволяет более детально рассмотреть структуры и цветовую гамму различных элементов кожи, выявить патогномичные дерматоскопические признаки для того или иного заболевания. Данный метод незаменим в диагностике кожных заболеваний, а также при дифференциальной диагностике новообразований. Предложен ряд терминов для использования дерматоскопии при диагностике различных заболеваний, например трихоскопия – для диагностики болезней волос, онихоскопия – для диагностики патологии ногтевых пластин, энтомодерматоскопия – для выявления инвазии в кожу паразитов, инфламмоскопия – диагностики воспалительных дерматозов, капилляроскопия – для обследования микроциркуляторного русла поверхности кожи. Метод является неинвазивным и простым в использовании, однако качество проведения дерматоскопии зависит от квалификации специалиста [3].

На основе дерматоскопии в сочетании с работой искусственного интеллекта разработаны такие методы диагностики поражений кожи, как мобильные цифровые системы DermoScan, FotoFinder и другие [2, 5].

Оптическая когерентная томография (ОКТ) – метод неинвазивного исследования, использующий ближний инфракрасный свет, которым освещают исследуемый участок ткани. Инфракрасный свет, попадая на границу двух сред с разной плотностью, частично отражается от нее и рассеивается. Анализируя коэффициент обратного рассеяния света, можно получить информацию о строении ткани на данном участке глубиной до 1,5 мм [2, 6].

Одним из основных неинвазивных методов исследования кожи, преимущественно дермы и гиподермы, является ультразвуковое сканирование частотой 20 МГц и выше. Ультрасонография позволяет изучить различные инфильтраты и новообразования, расположенные в коже, их размеры, плотность, глубину инвазии, особенности границ образований, толщину слоев кожи, оценить микроциркуляторное русло исследуемого участка. Достоинством метода является отсутствие повреждения тканей, быстрота результата, возможность многократного

исследования одного и того же участка. Из недостатков следует отметить сложность метода и необходимость высокого профессионализма специалиста, так как при недостаточном опыте исследователя информативность метода значительно снижается [7, 8].

Группа методов оценки физиологических параметров кожи рутинно, как правило, не используется для дифференциальной диагностики заболеваний кожи. Данные методы чаще применимы для оценки косметологических (эстетических) дефектов, возрастных изменений, а также в качестве объективных методов изучения кожи при научных исследованиях. Теваметрия позволяет оценить барьерную функцию кожи путем измерения трансэпидермальной потери воды. Осуществляется метод с помощью двух датчиков влажности, измеряется и сравнивается разница парциальных давлений на поверхности кожи и вблизи нее. Уровень гидратации эпидермиса можно измерить, используя корнеометрию. Ранее для оценки увлажненности кожи применяли микроволновые, тепловые, спектроскопические методы, в настоящее время корнеометрический метод определения диэлектрической постоянной рогового слоя является наиболее простым и применяемым. Когезиометрия – метод оценки степени шелушения кожи, осуществляется при использовании прозрачных клейких лент, к которым при прикладывании к коже прилипают кератиноциты, и последующем их фотографировании для расчета индекса шелушения. Себуметрия – количественное измерение кожного сала на поверхности кожи, данный метод основан на фотометрическом анализе сальных пятен на пленке, селективно адсорбирующей липиды, метод не зависит от степени гидратации кожи. Мексаметрия, также называемая эритемометрией, применяется для определения уровня меланина и степени эритемы, принцип метода основан на способности кожи отражать и поглощать свет разной длины волны в красных, зеленых и инфракрасных областях спектра. Ревискометрия, или ревискозиметрия, используется для оценки состояния соединительной ткани дермы, неоднородности ее свойств и анизотропии кожи. Акустический метод используется для определения анизотропии кожи путем прохождения акустической волны через нее в разных направлениях. Оптическая профилометрия и анализ силиконовых реплик (слепков) кожи позволяет оценить рельеф кожи, определить длину, глубину и плотность морщин. Кутометрия используется для оценки деформационных и эластических свойств кожи путем всасывания кожи под воздействием вакуума. Баллистометрия изучает вязкоэластические свойства кожи путем изучения глубины вдавливания и коэффициента затухания, а рН-метрия измеряет кислотность кожи [7, 9, 10].

В настоящее время развитие лазерных и оптических технологий приводит к разработке новых методов изучения состояния тканевого кровотока. Оптическая микроскопия используется для визуального мониторинга микроциркуляции крови и оценки таких показателей, как морфология и тонус микрососудов, но метод ограничен глубиной изучаемых тканей (до 300 мкм по толщине). Ультразвук с эффектом Доплера и магнитно-резонансная ангиография (МРА) обеспечивают измерение скорости кровотока в сосудах, но также имеют свои ограничения. Пространственное разрешение ультразвука ограничено до 200 мкм по глубине зондирования, МРА визуализирует в основном крупные кровеносные сосуды и не предоставляет информацию о периферическом сосудистом русле. Метод оптической когерентной томографии имеет свои недостатки, такие как высокая чувствительность к произвольным движениям объекта исследования и отсутствие возможности измерения потоков в лимфатических и кровеносных сосудах малого калибра. Вместе с тем различные методы оптической микроскопии позволяют объективно оценить состояние микроциркуляции крови, но только на поверхности тканей [11].

