

Мазиллов С.И.¹, Райкова С.В.^{1,2}, Новикова Т.А.¹, Комлева Н.Е.^{1,2}, Скворцова Н.В.¹

Оценка состояния респираторной системы у работников яичного птицеводства

¹Саратовский 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;

²ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 410012, Саратов, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. *Птицеводство является одной из ведущих отраслей сельского хозяйства, работники которой трудятся под влиянием различных факторов, которые оказывают сенсibiliзирующее, фиброгенное и токсическое действие на респираторную систему.*

Материалы и методы. *В рамках одномоментного исследования изучены распространенность заболеваний респираторной системы, медико-социальные факторы жизни и состояние респираторной системы у 135 работников яичного птицеводства. Проведена гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса. Для статистического анализа результатов исследования применяли программный пакет Statistica 10.*

Результаты. *Установлено, что состояние воздуха рабочей зоны на обследуемом предприятии соответствует санитарно-гигиеническим требованиям. Установлена высокая заболеваемость хроническим бронхитом и значительная распространённость нарушения функции внешнего дыхания у работников яичного птицеводства. С увеличением стажа работы отмечается снижение показателей функционального состояния респираторной системы и повышение уровня аллергической настроенности организма работников основных профессий. Употребление курительной табачной продукции не является приоритетным фактором риска в формировании заболеваний у работников основных профессий птицеводства. Учитывая полученные результаты, планируется продолжение исследований по изучению условий труда, являющихся факторами риска нарушений состояния респираторной системы у работников яичного птицеводства и механизма их формирования.*

Ограничения исследования. *Исследование имеет региональные (Саратовская область) и профессиональные (работники яичного птицеводства) ограничения.*

Заключение. *Концентрация пыли в воздухе рабочей зоны работников основных профессий яичного птицеводства не превышает допустимых значений. При этом выявлены высокая*

заболеваемость хроническим бронхитом, а также значительная распространённость нарушения функции внешнего дыхания у работников, имеющая связь с увеличением стажа в профессии. Результаты оценки состояния респираторной системы обуславливают целесообразность изучения современных условий труда у работников яичного птицеводства и влияние их на формирование бронхолёгочной патологии.

Ключевые слова: яичное птицеводство; условия труда; курение; бронхолёгочная патология; спирометрия

Соблюдение этических стандартов. Исследования проведены с соблюдением требований конфиденциальности персональных данных, этических норм и принципов проведения медицинских исследований с участием человека, изложенных в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (ред. 2013 года). На участие в проведении исследования было получено письменное согласие респондентов. Исследование выполнено с разрешения локального этического комитета Саратовского МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» (протокол № 4 от 01.03.2024 г.).

Для цитирования: Мазиллов С.И., Райкова С.В., Новикова Т.А., Комлева Н.Е., Скворцова Н.В. Оценка состояния респираторной системы у работников яичного птицеводства. *Гигиена и санитария*.

Для корреспонденции: Мазиллов Святослав Игоревич, канд. биол. наук, науч. сотр. отд. медико-профилактических и инновационных технологий Саратовского МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 410022, Саратов, E-mail: smazilov@yandex.ru

Участие авторов: Мазиллов С.И. – концепция и дизайн исследования, статистическая обработка; Райкова С.В. – сбор материала и обработка данных, написание текста; Новикова Т.А. – сбор материала и обработка данных, написание текста; Комлева Н.Е. – концепция и дизайн исследования, редактирование; Скворцова Н.В. – сбор материала и обработка данных. 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 финансовой поддержки.

Svyatoslav I. Mazilov¹, Svetlana V. Raikova^{1,2}, Tamara A. Novikova¹, Nataliia E. Komleva^{1,2},
Nadezhda V. Skvortsova¹

Bronchopulmonary pathology among egg poultry workers

¹Saratov Hygiene Medical Research Center of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Saratov, 410022; Russian Federation

²Saratov State Medical University n. a. V.I. Razumovsky, Saratov, 410012, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. *Poultry farming is one of the leading branches of agriculture, whose workers work under the influence of various factors that have a sensitizing, fibrogenic and toxic effect on the respiratory system.*

Materials and methods. *As part of a cross-sectional study, the incidence of diseases of the respiratory system, medical and social factors of life, and the state of the respiratory system of 135 egg poultry workers were studied. A hygienic assessment of the factors of the working environment and the labor process was carried out. The results of the study were statistically processed using the Statistica 10 program.*

