Влияние медико-демографических и социально-экономических факторов на выявляемость профессиональной заболеваемости у работников сельского хозяйства

Г.А. Безрукова, Т.А. Новикова

*Саратовский медицинский научный центр гигиены
Федерального научного центра медико-профилактических технологий управления
рисками здоровью населения Роспотребнадзора
410022, г. Саратов, ул. Заречная, 1а*

Резюме

По мнению экспертного сообщества, регистрируемый в России уровень профессиональной заболеваемости (ПЗ) в ряде отраслей экономики является заниженным и детерминируется не только условиями труда, но и медико-демографическими и социально-экономическими факторами жизнедеятельности работающего населения. Цель исследования – определение приоритетных медико-демографических и социально-экономических факторов, влияющих на выявляемость ПЗ у работников сельского хозяйства (РСХ). **Материал и методы.** Информационной базой исследования служили компетентные материалы Саратовстата и управления Роспотребнадзора по Саратовской области. Динамику факторных показателей жизнедеятельности РСХ оценивали методом временных рядов, их взаимосвязь с уровнем ПЗ – с помощью множественного корреляционно-регрессионного анализа. **Результаты и их обсуждение.** С 2009 по 2019 г. уровень выявляемой в регионе ПЗ у РСХ сократился в 3,2 раза – с 5,0 до 1,56 на 10000 работающих в аграрном секторе. По результатам анализа четырех моделей множественной регрессии, описывающих влияние медико-демографических и социально-экономических факторов на выявляемость ПЗ у РСХ, среди 12 регрессоров установлено три приоритетных показателя – число занятых в отрасли «Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство» ($r_1 = 0,854$), количество консультативно-экспертных выездов врачей-специалистов центра профпатологии в районы области ($r_{10} = 0,884$) и смертность в трудоспособном возрасте ($r_{12} = 0,742$). Сформированная на базе этих независимых переменных обобщенная модель «ПЗ (Y) – факторные признаки медико-демографической ситуации» показала статистическую надежность и определяла 86,4 % вариабельности ПЗ, выявляемой у РСХ, при высокой тесноте связи ($R = 0,9296$) между уровнем ПЗ и совокупностью регрессоров. **Заключение.** Установленные медико-демографические факторы, статистически значимо влияющие на выявляемость профессиональной заболеваемости работников сельского хозяйства, необходимо учитывать при санитарно-гигиеническом мониторинге профессиональной патологии работающего сельского населения.

Ключевые слова: работники сельского хозяйства, профессиональная заболеваемость, медико-демографические факторы, социально-экономические факторы, линейная модель множественной регрессии.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Автор для переписки: Безрукова Г.А., e-mail: bezrukovagala@yandex.ru

Для цитирования: Безрукова Г.А., Новикова Т.А. Влияние медико-демографических и социально-экономических факторов на выявляемость профессиональной заболеваемости у работников сельского хозяйства. *Сибирский научный медицинский журнал.* 2024;44(4):196–205. doi: 10.18699/SSMJ20240423

The influence of medical-demographic and socio-economic factors on the detection of occupational morbidity in agricultural workers

G.A. Bezrukova, T.A. Novikova

*Saratov Hygiene Medical Research Center of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies of Rosпотребнадзор
410022, Saratov, Zarechnaya st., 1a*