Метод диффузионной волновой спектроскопии является наиболее используемым и чувствительным методом регистрации динамики процессов микроциркуляции крови в биотканях (его аналог - метод лазерной доплеровской флуометрии, позволяет получать информацию о параметрах кровотока (скорости и интенсивности кровообращения) с любого участка поверхности тела в режиме реального времени, но требует дополнительной работы по анализу полученных данных. Данный метод основан на анализе отраженного от движущихся эритроцитов лазерного излучения и используется для определения типовых нарушений кровообращения микроциркуляторного русла, выраженности гемодинамических расстройств и оценки их компенсации преимущественно у больных аллергодерматозами [7, 11, 12].

Технология спектральной ортогональной поляризации (СОП) при помощи видеомикроскопа для создания высококонтрастных изображений крови в микроциркуляторном русле с использованием отраженного света позволяет неинвазивно оценить показатели микрогемодинамики и общего анализа крови. Оптимальная длина волны излучаемого света (548 нм) поглощается окси- и дезоксигемоглобином одинаково, визуализируя кровеносные сосуды микроциркуляторного русла. Было разработано новое устройство на базе технологии СОП-визуализации темного поля в боковом потоке, использующее светодиоды с длиной волны 530 нм, поглощаемые гемоглобином эритроцитов, для

визуализации перетекающих клеток. СОП-визуализация может быть использована для меры перфузии тканей и весьма перспективна для будущих клинических исследований *in vivo* [13, 14].

Инфракрасная термография (ИКТ) является наиболее точным методом регистрации температурных показателей тела человека. ИКТ осуществляется путем регистрации теплового излучения объектов в инфракрасном диапазоне с использованием специального тепловизионного оборудования (теповизор), которое преобразует инфракрасное излучение в изображение (термограмму). Тепловизор представляет собой фотоприемную камеру с фоточувствительной матрицей и германиевым объективом. Современные термовизоры могут быть подключены к компьютеру для сохранения и обработки данных. ИКТ является безопасной для человека и применяется для проведения диагностических и профилактических обследований. Термография может быть использована для контроля эффективности лечения заболеваний сосудов, особенно на начальных стадиях, когда клинические признаки болезни практически отсутствуют [15, 16, 17].

Малоинвазивным и информативным методом диагностики аллергодерматозов можно считать исследование крови путем полимеразной цепной реакции с применением реакции пиросеквенирования для выявления вариантов гена цитохрома P450 (CYP1A1, CYP3A4), глутатион S-трансферазы (GSTM1, GSTT1), микросомальной эпоксидгидролазы 1 (EPHX1), полиморфного варианта гена филаггрина *ins/del*, сочетание которых характеризуется неблагоприятным прогнозом в отношении профессиональной патологии кожи. Данное исследование является информативным и перспективным для дальнейшего изучения и использования, однако в настоящее время оно применимо лишь в научных целях [18, 19].

Несмотря на большое разнообразие и обилие неинвазивных методов диагностики заболеваний кожи, существует ряд сложностей в их использовании. Большинство методов осуществляется при использовании дорогостоящей аппаратуры, часть методов применяется при эксплуатации громоздкой, маломобильной техники, что, в свою очередь, ограничивает их применение непосредственно на предприятиях. Зачастую сельскохозяйственные угодья располагаются в удалении от крупных городов, где есть возможность использования такой аппаратуры. Кроме того, большая часть методов требует специализированной подготовки, углубленных знаний и достаточного опыта врача, осуществляющего диагностику. К сожалению, в отдаленных регионах отмечается нехватка данных специалистов.

В связи с выявленной нехваткой неинвазивных методов диагностики заболеваний кожи с использованием мобильного бюджетного оборудования проводится исследование нового метода диагностики с использованием цианакрилатного клея. С помощью данного клея производится удаление поверхностной части рогового слоя (толщиной 2-3 клетки). При заборе материала под небольшим давлением происходит полимеризация клея, образуется соединение с теми же оптическими свойствами, что и у стекла. Полученный материал дает возможность микроскопически получить информацию о состоянии рогового слоя *in vivo*, что позволяет провести дифференциальную диагностику различных заболеваний кожи [20].