Results. *It was established that the air condition of the working area at the enterprise under study met sanitary and hygienic requirements. A high incidence of chronic bronchitis and a significant prevalence of respiratory dysfunction in egg poultry workers have been established. With an increase in work experience, there is a decrease in the indicators of external respiratory function and an increase in the level of allergic mood of the body of employees of the main professions. The use of smoking tobacco products is not a priority risk factor in the formation of diseases in workers of the main poultry farming professions. Taking into account the results obtained, it is planned to continue research on the study of working conditions that are risk factors for violations of the state of the respiratory system in egg poultry workers and the mechanism of their formation.*

Limitations. *The study has regional (Saratov region) and professional (poultry farm workers) limitations.*

Conclusion. *The concentration of dust in the air of the working area of workers in the main professions of egg poultry does not exceed acceptable values. At the same time, a high incidence of chronic bronchitis was revealed, as well as a significant prevalence of respiratory dysfunction in workers, which is associated with an increase in professional experience. The results of the assessment of the state of the respiratory system determine the expediency of studying modern working conditions in egg poultry workers and their influence on the formation of bronchopulmonary pathology.*

Keywords: *egg poultry farming; working conditions; smoking; bronchopulmonary pathology; spirometry.*

Compliance with ethical standards. The studies were conducted in compliance with the requirements of confidentiality of personal data, ethical standards and principles of conducting medical research with human participation, set out in the Helsinki Declaration of the World Medical Association (ed. 2013). Written consent of the respondents was obtained to participate in the study. The study was carried out with the permission of the local ethical committee of the Saratov Hygiene Medical Research Center of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies (Protocol No. 4 of 01.03.2024).

For citation: Mazilov S.I., Raikova S.V., Novikova T.A., Komleva N.E., Skvortsova N.V. Bronchopulmonary pathology among egg poultry workers. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. (In Russian)

For correspondence: Svyatoslav I. Mazilov, PhD, researcher of the Department of medical-preventive and innovative technologies Federal Research Center of Medical Preventive Technologies for Managing Public Health Risks, Saratov Hygiene Medical Research Center, Saratov, 410022, Russian Federation. E-mail: smazilov@yandex.ru

Contribution: Mazilov S.I. – the concept and design of the study, statistical processing; Raikova S.V. – collection and processing of material, writing a text; Novikova T.A. – collection and processing of material, writing a text; Komleva N.E. – the concept and design of the study, editing; Skvortsova N.V. – collection and processing of material. 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.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Введение. Несмотря на комплекс мероприятий по выявлению и устранению производственных факторов, оказывающих негативное воздействие на работников, проводимых предприятиями в рамках охраны труда, профессиональные заболевания органов дыхания сохраняют высокую распространенность, в том числе среди работников сельского хозяйства [1]. Одной из ведущих отраслей сельского хозяйства является птицеводство [2], производящее 43,5% от общего объема животноводческой продукции.¹ В настоящее время на территории РФ функционирует около 4,9 тыс. птицефабрик.² В ближайшие десятилетия прогнозируется увеличение мирового спроса на товарное яйцо [3], что приведет к увеличению численности занятых в птицеводстве.

¹ Состояние птицеводства в Российской Федерации. Департамент животноводства и племенного дела Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Июнь 2023. Доступно по: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/9e1/yg1qims4317n0h9I96yqoz42fwelh0t.pptx> Ссылка активна на 01.03.2024

² В России выявили спад числа производителей яиц и птицы на 11,8% за три года. ТАСС. Экономика и бизнес. 21.12.2023 [Электронный ресурс]. Доступно по: <https://tass.ru/ekonomika/19596663> Ссылка активна на 01.03.2024

Трудовая деятельность работников птицеводства сопряжена с тесным контактом птиц, что создает условия для загрязненности воздуха рабочей зоны продуктами жизнедеятельности животных [4], с дискомфортными микроклиматическими условиями, физическими перегрузками и пр. [5, 6]. Наиболее существенное влияние на респираторную систему оказывает органическая пыль животного и растительного происхождения, обладающая сенсibiliзирующим, фиброгенным и токсическим действием [1].

Проведенные ранее исследования показывают высокую распространенность среди работников птицеводства респираторных симптомов (кашля, хрипов, одышки), нарушения функции внешнего дыхания (ФВД) [7, 8], хронического бронхита [9], гиперсенситивного пневмонита [10] и бронхиальной астмы [11]. Ранние исследования показали прямую связь распространенности респираторных симптомов, хронического бронхита и снижения ФВД с употреблением курительной табачной продукции у работников птицеводства [12], однако более поздние работы не подтвердили данной зависимости [13]. В результате некоторых исследований установлены связь распространенности респираторных симптомов нарушения ФВД, хронических обструктивных заболеваний, астмы с увеличением стажа работы в профессии [13, 14, 15].