Abstract

According to the expert community, the level of occupational morbidity (OM) registered in Russia in a number of sectors of the economy is underestimated, and is determined not only by working conditions, but also by the medical, demographic and socio-economic living factors of the working population. Aim of the study was to identify priority medical, demographic and socio-economic factors affecting the detection of OM in agricultural workers (AW). **Material and methods.** The information base of the study was the competent materials of Saratovstat and the Department of Rospotrebnadzor in the Saratov region. The dynamics of the factorial indicators of the life activity of the AW was evaluated by the time series method, their relationship with the level of OM – using multiple correlation and regression analysis. **Results and discussions.** From 2009 to 2019 levels detected in the region of OM agricultural workers decreased in 3.2 times with 5.0 to 1.56 per 10,000 employees in the agricultural sector. According to the results of the analysis of 4 multiple regression models describing the influence of medical-demographic and socio-economic factors on the detection of OM AW, three priority indicators were identified among 12 regressors – the number of people employed in the “Agriculture, hunting, forestry” industry ($r_1 = 0.854$), the number of advisory and expert visits of specialists of the center of occupational pathology to the districts of the region ($r_{10} = 0.884$) and mortality in working age ($r_{12} = 0.742$). Formed on the basis of these independent variables, the generalized model “OM (Y) – factorial signs of the medical and demographic situation” showed statistical reliability and determined 86.4 % of the variability of the OM detected in AW with a high closeness of the relationship ($R = 0.9296$) between the level of OM and the set of regressors. **Conclusions.** The established medical and demographic factors that statistically significantly affect the detection of occupational morbidity of agricultural workers must be taken into account in the sanitary and hygienic monitoring of occupational pathology of the working rural population.

Key words: agricultural workers, occupational morbidity, medical and demographic factors, socio-economic factors, linear model of multiple regression.

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

Correspondence author: Bezrukova G.A., e-mail: bezrukovagala@yandex.ru

Citation: Bezrukova G.A., Novikova T.A. The influence of medical-demographic and socio-economic factors on the detection of occupational morbidity in agricultural workers. *Sibirskij nauchnyj medicinskij zhurnal = Siberian Scientific Medical Journal*. 2024;44(4):196–205. [In Russian]. doi: 10.18699/SSMJ20240423

Введение

Профессиональная заболеваемость (ПЗ) является одним из важнейших индикаторных показателей социально-гигиенического мониторинга, характеризующего общественное здоровье работающего населения и риск его нарушений, обусловленный воздействием факторов рабочей среды и трудового процесса [1, 2]. В этой связи всесторонняя оценка ПЗ на глобальном, национальном и региональном уровне играет ключевую роль при обосновании стратегий снижения профессионального риска здоровью и профилактики заболеваний, ассоциированных с вредными условиями труда [3]. По данным Международной организации труда, работники сельского хозяйства (РСХ) относятся к одной из профессиональных групп, наиболее подверженных вредным и опасным воздействиям (физическим, химическим, биологическим, эргономическим, психосоциальным) на рабочем месте [4]. В Российской Федерации в силу имеющей место неустойчивой тенденции к снижению удельного веса РСХ, занятых во вредных условиях труда [5], уровень ПЗ по виду экономической деятельности «Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство» в последние десятилетия соответствовал третьему – четверто-

му ранговому месту по числу ежегодно регистрируемых случаев ПЗ на 10 000 занятых в отрасли [6].

В настоящее время большинство специалистов гигиены и медицины труда сходятся во мнении, что уровень ПЗ в ряде отраслей экономики России является заниженным и определяется не только санитарно-гигиеническими характеристиками условий труда, но и качеством социально-экономического и медицинского обеспечения работников [7], а также системными проблемами, влияющими на выявляемость ПЗ [8, 9]. В первую очередь это связано с особенностями национальной системы регистрации ПЗ, отличной от статистического учета ПЗ, регламентированного конвенциями и рекомендациями Международной организации труда, ратифицированными в РФ частично [1]. Также важная роль в выявлении ПЗ отводится качеству обязательных периодических медосмотров (ПМО), по результатам которых дается заключение о предварительном диагнозе ПЗ, для последующей экспертизы связи заболевания с профессией в центре профпатологии [10]. Однако, по мнению руководителя Роспотребнадзора А.Ю. Поповой, «в сложившейся экономической ситуации наблюдается незаинтересованность

работодателей в раннем выявлении ПЗ с целью уменьшения страховых выплат». В связи с этим медицинские осмотры на многих предприятиях носят формальный характер [11]. Кроме того, в ряде случаев работники с умеренно выраженными признаками ПЗ, желая сохранить за собой рабочее место и прежнюю заработную плату, не предъявляют каких-либо жалоб на состояние здоровья в ходе ПМО, что затрудняет работу врачебных комиссий и раннюю диагностику профессиональной патологии, а также ведет к хронизации производственно-обусловленных заболеваний [12].