### Особенности труда рабочих сельского хозяйства, существующие методы профилактики

Решающую роль в совершенствовании аграрной промышленности играют состояние здоровья и трудовые возможности сотрудников данной сферы деятельности. С целью предотвращения развития профпатологий необходимо обеспечение достаточных мер профилактики заболеваний рабочих. Так как лечение уже существующих кожных заболеваний представляет более сложную задачу, важнейшее значение имеет развитие профилактического направления деятельности врача: около четверти заболеваний кожи переходят в хроническую и практически неизлечимую форму, до половины случаев заболеваний кожи имеют рецидивы. Как следствие, решением проблемы является системная, правильная и своевременная профилактика профессиональных дерматозов, состоящая из технических и организационных мероприятий, а также применения средств индивидуальной защиты, позволяющих избежать или уменьшить воздействие на кожу раздражителей и аллергенов [21].

Одним из важнейших методов обеспечения приверженности работников к соблюдению мер профилактики является санитарно-просветительная работа, так при анкетном опросе трудящихся в сельском хозяйстве выявлено что около половины работников считают санитарно-гигиеническое просвещение важным аспектом для актуализации мер первичной профилактики профессиональной патологии. Ведутся работы и постоянно совершенствуются методы для внедрения дистанционных онлайн-лекций о современных необходимых методах профилактики, регулярно обновляющихся средствах индивидуальной защиты (СИЗ) с целью своевременного информирования рабочего персонала [22].

Для трудящихся в сельском хозяйстве наиболее опасным принято считать воздействие пестицидов, причем в условиях защищенного грунта негативное влияние ксенобиотиков значительно усиливается.

Вся работа в теплицах, которая связана с применением пестицидов, требует обязательного использования СИЗ: хлопчатобумажных костюмов или комбинезонов, резиновых сапог, латексных перчаток, иногда фартуков и нарукавников, головных уборов и респираторов типа РПГ-67 или РУ-60М. Тепличницы могут готовить рабочий раствор на рабочем месте или в специализированном помещении. При этом в воздухе рабочей зоны концентрация активных веществ либо не обнаруживается совсем, либо обнаруживается на уровне чувствительности метода. Как правило, на коже вредные вещества также не обнаруживаются [23].

Работы в теплицах выполняются в неблагоприятных климатических условиях, в летний период температура воздуха достигает 36,9-41,1 °С при высокой влажности и минимальном движении воздуха со значительной физической нагрузкой, увеличивая риск воздействия пестицидов даже на уровне гигиенических норм [24]. Согласно последним исследованиям, условия труда самими овощеводами оцениваются как неблагоприятные и связанные с риском для здоровья [25]. Указанные выше данные следует учитывать при выполнении работ, которые не связаны непосредственно с применением пестицидов, но производятся в помещениях, где ранее проводилась обработка препаратами. Обычно эти работы (полив, окучивание, обрезка, подвязка растений, сбор урожая) выполняются без использования средств защиты для кожи и органов дыхания. Исследования отечественных ученых показали, что через 6 дней после обработки растений (цветов) абамектином на листьях вещество сохраняется, хотя в небольшом количестве - 0,000021 мкг/см<sup>2</sup>; через 3 дня после обработки листьев огурцов ацетамипридом на них обнаруживается до 0,012 мкг/см<sup>2</sup>, что может привести к вторичному загрязнению кожи работников и, следовательно, создать угрозу продолжительного воздействия вещества транскутаным путем. Через 3 дня после обработки огурцов при окучивании на коже рук работников обнаружен тиаметоксам, что подтверждает возможность вторичного загрязнения кожи [23].

Предсевная обработка (протравливание) семян играет важную роль в системе мероприятий, направленных на повышение урожайности сельскохозяйственных культур [26]. В полевых условиях протравливание проводится на специализированных протравочных машинах, установленных в отдельном

помещении (в зернохранилище или под навесом). В процессе работы занято несколько человек, как правило: оператор протравочной машины и рабочий или рабочие в зависимости от объема работы. Оператор заливает в машину рабочий раствор препарата, а зерно поступает туда через транспортер. Задача оператора – следить за процессом и качеством протравливания. После обработки зерно из накопительного бункера грузчики вручную засыпают в мешки и переносят в складское помещение или грузят на транспортные средства [23].

Все работы, связанные с обработкой зерна препаратами, выполняются с использованием респираторов РПГ-67 или РУ-60М, латексных перчаток, спецодежды и сапог. В воздухе рабочей зоны оператора протравочной машины, как правило, содержится незначительное количество вредных веществ. Так как приготовление растворов и обработка проводятся в респираторах, небольшое превышение концентрации вредных веществ не представляет опасности для работников, однако свидетельствует о возможном загрязнении воздуха рабочей зоны во время заправки протравочной машины. Во время самой обработки содержание действующих веществ в зоне дыхания оператора и рабочих-грузчиков также незначительно: в половине изученных случаев содержание пестицидов ниже предела чувствительности метода. Несмотря на использование перчаток, содержание вредных веществ (в частности, карбоксина и тирама) на руках работников превышает среднюю фактическую величину, что указывает на несовершенство используемых средств индивидуальной защиты рук [23].