Значительное число исследований, посвящённых изучению состояния респираторной системы у работников птицеводства, проведено в зарубежных странах и имеет значительный срок давности, однако внедрение современных интенсивных технологий ведения птицеводства потребовали введения в корма антибактериальных, ферментных, белковых препаратов, стимуляторов роста и других биологически активных веществ [16, 17, 18], что сопровождается повышением биологической агрессивности пыли, воздействующей на организм птицеводов, в частности, увеличением риска развития аллергического ринита и бронхиальной астмы [4].

Таким образом, изучение распространенности бронхолёгочной патологии и функционального состояния дыхательной системы у работников яичного птицеводства является актуальным исследованием для своевременного принятия комплекса мер по профилактике формирования и прогрессирования бронхолёгочных заболеваний с целью сохранения трудовых ресурсов сельского хозяйства.

Цель исследования: оценка состояния респираторной системы у работников современного яичного птицеводства.

Материалы и методы. В рамках одномоментного исследования на базе Саратовского медицинского научного центра гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» изучены медико-социальные факторы и состояние дыхательной системы у работников основных профессий. Основную группу (ОГ) составили

птицеводы, слесари-операторы, рабочие яйцесклада, рабочие кормоцеха, операторы кормоцеха, слесари-ремонтники, ветеринарные врачи, санитары ветеринарные специализированного сельскохозяйственного предприятия по производству товарного яйца агрохолдинга «Саратов-Птица» (n=99, из них 29 мужчин и 70 женщин); контрольную группу (КГ) – административно-вспомогательный персонал агрохолдинга (n=36, из них 24 мужчин и 12 женщин). Критерии исключения: профессиональный стаж менее 1 года, отсутствие письменного согласия на участие в исследовании.

Средний возраст участников исследования ОГ составил $42,89 \pm 8,81$ лет, средний профессиональный стаж – $9,98 \pm 8,96$ лет. Для лиц мужского пола средний возраст составил $39,93 \pm 8,48$, средний профессиональный стаж – $7,62 \pm 7,82$ лет, для лиц женского пола средний возраст – $44,13 \pm 8,71$, стаж – $11,00 \pm 9,32$ лет соответственно. Средний возраст работников со стажем менее 10 лет (группа ОГ I) составил $39,91 \pm 8,64$ лет, средний возраст работников со стажем 10 и более лет (группа ОГ II) – $47,78 \pm 7,11$ лет. Средний возраст представителей КГ составил $50,83 \pm 8,95$ лет, средний стаж $20,83 \pm 12,69$ лет.

Функциональное состояние дыхательной системы анализировали на основе спирометрического исследования (СМП-21/01-«Р-Д», Россия). Функцию внешнего дыхания (ФВД) оценивали по Клементу Р.Ф. с соавт.³. Концентрацию иммуноглобулина класса Е в сыворотке крови определяли с помощью иммуноферментного анализатора (Alisei, Италия).

Гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса проведена в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21⁴ и Р 2.2.2006-05⁵.

Для статистического анализа использовали пакет прикладных программ Statistica 10 (StatSoft Inc., США). Данные представлены в формате $M \pm SD$, использовали критерии Манна–Уитни и Пирсона. За статистически значимые принимали различия при $p < 0,05$.

Результаты. Технологический процесс на предприятии, явившемся объектом исследования, основан на использовании гибридных пород птицы высокопродуктивного яичного направления с содержанием в капитальных птичниках, представляющих собой безоконные помещения с автоматическим регулированием параметров микроклимата и светового режима в соответствии с установленными зоотехническими требованиями, применением механизированного и частично автоматизированного оборудования и технических средств.

Производственные площади представлены цехами для выращивания и содержания

³ Клемент Р.Ф., Лаврушин А.А., Тер-Погосян П.А., Котегов Ю.М. Инструкция по применению формул и таблиц должных величин основных спирометрических показателей. Ленинград: ВНИИ пульмонологии МЗ СССР; 1986. 79 с.

⁴ СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

⁵ Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

взрослой птицы и молодняка с многоярусным клеточным содержанием. Оборудование для содержания птицы представляет собой клеточные батареи (группы клеток), сблокированные с кормораздатчиком, поилками, яйцесборником, трососкреперным навозоуборочным транспортером. Кормораздача, сбор яиц и уборка навоза производится автоматически. Приготовление кормов производится в кормоприготовительных цехах, а их раздача осуществляется с помощью трубопроводов, ленточных транспортеров, обслуживаемых операторами и рабочими кормоприготовительных цехов. Яйца по ленточному транспортеру, расположенному в крытой галерее, поступают на яйцесклад, где после автоматического овоскопирования и дезинфекции подаются на автоматический укладчик яиц в тару.

Данные, характеризующие условия труда работников основной группы яичного производства, представлены в таблице 1.