Особое влияние вышеуказанные причины могут оказывать на уровень ПЗ, регистрируемой у РСХ, вследствие более низкого по сравнению с городом социально-экономического и медицинского обеспечения сельских поселений и их территориальной удаленности от центров профпатологии [7, 13–15]. Целью исследования являлось определение приоритетных медико-демографических и социально-экономических факторов, влияющих на выявляемость ПЗ у РСХ.

Материал и методы

Информационная база исследования представлена компетентными статистическими материалами Саратовстата и обобщенными данными отчетных форм № 389-1/у-01 «Карта учета ПЗ (отравления)», предоставленных управлением Роспотребнадзора по Саратовской области за период с 2009 по 2021 г. Все диагнозы ПЗ поставлены на основании экспертизы связи заболевания с профессией, проведенной сотрудниками областного центра профпатологии (ОЦП), функционирующего на базе ФБУН «Саратовский НИИ сельской гигиены» Роспотребнадзора (реорганизован в 2020 г. в Саратовский медицинский научный центр гигиены). В 76,8 % случаев предварительный диагноз ПЗ также был установлен сотрудниками ОЦП.

Уровень ПЗ у РСХ рассчитывали общепринятым методом на 10 000 занятых в отрасли «Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство» Саратовской области [16]. При оценке влияния медико-демографических и социально-экономических факторов на выявляемость ПЗ у РСХ использовали показатели, характеризующие производственную сферу (количество работающих в отрасли «Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство», доля занятых во вредных условиях труда, количество лиц с впервые выявленными ПЗ, их средний возраст и средний профессиональный стаж, число впервые выявленных ПЗ). Доступность профпатологической помощи ана-

лизировали на основании данных об обеспечении районных больниц врачами-профпатологами, охвате РСХ обязательными ПМО и о количестве консультативно-экспертных выездов сотрудников ОЦП в районы области, одной из целей которых являлся отбор РСХ с профессиональным стажем свыше 10 лет и жалобами на нарушения здоровья, связанными с условиями труда, для оказания диагностической и лечебно-профилактической помощи в условиях центра профпатологии. Характеристика социально-экономических условий включала среднемесячную номинальную начисленную заработную плату по виду деятельности «Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство», региональное значение коэффициента Джини и миграционную убыль сельского населения. Демографическую ситуацию в сельских поселениях оценивали по данным естественной убыли населения, смертности в трудоспособном возрасте и ожидаемой продолжительности жизни.

При ретроспективном изучении динамики вышеуказанных медико-демографических и социально-экономических факторов использовали анализ временных рядов с определением достоверности величины аппроксимации (R^2) полученных линейных трендов [17]. Приоритетные факторы, влияющие на выявляемость ПЗ у РСХ, определяли с помощью множественного регрессионного анализа в следующих математических моделях: ПЗ (Y) – состояние производственной сферы; ПЗ (Y) – социально-экономические условия; ПЗ (Y) – медицинское обеспечение работников сельского хозяйства; ПЗ (Y) – демографическая ситуация в сельских поселениях, с исключением регрессоров, обуславливающих мультиколлинеарность входящих в модели факторов [18]. Качество построенных моделей оценивали по частным коэффициентам корреляции (r_i), частным коэффициентам эластичности (E_i), частным t -критериям Стьюдента, множественному коэффициенту корреляции (R), множественному коэффициенту детерминации (R^2) и F статистики распределения Фишера при значениях $p < 0,05$.

Результаты

В период с 2009 по 2019 г. в регионе имела место выраженная тенденция ($R^2 = 0,875$) к снижению числа занятых в виде экономической деятельности «Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство», приведшая к сокращению числа работающих в отрасли в 2,16 раза, при этом доля занятых во вредных условиях труда не претерпела статистически значимых изменений и колебалась в пределах 21,2–26,1 % в зависимости от года на-

блюдения (табл. 1). Вышеуказанные изменения в производственной сфере данной отрасли экономики сопровождались выраженной тенденцией к снижению как числа больных, страдающих профессиональной патологией, так и количества диагностированных хронических ПЗ. Индикатором этих изменений являлся понижающий тренд выявленной ПЗ, уровень которой упал в 3,2 раза, причем все ПЗ были диагностированы только у

РСХ. Анализ динамики среднего возраста лиц с экспертно установленной профессиональной патологией выявил неустойчивую тенденцию к повышению этого показателя, что не коррелировало с динамикой средней длительности работы в профессии до момента установления ПЗ, для которой был характерен горизонтальный тренд со статистически незначимыми спадами и подъемами в диапазоне от 20,4 до 23,9 года (см. табл. 1).