Нередко протравливание семян осуществляется промышленным способом. Работа осуществляется в 2 смены продолжительностью в 4 часа, в каждую смену работают два аппаратчика для обработки зерна, три машиниста расфасовочно-упаковочной машины и грузчики. Одинаково важным является обеспечение безопасности работников, поэтому работа осуществляется в специальных костюмах, включая респираторы, хлопчатобумажные костюмы, рукавицы или перчатки (латексные или резиновые общепромышленные) и головные уборы.

Анализы воздуха внутри помещений показывают, что содержание химикатов обычно находится на уровне или ниже предела определения, за исключением отделения, где происходит обработка зерна. На коже трудящихся также обнаружены вредные вещества. Кожа лица часто загрязняется, особенно у сеяльщиков, так как они в первую очередь подвержены попаданию зерновой пыли с пестицидами. На закрытых участках кожи, таких как предплечье, голень и грудь, обнаружено практически такое же количество пестицидов, что свидетельствует о

потенциальном неблагоприятном воздействии пестицидов на работников при попадании на кожу [23].

Кроме использования СИЗ, немаловажную роль играет превентивное регулярное использование увлажняющих кремов, поддерживающих увлажненность и эластичность кожи, предотвращая развитие дерматозов. Эмоментные кремы можно использовать во время и после работы для поддержания достаточной увлажненности кожи. Более того, их длительное применение может повысить восприимчивость кожи к заболеваниям [27, 28].

В Российской Федерации, согласно оценкам экспертов, число больных профессиональными дерматозами значительно превышает декларированную заболеваемость, что связано, прежде всего, с качеством проведения предварительных и периодических медицинских осмотров (ПМО) работающих [29]. Кроме того, страх потерять работу или профессию приводит к сокрытию работниками имеющихся у них заболеваний при прохождении медицинских осмотров, в том числе отсутствию жалоб, использованию медикаментов перед осмотром, отказу от своевременного проведения лечебно-профилактических и реабилитационных мероприятий.

Решение проблем, связанных с улучшением условий труда, находится в прямой зависимости от реализации механизма исполнения законодательства в области безопасности и гигиены труда. В настоящее время в медицине труда управление профессиональным риском осуществляется на основании организационно-технических, административно-правовых, экономических, лечебно-профилактических мероприятий, регламентированных правовыми и законодательными документами [30].

Кроме того, согласно данным обзорной работы Stayner L.T. et al. по результатам Конференции по эпидемиологии в области гигиены труда (EPICOH), всемирной проблемой является отсутствие достаточного финансирования исследований в области охраны труда и техники безопасности. Политические и юридические конфликты, возникающие в результате проведения профессиональных эпидемиологических исследований, не удивительны, поскольку результаты таких работ могут иметь серьезные экономические последствия, которые, естественно, вызывают интенсивные научные дебаты, политические и правовые вопросы. Такие конфликты могут быть особенно острыми, когда речь идет о судебных разбирательствах. Со временем, по мере достижения научного консенсуса, данные проблемы могут исчезнуть, как это произошло в отношении многих

профессиональных рисков, например, связанных с воздействием асбеста, бензола и свинца [31].

Таким образом, профилактика профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний кожи должна носить комплексный характер и включать в себя качественное проведение предварительных и периодических медицинских осмотров, которые позволяют выявить начальные признаки проявлений заболеваний кожи от воздействия производственных факторов, а также применение средств индивидуальной защиты.

Несмотря на достаточное количество проблем, препятствующих адекватной реализации профилактических мероприятий, остается актуальным продолжение исследовательских работ, проведение научных мероприятий, реализация обучающих программ о профессиональных болезнях и их предупреждении для врачей и пациентов с целью санитарно-просветительной работы.

**Заключение.** Исследование современных методов диагностики, изучение особенностей труда и существующих способов профилактики заболеваний кожи у рабочих сельского хозяйства является промежуточным этапом для дальнейшего совершенствования санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий по снижению воздействия факторов риска производственной среды на рабочих агропромышленного комплекса. Планируется разработка научно-методических документов по профилактике заболеваний кожи рабочего персонала сельского хозяйства. По результатам комплексных исследований планируется подготовить пособия и методические рекомендации по снижению риска заболеваний кожи сельскохозяйственных работников для врачей профпатологов и гигиенистов.

### Список литературы:

1. Варданян К.Л., Ткаченко С.Б. Конфокальная сканирующая лазерная микроскопия - современный метод неинвазивной оценки морфофункционального состояния кожи у детей // Экспериментальная и клиническая дерматокосметология. - 2008. - №. 4. - С. 26-29.
2. Cristel Ruini, Sandra Schuh, Elke Sattler, Julia Welzel. Line-field confocal optical coherence tomography—Practical applications in dermatology and comparison with established imaging methods. *Skin Res. Technol.*. 2020;00:1–13.
3. Ring C., Cox N., Lee J.B. Dermatoscopy. // *Clin Dermatol.* - 2021 Jul-Aug. - №39(4). - С. 635-642. doi: 10.1016/j.clindermatol.2021.03.009. Epub 2021 Mar 19. PMID: 34809768.