Таблица 1 / Table 1

Характеристика условий труда работников основной группы яичного производства

Characteristics of the working conditions of employees of the main group of egg production

Профессия, должность Profession, Position	Наименование фактора (класс условий труда) Name of factor (class of working conditions)				Общая оценка Overall rating
	Кремний диоксид (содержание в пыли 10-20%) Silicon dioxide (dust content 10-20%)	Пыль (взвешенные вещества), мг/м ³ Dust (suspended solids), mg/m ³	Шум, (экв.) дБА Noise, (eq.) dBA	Тяжесть труда Hard work	
Цеха для выращивания и содержания взрослой птицы и молодняка Workshops for raising and keeping adult poultry and young birds					
Птицеводы Poultry farmers	–	0.194-0.204 (2)	75.8 (2)	(3.1)	3.1
Слесари-операторы Mechanic operators	–	0.193-0.198 (2)	75.6 (2)	(3.1)	3.1
Слесарь-ремонтник Repairman	–	0.193-0.198 (2)	71.4 (2)	(2)	2
Кормоприготовительный цех / Feed preparation shop					
Операторы кормоцеха Feed shop operators	0.542-0.643 (2)	–	78.4 (2)	(2)	2
Рабочие кормоцеха Feed shop workers	0.549-0.645 (2)	–	83 (3.1)	(2)	2
Яйцесклад /Egg storage					
Рабочие яйцесклада Egg storage workers	–	–	74.0 (2)	(2)	2
Ветеринарная служба					
Ветеринарный врач Veterinary doctor	–	0.105-0.210	71.5 (1)	(2)	2
Санитар ветеринарный Veterinary attendant	–	0.125-0.210	72.7 (2)	(2)	2

Представленные в таблице данные свидетельствуют о превышении нормативных значений уровней шума на рабочих местах рабочих кормоцехов и тяжести трудового процесса птицеводов и слесарей-операторов.

Жалобы на кашель предъявляли 22,2% работников ОГ и 8,33% работников КГ ($\chi^2=3,375$, $p=0,067$). По результатам анализа данных медицинской документации (форма 025/у), у 17,2% представителей ОГ установлен диагноз хронический бронхит.

Выявлено, что 51,5% представителей ОГ (75,9% мужчин и 41,4% женщин) употребляют табачную курительную продукцию. Индекс курильщика составил $20,02 \pm 12,71$ и $10,73 \pm 7,86$ пачка-лет у мужчин и женщин соответственно. Употребление иной курительной продукции (электронные средства нагревания табака, вейпы, кальяны и др.) среди работников не выявлено.

При оценке состояния респираторной системы работников ОГ в зависимости от статуса курения, установлено, что жалобы на кашель предъявляли 27,1% некурящих и 37,3% курящих работников ($\chi^2=1,170$, $p=0,280$). Аускультативно наличие сухих хрипов в легких определены только у курящих работников (5,9%), жесткое дыхание – у 27,5% курящих и у 12,5% некурящих работников ($\chi^2=3,43$, $p=0,065$). Хронический бронхит установлен у 19,6% курящих и 14,6% некурящих работников ($\chi^2=0,439$, $p=0,508$). При оценке ФВД методом спирометрии в группах курящих и некурящих работников ОГ статистически значимые различия выявлены только в количестве отклонений ниже нормы показателя MOC_{50} ($\chi^2=7,8143$, $p=0,006$): 27,5% и 6,3% соответственно. Другие спирометрические показатели по средним значениям (% от должного) и количеству лиц с отклонением спирометрических показателей ниже нормы в группах курящих и некурящих работников не имели различий. Сравнение между курящими и некурящими в КГ не проводили, так как количество курящих лиц в ней составило 2 человека.

Изучено состояние респираторной системы у работников ОГ со стажем менее 10 лет (ОГ I), более 10 лет (ОГ II) и КГ (табл. 2).

Таблица 2 / Table 2

Сравнительный анализ состояния дыхательной системы у работников яичного птицеводства в зависимости от профессионального стажа

Comparative analysis of the state of the respiratory system in egg poultry workers, depending on professional experience