Таблица 1. Динамика факторных показателей медико-демографических и социально-экономических условий жизнедеятельности РСХ

Table 1. Dynamics of factor indicators of medical-demographic and socio-economic conditions of life of agricultural workers

Показатель	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Профзаболеваемость на 10 тыс. чел.	5,00	4,76	4,79	3,65	2,40	2,98	2,91	1,85	0,82	0,56	1,56
	Уравнение регрессии: $Y = -0,445x + 5,516$, $R^2 = 0,875$; убывающий тренд										
Занятые в отрасли «Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство», тыс. чел.	166,0	166,0	162,7	161,6	158,5	157,7	154,5	119,3	110,0	89,6	77,0
	Уравнение регрессии: $Y = -9,066x + 192,8$, $R^2 = 0,821$; убывающий тренд										
Занятые во вредных условиях труда, %	21,2	22,5	24,3	24,1	25,3	25,9	26,1	24,9	21,2	22,4	23,0
	Уравнение регрессии: $Y = 0,015x + 23,62$, $R^2 = 0,000$; горизонтальный тренд										
Количество выявленных больных, чел.	43	45	39	33	19	27	45	15	8	4	8
	Уравнение регрессии: $Y = -4,018x + 50,10$, $R^2 = 0,701$; убывающий тренд										
Средний возраст больных, лет	49,7	49,3	52,1	51,7	46,9	49,9	50,6	51,1	54,4	54,3	54,6
	Уравнение регрессии: $Y = 0,49x + 48,38$, $R^2 = 0,449$; возрастающий тренд										
Средний стаж работы во вредных условиях, лет	23,5	20,4	22,7	21,9	24,2	23,2	23,9	22,5	25,7	20,9	21,8
	Уравнение регрессии: $Y = 0,030x + 22,60$, $R^2 = 0,004$; горизонтальный тренд										
Число профзаболеваний	83	79	78	59	38	47	45	22	9	5	12
	Уравнение регрессии: $Y = -8,409x + 93,81$, $R^2 = 0,923$; убывающий тренд										
Обеспечение врачами-профпатологами, %	67,8	69,2	72,5	75,1	74,9	82,6	85,2	84,8	86,7	85,9	86,2
	Уравнение регрессии: $Y = 2,100x + 66,56$, $R^2 = 0,900$; возрастающий тренд										
Охват периодическими медосмотрами, %	84,9	82,7	85,6	98,5	98,3	98,4	98,8	98,8	98,8	98,3	98,4
	Уравнение регрессии: $Y = 1,550x + 85,37$, $R^2 = 0,599$; возрастающий тренд										
Количество консультативных выездов	7	9	7	8	6	7	4	3	3	3	4
	Уравнение регрессии: $Y = -0,572x + 8,981$, $R^2 = 0,740$; убывающий тренд										
Заработная плата по отрасли, тыс. руб.	8,07	8,59	9,69	10,88	11,99	14,40	14,29	16,02	17,31	18,72	23,99
	Уравнение регрессии: $Y = 1,414x + 5,510$, $R^2 = 0,939$; возрастающий тренд										
Коэффициент Джини, усл. ед.	0,376	0,378	0,375	0,381	0,383	0,382	0,373	0,365	0,361	0,357	0,359
	Уравнение регрессии: $Y = -0,002x + 0,385$, $R^2 = 0,627$; убывающий тренд										
Миграционная убыль сельского населения, ‰	4,9	6,3	12,5	12,6	11,6	9,6	7,8	7,8	8,5	10,5	9,5
	Уравнение регрессии: $Y = 0,130x + 8,450$, $R^2 = 0,030$; горизонтальный тренд										
Естественная убыль сельского населения, ‰	3,8	4,1	3,6	2,6	2,5	2,4	4,5	4,9	5,8	6,8	7,4
	Уравнение регрессии: $Y = 0,381x + 2,109$, $R^2 = 0,554$; возрастающий тренд										
Смертность в трудоспособном возрасте, ‰	6,9	7,1	6,7	6,5	6,7	6,6	6,1	5,6	5,4	5,6	5,6
	Уравнение регрессии: $Y = -0,170x + 7,28$, $R^2 = 0,857$; убывающий тренд										
Ожидаемая продолжительность жизни, лет	67,76	67,84	68,48	69,0	69,16	69,77	70,26	71,02	71,84	71,69	72,0
	Уравнение регрессии: $Y = 0,471x + 67,06$, $R^2 = 0,977$; возрастающий тренд										