4. Малышев, А.С. Дерматоскопия в дерматологии / А.С. Малышев, А.М. Бекетов, Н.В. Мартынова // Актуальные вопросы дерматовенерологии и косметологии : сборник научных трудов региональной конференции дерматовенерологов и косметологов, посвященной памяти профессора В.И. Прохоренкова, Красноярск, 18 ноября 2016 года / ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России. – Красноярск: ИД «Класс Плюс», 2016. – С. 163-166. – EDN XBLBWB.
5. Хрянин, А.А. Искусственный интеллект в дерматологии: возможности и перспективы / А.А. Хрянин, В.К. Бочарова // Клиническая дерматология и венерология. – 2024. – Т. 23, № 3. – С. 246-252. – DOI 10.17116/klinderma202423031246. – EDN LUKAFC.
6. Bouma B.E., de Boer J.F., Huang D., Jang I.K., Yonetsu T., Leggett C.L., Leitgeb R., Sampson D.D., Suter M., Vakoc B., Villiger M., Wojtkowski M. Optical coherence tomography. *Nat Rev Methods Primers*. 2022;2:79. doi: 10.1038/s43586-022-00162-2. Epub 2022 Oct 13. PMID: 36751306; PMCID: PMC9901537.
7. Резайкин, А.В. Неинвазивные методы исследования кожи / А.В. Резайкин, А.А. Кубанова, А.В. Резайкина // Вестник дерматологии и венерологии. – 2009. – № 6. – С. 28-32. – EDN KZVYSV.
8. Wortsman X. Top applications of dermatologic ultrasonography that can modify management. *Ultrasonography*. 2023 Apr;42(2):183-202. doi: 10.14366/usg.22130. Epub 2022 Oct 5. PMID: 36935604; PMCID: PMC10071066.
9. Утц С.Р., Каракаева А.В., Галкина Е.М. Методы неинвазивной оценки барьерных свойств кожи // Саратовский научно-медицинский журнал. 2014. №3.
10. Потеев Н.Н., Фриго Н.В., Новожилова О.Л., Круглова Л.С. Современные диагностические технологии в дерматовенерологии (клиническая лекция) // Клиническая дерматология и венерология. - 2018. - №1. - С. 104-113.
11. Давыдова А.В., Моррисон, А.В., Утц, С.Р., Меглинский, И.В., Лычагов, В.В. Оценка состояния микроциркуляторного русла кожи лица методом лазерной доплеровской флоуметрии //Саратовский научно-медицинский журнал. – 2012. – Т. 8. – №. 2. – С. 615-621.
12. Luck J.C., Kunselman A.R., Herr M.D., Blaha C.A., Sinoway L.I., Cui J. Multiple Laser Doppler Flowmetry Probes Increase the Reproducibility of Skin Blood Flow Measurements // *Front Physiol*. - 2022 May. 30;13:876633. doi: 10.3389/fphys.2022.876633. PMID: 35711302; PMCID: PMC9197318.
13. Методы экспериментального мониторинга васкуляризации тканей / Н.А. Гусейнов, С.Г. Ивашкевич, С.В. Бопхоев [и др.] // Медицинский алфавит. – 2022. – № 34. – С. 65-72. – DOI 10.33667/2078-5631-2022-34-65-72. – EDN KIJIEG.
14. Lupi O., Semenovitch I., Treu C., Bouskela E. Orthogonal polarization technique in the assessment of human skin microcirculation // *Int J Dermatol*. - 2008 May;47(5):425-31. doi: 10.1111/j.1365-4632.2008.03694.x. PMID: 18412856.
15. Кожевникова И.С., Панков, М.Н., Грибанов, А.В., Старцева, Л.Ф., Ермошина, Н.А. Применение инфракрасной термографии в современной медицине (обзор литературы) //Экология человека. – 2017. – №. 2. – С. 39-46.
16. Ilo A., Romsis P, Mäkelä J. Infrared Thermography and Vascular Disorders in Diabetic Feet // *J Diabetes Sci Technol*. - 2020 Jan;14(1):28-36. doi: 10.1177/1932296819871270. Epub 2019 Aug 27. PMID: 31452395; PMCID: PMC7189167.
17. Speeckaert R., Hoorens I., Lambert J., Speeckaert M., van Geel N. Beyond visual inspection: The value of infrared thermography in skin diseases, a scoping review // *J Eur Acad Dermatol Venereol*. - 2024 Sep;38(9):1723-1737. doi: 10.1111/jdv.19796. Epub 2024 Jan 22. PMID: 38251780.