Показатель Indicator	ОГ I (n=61) The group of employees with less than 10 years of experience (MG I)(n=61)	ОГ II (n=38) The group of employees with 10 years of experience or more (MG II) (n=38)	КГ (n=36) The control group (CG) (n=36)	p-уровень статистической значимости p-level		
				p ₁	p ₂	p ₃
Средний стаж, лет / Average experience, years	3.98±2.62	19.54±7.01	50.83±8.95	<0.001*	0.001*	0.269*
Средний возраст, лет Average age, years	39.92±8.64	47.78±7.11	20.83±12.69	<0.001*	<0.001*	0.834*
Доля курящих, % / Percentage of smokers, %	52.46	50.00	5.56	0.812** ($\chi^2=0.060$)	<0.001** ($\chi^2=21.87$)	<0.001** ($\chi^2=17.966$)
Доля работников с жалобами на кашель, % / Percentage of employees with cough complaints, %	31.15	34.21	8.33	0.752** ($\chi^2=0.100$)	0.010** ($\chi^2=6.719$)	0.007** ($\chi^2=7.305$)
Доля работников с хроническим бронхитом, % / Percentage of employees with chronic bronchitis, %	16.39	18.42	0.00	0.795** ($\chi^2=0.068$)	0.011** ($\chi^2=6.580$)	0.007** ($\chi^2=7.324$)
ЖЕЛ, % VC, %	93.05±15.34	82.89±19.29	92.08±24.39	0.002*	0.809*	0.027*
ПОС, % PEF, %	57.49±17.52	55.38±22.07	77.08±30.30	0.300*	0.061*	0.047*
ОФВ ₁ , % FEV ₁ , %	88.85±17.82	79.24±17.94	87.50±22.46	0.011*	0.570*	0.038*
ОФВ ₁ /ЖЕЛ, % FEV ₁ /VC, %	95.32±16.87	97.00±20.75	111.17±9.15	0.609*	0.945*	0.889*
МОС ₂₅ , % MEF ₂₅ , %	58.46±18.54	58.24±25.10	81.75±23.77	0.442*	0.037*	0.048*

МОС ₅₀ , % МЕФ ₅₀ , %	76.10±25.03	68.73±25.14	99.75±27.48	0.174*	0.049*	0.037*
МОС ₇₅ , % МЕФ ₇₅ , %	107.07±36.79	88.76±32.88	123.50±71.47	0.010*	0.963*	0.149*
СОС ₂₅₋₇₅ , % ФЕФ ₂₅₋₇₅ , %	85.92±27.30	76.57±27.16	110.92±51.18	0.095*	0.187*	0.040*

Примечание: p_1 – уровень статистической значимости различий между группами ОГ I и ОГ II; p_2 – уровень статистической значимости различий между группами ОГ I и КГ; p_3 – уровень статистической значимости различий между группами ОГ II и КГ; * – p для критерия Манна-Уитни; ** – p для критерия Пирсона

Note: p_1 – p-level of statistical significance of differences between MG I and MG II groups; p_2 – p-level of statistical significance of differences between MG I and CG groups; p_3 – p-level of statistical significance of differences between MG II and CG groups; * – p-level for the Mann-Whitney test; ** – p-level for the Pearson test

Сравнительный анализ состояния респираторной системы у работников яичного птицеводства в зависимости от профессионального стажа показал, что работники обеих стажевых групп достоверно чаще предъявляли жалобы со стороны респираторной системы и имели установленное заболевание – хронический бронхит, чем работники КГ. Работники ОГ I по спирометрическим показателям ФВД имели достоверно более низкие значения по показателям МОС₂₅, МОС₅₀ по сравнению с КГ, в то время как у работников ОГ II практически все спирометрические показатели имели достоверно более низкое значение, чем у работников КГ. При этом группы работников ОГ II и КГ были сопоставимы по возрасту и стажу. При проведении сравнительного анализа I и II стажевых групп, установлено, что работники ОГ II имели достоверно более низкие значения ОФВ₁, МОС₇₅, что свидетельствует о формировании обструктивных нарушений ФВД и ЖЕЛ, указывающий на вероятное формирование рестрикционных нарушений ФВД с увеличением стажа в профессии.

Для оценки уровня аллергической настроенности организма обследованных работников была определена концентрация общего иммуноглобулина Е в сыворотке крови. Среди лиц ОГ I превышение показателя концентрации общего иммуноглобулина Е выявлено у 14,8% обследованных, среди лиц ОГ II – у 31,6% ($\chi^2=3,97$, $p=0,046$). В КГ доля лиц с превышением концентрации общего иммуноглобулина Е составила 11,1%.

Обсуждение. Таким образом, благодаря модернизации и технологическому перевооружению яичного производства на обследуемом предприятии состояние воздушной среды соответствует санитарно-гигиеническим требованиям. Однако изменения технологического процесса (уход с ручных операций по кормораздаче, сбору яиц и уборке

навоза на автоматизированные, установка современной системы вентиляции) реализовано в указанном агрохолдинге только 4 года назад. Прежняя ручная работа характеризовалась более тяжелыми условиями труда, в связи с чем, на предприятии отмечалась высокая текучка среди основных работников, а значительная часть работников пришла в профессию после модернизации производства. Это подтверждается незначительным средним стажем в профессии – $9,98 \pm 8,96$ лет и преобладанием среди ОГ малостажированных работников – 61,6%. Удовлетворительное состояние воздуха рабочей зоны и автоматизация технологического процесса предотвращают контакт с вредным пылевым фактором. Основные спирометрические показатели у малостажированных работников не имели достоверных отличий от КГ. Отсутствие статистически значимых различий в заболеваемости болезнями органов дыхания между двумя стажевыми группами работников может быть обусловлено высокой текучестью кадров в этой профессии [14].