В анализируемый период в регионе отмечалось некоторое снижение экономического неравенства между социальными группами с разным уровнем доходов, характеризующееся неустойчивой тенденцией к понижению величины коэффициента Джини с кратковременным подъемом значений этого показателя в 2012–2014 гг. Отмечено, что несмотря на горизонтальный тренд, именно в эти годы регистрировалась наибольшая миграционная убыль (12,6–11,6 %) сельского населения в областной центр и другие крупные города страны. При этом сохранялась выраженная тенденция к росту среднемесячной номинальной начисленной заработной платы по виду деятельности «Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство», размер которой увеличился к 2019 г. в 2,9 раза (см. табл. 1).

Оценка изменений, произошедших с 2009 по 2019 г. в доступности первичной профпатологической помощи для РСХ, показала выраженную тенденцию к росту обеспеченности районных и центральных районных больниц региона врачами-профпатологами, что позволило повысить охват ПМО РСХ, занятых во вредных условиях труда. Это улучшение кадрового состава районных больниц проходило на фоне выраженной тенденции к снижению числа консультативно-экспертных выездов врачей-профпатологов и врачей-специалистов областного центра профпатологии в районы области, связанному с изменением тематики научных исследований ФБУН Саратовский НИИ сельской гигиены (см. табл. 1). Что касается демографической ситуации в сельских поселениях, то с 2009 по 2019 г. число сельских жителей в регионе сократилось на 10,1 % (с 653,9 до 587,9 тыс. человек). Данный демографический сдвиг мог быть обусловлен как миграционной убылью, так и возрастающим трендом естественной убыли сельского населения, которая возросла почти в 2 раза. В то же время в пользу положительных изменений в общественном здоровье сельского населения свидетельствовали выраженная тенденция к снижению смертности в трудоспособном возрасте и возрастающий тренд ожидаемой продолжительности жизни.

Изучение влияния медико-демографических и социально-экономических факторов на выявляемость ПЗ у РСХ было начато с модели 1 «ПЗ (Y) – состояние производственной сферы», из которой для нивелирования мультиколлинеарности были исключены переменные: количество лиц с впервые выявленными ПЗ и число впервые установленных ПЗ. Анализ параметров полученного регрессионного уравнения выявил выраженную линейную связь ($R = 0,9431$) между уровнем ПЗ и совокупностью рассматриваемых в модели пере-

менных факторов. Статистическая надежность модели 1, в которой 88,95 % общей вариабельности Y было детерминировано факторными переменными, подтверждена методом F-статистики. Наибольшее влияние на результативный признак оказывало количество занятых в отрасли «Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство», далее по мере убывания тесноты связи следовали удельный вес занятых во вредных условиях труда, средний стаж работы во вредных условиях труда и средний возраст больных ПЗ. Однако статистическая значимость частной корреляции X_j с результативным признаком при проверке t-статистикой была установлена только для факторного показателя X_1 (табл. 2).