18. Полиморфизм генов системы биотрансформации ксенобиотиков у больных профессиональными аллергическими дерматозами / Н.Ф. Измеров, Л.П. Кузьмина, М.М. Коляскина [и др.] // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2012. – Т. 67, № 7. – С. 39-43. – DOI 10.15690/vramn.v67i7.339. – EDN NNTIFG.
19. Измерова, Н.И. Информативные критерии признаков раннего развития профессиональных аллергодерматозов / Н.И. Измерова, Л.П. Кузьмина, И.Я. Чистова // Медицина труда и промышленная экология. – 2024. – Т. 64, № 5. – С. 303-309. – DOI 10.31089/1026-9428-2024-64-5-303-309. – EDN HBQYLH.
20. Piérard G.E., Piérard-Franchimont C., Paquet P., Hermanns-Lê T., Radermacher J., Delvenne P. Cyanoacrylate skin surface stripping and the 3S-Biokit advent in tropical dermatology: a look from Liège // ScientificWorldJournal. - 2014;2014:462634. doi: 10.1155/2014/462634
21. Померанцев О.Н., Потекаев Н.Н. Заболеваемость населения болезнями кожи и подкожной клетчатки как медико-социальная проблема. Клиническая дерматология и венерология. 2013;11(6):4-6.
22. Каменева, О.В. Роль гигиенического воспитания в профилактике профессиональной заболеваемости работников сельского хозяйства / О.В. Каменева // Наука России: Цели и задачи : сборник научных трудов по материалам III международной научной конференции, Екатеринбург, 10 июня 2017 года / Международная Научно-Исследовательская Федерация «Общественная наука». Том Часть 2. – Екатеринбург: НИЦ «Л-Журнал», 2017. – С. 26-27. – DOI 10.18411/sr-10-06-2017-19. – EDN ZCUEAX.
23. Потапов А.И., Ракитский В.Н., Березняк И.В. Комплексное воздействие химических веществ в условиях промышленного и сельскохозяйственного производства / А.И. Потапов, В.Н. Ракитский, И.В. Березняк. - М.: Шико, 2012. С.132-134
24. Мигачева А.Г., Безрукова Г.А., Новикова Т.А., Спиринов В.Ф. Современное состояние условий труда и здоровья овощеводов защищенного грунта // Гигиена и санитария. - 2022. - №6
25. Елютина М.Э. Медико-социальные измерения условий профессиональной деятельности овощеводов защищенного грунта / М.Э. Елютина, А.Д. Трубецков, Т.В. Темаев // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2023. – Т. 31, № 3. – С. 428-434. – DOI 10.32687/0869-866X-2023-31-3-428-434. – EDN CVDCBN.
26. Лукомец В. М., Пивень В. Т., Семеренко С. А., Бушнева Н. А. Протравливание семян биологически активными композициями как основной элемент защиты подсолнечника от болезней и почвообитающих вредителей // Защита и карантин растений. - 2020. - №2. - С. 18-23. – DOI 10.47528/1026-8634\_2020\_2\_18. – EDN KMDHRZ
27. Современные реалии коррекции нарушений кожного барьера при различных заболеваниях / О. В. Жукова, Г. П. Терещенко, Е. И. Касихина [и др.] // Медицинский совет. – 2024. – Т. 18, № 2. – С. 19-27. – DOI 10.21518/ms2024-017. – EDN WBELSY.
28. Измерова Н. И., Кузьмина Л. П., Чистова И. Я., Безрукавникова Л. М. Системный подход к оценке эффективности средств индивидуальной защиты кожи от воздействия производственных факторов // Медицина труда и промышленная экология. - 2023. - №9. - С. 596-604. – DOI 10.31089/1026-9428-2023-63-9-596-604. – EDN ZCIBOR.
29. Фомина А.В., Соловьева С.Ю. Медико-социальная характеристика пациентов с хроническими дерматозами // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 6.

30. Показатели профессиональной заболеваемости в Российской Федерации с 1998 по 2014 год / И. В. Яцына, А. Ю. Попова, Л. М. Сааркоппель, П. В. Серебряков и др. // Мед. труда и пром. экология. - 2015. - № 10. - С. 1-4.
31. Stayner LT, Collins JJ, Guo YL, Heederik D, Kogevinas M, Steenland K, Wesseling C, Demers PA. Challenges and Opportunities for Occupational Epidemiology in the Twenty-first Century. *Curr Environ Health Rep.* 2017 Sep;4(3):319-324. doi: 10.1007/s40572-017-0154-z. PMID: 28803393.