При изучении ФВД выявлено наличие как обструктивных нарушений, так и возможных рестриктивных нарушений у значительного количества работников птицеводства, при этом увеличение стажа в профессии сопровождалось ухудшением показателей функционального состояния респираторной системы, что подтверждает другие исследования [13, 15]. Концентрация общего иммуноглобулина Е, указывающая на уровень аллергической настроенности организма, также имела прямую зависимость от профессионального стажа. Несмотря на высокую распространенность (51,5%) и интенсивность курения (индекс курильщика $14,83 \pm 11,15$ пачка-лет) среди обследованных работников, статистически значимых различий по частоте жалоб на кашель, заболеваний респираторной системы, по показателям спирометрии не выявлено. Таким образом, в данной профессиональной когорте, по-видимому, курение не является приоритетным фактором риска в формировании бронхолегочной патологии, что подтверждают данные других исследований [14], при этом пыль животного и растительного происхождения, присутствующая в воздухе рабочей зоны птицеводов, имеет большее значение в развитии функциональных нарушений и заболеваний органов дыхания.

В научной литературе существует мнение, что некоторые обстоятельства регистрации нарушений здоровья при уровнях производственных факторов, не превышающих санитарно-гигиенические нормативы, могут быть обусловлены некорректными характеристиками факторов рабочей среды и трудового процесса, полученных при специальной оценке условий труда [26]. Это обуславливает актуальность изучения факторов условий труда, которые могут выступать провоцирующими в развитии нарушений функционального состояния респираторной системы у работников яичного птицеводства.

Заключение. Установлено, что зона дыхания работников птицефабрик загрязнена органической пылью животного и растительного происхождения (с примесью диоксида кремния) в концентрациях, не превышающих допустимые значения. Установлена высокая заболеваемость хроническим бронхитом и значительная распространённость нарушения функции внешнего дыхания у работников яичного птицеводства. С увеличением стажа работы отмечается снижение показателей функционального состояния респираторной системы и повышение уровня аллергической настроенности организма работников основных профессий. Употребление курительной табачной продукции не является приоритетным фактором риска в формировании заболеваний у работников основных профессий птицеводства. Результаты оценки состояния респираторной системы обуславливают целесообразность изучения современных условий труда у работников яичного птицеводства и влияние их на формирование бронхолегочной патологии.

Литература (п.п. 3, 6-18, 21, 22 см. References)

1. Микеров А.Н., Безрукова Г.А., Новикова Т.А. Профессиональные неинфекционные респираторные заболевания работников промышленности и сельского хозяйства *Гигиена и санитария*. 2023; 102(10): 1056-1062. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-10-1056-1062>
2. Фисинин В. Нарращиваем производство мяса и яйца. *Животноводство России*. 2023; 1:12-14. Доступно по: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50047737> Ссылка активна на 01.03.2024.
4. Данилов А.Н., Безрукова Г.А., Новикова Т.А., Шалашова М.Л. *Условия труда и профессиональная заболеваемость работников сельского хозяйства: современные медико-гигиенические аспекты и тенденции*. Саратов: Амирит; 2019. 176 с.
5. Касимов Х.А, Жумаева З.Ж., Манасова И.С, Мансурова М.Х. Эколого-гигиеническое состояние и оценка условий труда работников птицеводческих хозяйств. *Экономика и социум*. 2019; 4(59): 398-405. Доступно по: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38595080> Ссылка активна на 01.03.2024.
19. Смирнова Е.Л., Потеряева Е.Л., Максимов В.Н. Исследование ассоциации полиморфизмов генов I/D CCR5, 4a/b NOS3, VNT r11rn, I/D CASP8 с ранним развитием и прогрессированием пневмокониоза в послеконтактном периоде. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; 9: 174-175. <https://elibrary.ru/item.asp?edn=zfq1wf> Ссылка активна на 01.03.2024.
20. Будкарь Л.Н., Терешина Л.Г., Обухова Т.Ю., Бугаева И.В., Карпова Е.А., Шмолина О.Г. Влияние курения на развитие пневмокониозов и пылевых бронхитов.