Модель 2 «ПЗ (Y) – социально-экономические условия», описывавшая влияние на уровень ПЗ, регистрируемой у РСХ, средней номинальной заработной платы по отрасли «Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство», величины коэффициента Джини, а также миграционной убыли сельского населения Саратовской области в другие регионы и крупные города, оказалась статистически несостоятельной после проверки F-статистикой (см. табл. 2). Модель 3 «ПЗ (Y) – факторы обеспечения профпатологической помощью», включавшая такие регрессоры, как обеспеченность врачами-профпатологами районных больниц, охват ПМО РСХ и количество консультативно-экспертных выездов в районы области, показала статистическую надежность ($F > F_{кр}$) и выраженную корреляцию уровня зарегистрированной ПЗ с входящими в модель переменными (X_j), определявшими в рассматриваемой модели 78,4 % вариабельности результативного признака. В то же время по результатам t-статистики тесная связь имела место только между количеством консультативно-экспертных выездов в районные больницы, во время которых сотрудники ОЦП отбирали РСХ со стажем работы в профессии свыше 10 лет для прохождения ПМО в условиях ОЦП.

Модель 4 «ПЗ (Y) – демографическая ситуация в сельских поселениях», характеризовала влияние на уровень выявления ПЗ факторных признаков: естественная убыль сельского населения, смертность в трудоспособном возрасте и ожидаемая продолжительность жизни жителей села. Она была так же статистически надежна ($F > F_{кр}$) и имела тесную связь с уровнем ПЗ, а входящие в состав данной модели независимые переменные (X_j) детерминировали 75,96 % вариабельности ПЗ РСХ. Однако единственным значимым фактором в соответствии с результатами t-статистики, влияющим на выявляемость ПЗ, являлся показатель «Смертность в трудоспособном возрасте» (см. табл. 2).

Таблица 2. Влияние медико-демографических и социально-экономических факторов на выявляемость ПЗ у работников сельского хозяйства

Table 2. The influence of medical-demographic and socio-economic factors on the detection of occupational morbidity in agricultural workers

Факторный показатель	Параметр уравнения множественной линейной регрессии				
	X_i	r_i	E_i	t_ϕ	$t_{кр}$
Модель 1 «ПЗ (Y) – факторы производственной сферы» $Y = 0,4505 + 0,04947X_1 - 0,1695X_2 + 0,09559X_3 - 0,2336X_4$ $R = 0,9431; R^2 = 0,8895; F(16,094) > F_{кр}(3,84)$					
Занятые в отрасли «Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство», тыс. чел.	X_1	0,854	2,409	5,45	2,593
Занятые во вредных условиях труда, %	X_2	0,59	-1,428	2,42	
Средний возраст больных, лет	X_3	0,539	1,733	2,12	
Средний стаж работы во вредных условиях, лет	X_4	0,559	-1,901	2,22	
Модель 2 «ПЗ (Y) – факторы социально-экономических условий жизнедеятельности» $Y = 2,2072 - 0,1398X_5 - 1,2211X_6 + 0,3035X_7$ $R = 0,5708; R^2 = 0,3258; F(0,3258) > F_{кр}(3,86)$					
Заработная плата по отрасли, тыс. руб.	X_5	0,00082	-0,693	0,0027	2,593
Коэффициент Джини, усл. ед.	X_6	-0,287	-0,238	0,99	
Миграционная убыль сельского населения, %	X_7	0,371	1,014	1,33	
Модель 3 «ПЗ (Y) – факторы обеспечения профпатологической помощью» $Y = -0,7523 + 0,00822X_8 - 0,00431X_9 + 0,5995X_{10}$ $R = 0,8855; R^2 = 0,7841; F(31,978) > F_{кр}(4,26)$					
Обеспечение врачами-профпатологами, %	X_8	0,424	0,229	1,55	2,593
Охват периодическими медосмотрами, %	X_9	0,491	-0,143	1,87	
Количество консультативных выездов	X_{10}	0,884	1,227	6,27	
Модель 4 «ПЗ (Y) – факторы демографической ситуации в сельских поселениях» $Y = -1,0774 - 0,2055X_{11} + 1,322X_{12} - 0,04942X_{13}$ $R = 0,8716; R^2 = 0,7596; F(9,48) > F_{кр}(3,86)$					
Естественная убыль сельского населения, ‰	X_{11}	0,0392	-0,324	0,13	2,593
Смертность в трудоспособном возрасте, ‰	X_{12}	0,753	2,99	3,80	
Ожидаемая продолжительность жизни, лет	X_{13}	0,551	-1,219	2,19	
Обобщенная модель «ПЗ (Y) – факторные признаки медико-демографической ситуации» $Y = -0,2272 + 0,02461X_1 - 0,4209X_2 + 0,4146X_3$ $R = 0,9296; R^2 = 0,864; F(19,097) > F_{кр}(3,86)$					
Занятые в отрасли «Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство», тыс. чел.	X_1	0,854	1,199	5,46	2,593
Количество консультативных выездов, ед.	X_{10}	0,884	0,848	6,27	
Смертность в трудоспособном возрасте, ‰	X_{12}	0,742	-0,953	3,80	