### References:

1. Vardanyan K. L., Tkachenko S. B. Confocal scanning laser microscopy—a modern method for non-invasive assessment of the morphofunctional state of the skin in children // *Experimental and clinical dermatocosmetology.* - 2008. - No. 4. - P. 26-29.
2. Cristel Ruini, Sandra Schuh, Elke Sattler, Julia Welzel. Line-field confocal optical coherence tomography—Practical applications in dermatology and comparison with established imaging methods. *Skin Res. Technol.* 2020;00:1–13.
3. Ring C, Cox N, Lee JB. Dermatoscopy. // *Clin Dermatol.* - 2021 Jul-Aug. - No. 39 (4). - P. 635-642. doi: 10.1016/j.clindermatol.2021.03.009. Epub 2021 Mar 19. PMID: 34809768.
4. Malyshev, A. S. Dermatoscopy in dermatology / A. S. Malyshev, A. M. Beketov, N. V. Martynova // *Current issues of dermatovenereology and cosmetology: collection of scientific papers of the regional conference of dermatovenereologists and cosmetologists dedicated to the memory of professor V. I. Prokhorenkov, Krasnoyarsk, November 18, 2016 / FGBOU VO KrasSMU named after prof. V. F. Voyno-Yasenetsky Ministry of Health of the Russian Federation.* - Krasnoyarsk: ID «Class Plus», 2016. - P. 163-166. - EDN XBLBWB.
5. Khryanin, A. A. Artificial intelligence in dermatology: possibilities and prospects / A. A. Khryanin, V. K. Bocharova // *Clinical dermatology and venereology.* - 2024. - Vol. 23, No. 3. - P. 246-252. - DOI 10.17116/klinderma202423031246. - EDN LUKAFC.
6. Bouma BE, de Boer JF, Huang D, Jang IK, Yonetsu T, Leggett CL, Leitgeb R, Sampson DD, Suter M, Vakoc B, Villiger M, Wojtkowski M. Optical coherence tomography. *Nat Rev Methods Primers.* 2022;2:79. doi: 10.1038/s43586-022-00162-2. Epub 2022 Oct 13. PMID: 36751306; PMCID: PMC9901537.
7. Rezaikin, A. V. Non-invasive methods of skin examination / A. V. Rezaikin, A. A. Kubanova, A. B. Rezaikina // *Bulletin of dermatology and venereology.* - 2009. - No. 6. - P. 28-32. - EDN KZVYSV.
8. Wortsman X. Top applications of dermatologic ultrasonography that can modify management. *Ultrasonography.* 2023 Apr;42(2):183-202. doi: 10.14366/usg.22130. Epub 2022 Oct 5. PMID: 36935604; PMCID: PMC10071066.
9. Utz S. R., Karakaeva A. V., Galkina E. M. Methods of non-invasive assessment of skin barrier properties // *Saratov Scientific Medical Journal.* 2014. No. 3.
10. Potekaev N. N., Frigo N. V., Novozhilova O. L., Kruglova L. S. Modern diagnostic technologies in dermatovenereology (clinical lecture) // *Clinical dermatology and venereology.* - 2018. - No. 1. - P. 104-113.
11. Davydova AV, Morrison AV, Utz SR, Meglinskiy IV, Lychagov VV Assessment of the state of the microcirculatory bed of the facial skin using laser Doppler flowmetry // *Saratov Journal of Medical Scientific Research.* - 2012. - Vol. 8. - No. 2. - P. 615-621.
12. Luck JC, Kunselman AR, Herr MD, Blaha CA, Sinoway LI, Cui J Multiple Laser Doppler Flowmetry Probes Increase the Reproducibility of Skin Blood Flow Measurements // *Front Physiol.* - 2022 May. 30;13:876633. doi: 10.3389/fphys.2022.876633. PMID: 35711302; PMCID: PMC9197318.