<https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=ojlkxr> Ссылка активна на 01.03.2024

23. Казицкая А.С., Жукова А.Г., Ядыкина Т.К., Гуляева О.Н., Панев Н.И. Вклад полиморфных вариантов генов про- и противовоспалительных цитокинов в развитие профессиональной пылевой патологии лёгких у шахтёров. *Медицина труда и промышленная экология*. 2023; 63(8): 503-511. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-8-503-511>

24. Обухова Т.Ю., Омельченко О.Г., Будкаръ Л.Н., Гурвич В.Б., Плотко Э.Г. Диагностика нарушения механики дыхания у рабочих производства огнеупорных материалов. *Гигиена и санитария*. 2023; 102(11): 1177-1181. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-11-1177-1181>

25. Кашанская Е.П., Липатов Г.Я., Гоголева О.И., Носырева О.М., Ганичева Ю.А., Гусельников С.Р. Плотность лёгочной ткани у работников, длительно подвергавшихся воздействию силикозоопасной пыли. *Гигиена и санитария*. 2023; 102(11): 1199-1203. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-11-1199-1203>

26. Сюрин С.А. Профессиональная патология при допустимых условиях труда: причины и особенности развития в российской Арктике. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНУСО*. 2024; 32(1): 67-76. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2024-32-1-67-76>

References

1. Mikerov A.N., Bezrukova G.A., Novikova T.A. Occupational non-communicable respiratory diseases in industrial and agricultural workers. *Hygiene and Sanitation [Gigiena i Sanitaria]*. 2023;102(10):1056-1062. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-10-1056-1062> (In Russian)

2. Fisinin V. Increasing production of meat and eggs. *Livestock farming in Russia [Zhivotnovodstvo Rossii]*. 2023; 1: 12-14. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50047737> (in Russian)

3. Franzo G, Legnardi M, Faustini G, Tucciarone CM, Cecchinato M. When Everything Becomes Bigger: Big Data for Big Poultry Production. *Animals (Basel)*. 2023;13(11):1804. <https://doi.org/10.3390/ani13111804>

4. Danilov A.N., Bezrukova G.A., Novikova T.A., Shalashova M.L. Working conditions and occupational morbidity among agricultural workers: modern medical and hygienic aspects and trends [Usloviya truda i professional'naya zaboilevayemost' rabotnikov sel'skogo khozyaystva: sovremennyye mediko-gigiyenicheskiye aspekty i tendentsii]. Saratov: Amirit; 2019. 176 p. (in Russian).

5. Kasimov X.A., Zhumaeva Z.J., Manasova I.S., Mansurov M.H. Environmental and hygienic condition and estimation of the working conditions of workers of poultry farming economy. *Economy and society [Ekonomika i sotsium]*. 2019; 4(59): 398-405. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38595080> Accessed 01.03.2024. (in Russian)
6. Magri C.A., Garcia R.G., Binotto E., Burbarelli M.F.C., Gandra E.R.S., Przybulinski B.B. et al. Occupational risks and their implications for the health of poultry farmers. *Work*. 2021; 70(3): 815-822. <https://doi.org/10.3233/WOR-205179>
7. Faria N.M., Facchini L.A., Fassa A.G., Tomasi E. Farm work, dust exposure and respiratory symptoms among farmers. *Rev Saude Publica*. 2006;40(5):827-836. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102006005000006> (In Portuguese)
8. Younis F., Salem E., Salem E. Respiratory health disorders associated with occupational exposure to bioaerosols among workers in poultry breeding farms. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2020;27(16):19869-19876. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08485-x>
9. Rylander R., Carvalheiro M.F. Airways inflammation among workers in poultry houses. *Int Arch Occup Environ Health*. 2006;79(6):487-490. <https://doi.org/10.1007/s00420-005-0072-5>
10. Walters G.I., Mokhlis J.M., Moore V.C., Robertson A.S, Burgea G.A., Bhomraa P.S. et al. Characteristics of hypersensitivity pneumonitis diagnosed by in terstitial and occupational lung disease multi-disciplinary team consensus. *Respir Med*. 2019;155:19-25. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2019.06.026>
11. Ngajilo D., Singh T., Ratshikhopha E., Dayal P., Matuka O., Baatjies R. et al. Risk factors associated with allergic sensitization and asthma phenotypes among poultry farm workers. *Am J Ind Med*. 2018;61(6):515-523. <https://doi.org/10.1002/ajim.22841>
12. Zuskin E., Mustajbegovic J., Schachter E.N., Kern J., Rienzi N., Goswami S. et al. Respiratory function in poultry workers and pharmacologic characterization of poultry dust extract. *Environ Res*. 1995;70(1):11-19. <https://doi.org/10.1006/enrs.1995.1040>
13. Viegas S, Faisca V.M., Dias H., Clérigo A., Carolino E., Viegas C. Occupational exposure to poultry dust and effects on the respiratory system in workers. *J Toxicol Environ Health A*. 2013;76(4-5):230-239. <https://doi.org/10.1080/15287394.2013.757199>
14. Yasmeeen R., Ali Z., Tyrrel S., Nasir Z.A. Assessment of Respiratory Problems in Workers Associated with Intensive Poultry Facilities in Pakistan. *Saf Health Work*. 2020;11(1):118-124. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2019.12.011>
15. Kuchuk A.A., Basanets A., Louhelainen K. Bronchopulmonary pathology in workers exposed to organic fodder dust. *Ann Agric Environ Med*. 2000;7(1):17-23