13. Methods of experimental monitoring of tissue vascularization / N. A. Guseinov, S. G. Ivashkevich, S. V. Bopkoev [et al.] // *Medical alphabet*. - 2022. - No. 34. - P. 65-72. - DOI 10.33667/2078-5631-2022-34-65-72. - EDN KIJIEG.
14. Lupi O, Semenovitch I, Treu C, Bouskela E. Orthogonal polarization technique in the assessment of human skin microcirculation // *Int J Dermatol*. - 2008 May;47(5):425-31. doi: 10.1111/j.1365-4632.2008.03694.x. PMID: 18412856.
15. Kozhevnikova I. S., Pankov, M. N., Gribanov, A. V., Startseva, L. F., Ermoshina, N. A.. Application of infrared thermography in modern medicine (literature review) // *Human ecology*. - 2017. - No. 2. - P. 39-46.
16. Ilo A, Romsı P, Mäkelä J. Infrared Thermography and Vascular Disorders in Diabetic Feet // *J Diabetes Sci Technol*. - 2020 Jan;14(1):28-36. doi: 10.1177/1932296819871270. Epub 2019 Aug 27. PMID: 31452395; PMCID: PMC7189167.
17. Speeckaert R, Hoorens I, Lambert J, Speeckaert M, van Geel N. Beyond visual inspection: The value of infrared thermography in skin diseases, a scoping review // *J Eur Acad Dermatol Venereol*. - 2024 Sep;38(9):1723-1737. doi: 10.1111/jdv.19796. Epub 2024 Jan 22. PMID: 38251780.
18. Polymorphism of the genes of the xenobiotic biotransformation system in patients with occupational allergic dermatoses / N. F. Izmerov, L. P. Kuzmina, M. M. Kolyaskina [et al.] // *Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences*. - 2012. - Vol. 67, No. 7. - P. 39-43. - DOI 10.15690/vramn.v67i7.339. - EDN NNTIFG.
19. Izmerova, N. I. Informative criteria of signs of early development of occupational allergodermatoses / N. I. Izmerova, L. P. Kuzmina, I. Ya. Chistova // *Occupational Medicine and Industrial Ecology*. - 2024. - Vol. 64, No. 5. - P. 303-309. - DOI 10.31089/1026-9428-2024-64-5-303-309. - EDN HBQYLH.
20. Piérard GE, Piérard-Franchimont C, Paquet P, Hermanns-Lê T, Radermacher J, Delvenne P. Cyanoacrylate skin surface stripping and the 3S-Biokit advent in tropical dermatology: a look from Liège // *ScientificWorldJournal*. - 2014;2014:462634. doi: 10.1155/2014/462634
21. Pomerantsev O.N., Potekaev N.N. Incidence of skin and subcutaneous tissue diseases in the population as a medical and social problem. *Clinical dermatology and venereology*. 2013;11(6):4-6.
22. Kameneva, O. V. The role of hygiene education in the prevention of occupational diseases of agricultural workers / O. V. Kameneva // *Science of Russia: Goals and objectives: collection of scientific papers based on the materials of the III international scientific conference, Yekaterinburg, June 10, 2017 / International Research Federation «Social Science». Volume Part 2. - Yekaterinburg: Research Center «L-Journal», 2017. - P. 26-27. - DOI 10.18411/sr-10-06-2017-19. - EDN ZCUEAX.*
23. Potapov A. I., Rakitsky V. N., Bereznyak I. V. Complex impact of chemicals in industrial and agricultural production / A. I. Potapov, V. N. Rakitsky, I. V. Bereznyak. - M.: Shiko, 2012. P.132-134
24. Migacheva A. G., Bezrukova G. A., Novikova T. A., Spirin V. F. Current state of working conditions and health of vegetable growers of protected soil // *Hygiene and Sanitation*. - 2022. - No. 6
25. Elutina, M. E. Medical and social measurements of the conditions of professional activity of greenhouse vegetable growers / M. E. Elutina, A. D. Trubetskov, T. V. Temaev // *Problems of social hygiene, health care and history of medicine*. - 2023. - V. 31, No. 3. - P. 428-434. - DOI 10.32687/0869-866X-2023-31-3-428-434. - EDN CVDCBN.
26. Lukomets V. M., Piven V. T., Semerenko S. A., Bushneva N. A. Seed treatment with biologically active compositions as the main element of sunflower protection from diseases and soil-dwelling pests //

Plant Protection and Quarantine. - 2020. - No. 2. - P. 18-23. – DOI 10.47528/1026-8634\_2020\_2\_18. – EDN KMDHRZ

27. Modern realities of correction of skin barrier disorders in various diseases / O. V. Zhukova, G. P. Tereshchenko, E. I. Kasikhina [et al.] // Medical Council. – 2024. – Vol. 18, No. 2. – P. 19-27. – DOI 10.21518/ms2024-017. – EDN WBELSY.

28. Izmerova N. I., Kuzmina L. P., Chistova I. Ya., Bezrukavnikova L. M. Systems approach to assessing the effectiveness of personal protective equipment for skin from exposure to industrial factors // Occupational Medicine and Industrial Ecology. - 2023. - No. 9. - P. 596-604. – DOI 10.31089/1026-9428-2023-63-9-596-604. – EDN ZCIBOR.

29. Fomina A.V., Solovieva S.Yu. Medical and social characteristics of patients with chronic dermatoses // Modern problems of science and education. 2017. No. 6.

30. Indicators of occupational morbidity in the Russian Federation from 1998 to 2014 / I.V. Yatsyna, A.Yu. Popova, L.M. Saarkoppel, P.V. Serebryakov, et al. // Med. labor and industrial ecology. - 2015. - No. 10. - P. 1-4.

31. Stayner LT, Collins JJ, Guo YL, Heederik D, Kogevinas M, Steenland K, Wesseling C, Demers PA. Challenges and Opportunities for Occupational Epidemiology in the Twenty-first Century. *Curr Environ Health Rep.* 2017 Sep;4(3):319-324. doi:10.1007/s40572-017-0154-z. PMID: 28803393.

Поступила/Received: 18.11.2024

Принята в печать/Accepted: 28.11.2024