16. Manikandan M., Chun S., Kazibwe Z., Gopal J., Singh U.B., Oh J.W. Phenomenal Bombardment of Antibiotic in Poultry: Contemplating the Environmental Repercussions. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(14):5053. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145053>
17. Drózdź D., Wystalska K., Malińska K., Grosser A., Grobelak A., Kacprzak M. Management of poultry manure in Poland - Current state and future perspectives. *J Environ Manage*. 2020;264:110327. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110327>
18. Gržinić G., Piotrowicz-Cieślak A., Klimkowicz-Pawlas A., et al. Intensive poultry farming: A review of the impact on the environment and human health. *Sci Total Environ*. 2023;858(Pt 3):160014. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160014>
19. Smirnova E.L., Poteriaeva E.L., Maksimov V.N Studying association of polymorphisms of i/d ccr5, 4a/b nos3, vnt ril1rn, i/d casp8 genes with early development and progressing of pneumoconiosis in post-contact period. *Occupational medicine and industrial ecology [Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya]*. 2017; 9: 174-175. Available at: <https://www.journal-irioh.ru/jour/article/view/939> Accessed 07.02.2024. (in Russian)
20. Budkar L.N., Tereshina L.G., Obukhova T.U.B., V I., Karpova E.A., Shmonina O.G. The effect of the smoking on development of pneumoconiosis and dust bronchitis. *Ural medical journal [Ural'skiy meditsinskiy zhurnal]*. 2011; 87(9): 60-63. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=ojlkxr> Accessed 07.02.2024. (in Russian)
21. Hessel P.A., Gamble J.F., Nicolich M. Relationship between silicosis and smoking. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2003; 29(5): 329-336. <https://doi.org/10.5271/sjweh.739>
22. Fan Y., Xu W., Wang Y., Wang Y., Yu S., Ye Q. Association of occupational dust exposure with combined chronic obstructive pulmonary disease and pneumoconiosis: a cross-sectional study in China *BMJ Open*. 2020; 10(9):e038874. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-038874>
23. Kazitskaya A.S., Zhukova A.G., Yadykina T.K., Gulyaeva O.N., Panev N.I. Contribution of polymorphic variants of pro and anti-inflammatory cytokine genes to the development of occupational lung dust pathology in miners. *Occupational medicine and industrial ecology [Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya]* 2023; 63(8): 503-511. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2023-63-8-503-511>. (in Russian)
24. Obukhova T.Yu., Omelchenko O.G., Budkar L.N., Gurvich V.B., Plotko E.G. Diagnosing disorders of respiratory mechanics in refractory workers. *Hygiene and Sanitation [Gigiena i Sanitaria]*. 2023; 102(11): 1177-1181. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-11-1177-1181> (in Russian)

25. Kashanskaya E.P., Lipatov G.Ya., Gogoleva O.I., Nosyreva O.M., Ganicheva Yu.A., Guselnikov S.R. Assessment of the lung tissue fibrosis in workers exposed to silica-hazardous dust for a long time. *Hygiene and Sanitation [Gigiena i Sanitaria]*. 2023; 102(11): 1199-1203. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-11-1199-1203> (in Russian)

26. Syurin S.A. Occupational diseases occurring in acceptable working conditions: Causes and features of development in the Russian Arctic. *Public Health and Life Environment – PH&LE [Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO]*. 2024; 32(1): 67-76. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2024-32-1-67-76> (In Russian)

Information about the authors

Svyatoslav I. Mazilov, <https://orcid.org/0000-0002-8220-145X>

Svetlana V. Raikova, <https://orcid.org/0000-0001-5749-2382>

Tamara A. Novikova, <https://orcid.org/0000-0003-1463-0559>

Natiliia E. Komleva, <https://orcid.org/0000-0003-4099-9368>

Nadezhda V. Skvortsova, <https://orcid.org/0000-0003-3487-5350>