Примечание. r_i – частные коэффициенты корреляции; E_i – частный коэффициент эластичности; t_ϕ – фактическое значение частного критерия Стьюдента; $t_{кр}$ – критическое (табличное) значение частного критерия Стьюдента; R – множественный коэффициент корреляции; R^2 – множественный коэффициент детерминации; F – фактическое значение критерия Фишера; $F_{кр}$ – критическое (табличное) значение критерия Фишера.

Таким образом, по результатам проведенного множественного регрессионного анализа с привлечением четырех моделей, описывающих влияние медико-демографических и социально-экономических факторов на выявляемость ПЗ у РСХ, установлено три приоритетных факторных показателя со статистически значимой выраженностью связи с уровнем регистрируемой в регионе ПЗ – число занятых в отрасли «Сельское

хозяйство, охота, лесное хозяйство» ($r_1 = 0,854$), количество консультативно-экспертных выездов сотрудников ОЦП в районы области ($r_{10} = 0,884$) и смертность жителей села в трудоспособном возрасте ($r_{12} = 0,742$). Сформированная на базе этих приоритетных факторных признаков обобщенная модель «ПЗ (Y) – факторные признаки медико-демографической ситуации» показала статистическую надежность ($F > F_{кр}$) и определяла

86,4 % варибельности выявляемой ПЗ у работников сельского хозяйства при высокой тесноте связи ($R = 0,9296$) между уровнем ПЗ и совокупностью выделенных переменных.

Обсуждение

По мнению экспертов Международной организации труда, состояние соматического и психического здоровья работников XXI в. детерминировано высоким темпом внедрения новых технологий и ускоренной интенсификацией производительности труда, обуславливающих сокращение традиционных рабочих мест и появление новых, потенцирующих, наряду с существующими, вновь возникающие малоизученные профессиональные риски и опасности здоровью, реализуемые в условиях глобального старения рабочей силы [19]. В контексте данной парадигмы выявленная прямая зависимость между снижением уровня регистрируемой в регионе ПЗ у РСХ и сокращением численности занятых в отрасли «Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство» представляется закономерной. При этом отсутствие статистически значимых связей между ПЗ у РСХ и удельным весом численности занятых в отрасли во вредных условиях труда, послужившее основанием для исключения этого регрессора из обобщенной модели, могло быть обусловлено наличием временного лага между началом воздействия вредных факторов производственной среды и моментом установления диагноза ПЗ, длительность которого определяется специфичностью биологических эффектов, присутствующих конкретным факторам профессионального риска здоровью, их синергизмом, экспозицией воздействия и индивидуальной адаптивностью работника к окружающей среде [20, 21]. Причем в зависимости от нозологической формы ПЗ этот временной лаг может колебаться от 5 до 20 лет и более.

Хотя смертность в трудоспособном возрасте является одним из значимых индикаторов медико-демографической характеристики народонаселения [22], он не входит в действующий перечень показателей информационного фонда социально-гигиенического мониторинга Роспотребнадзора. Вместе с тем рядом исследователей на примере занятых на предприятиях добывающей промышленности показано, что наряду с социально-экономическими, экологическими и поведенческими факторами важную роль в низкой продолжительности жизни мужского населения играет работа во вредных условиях труда, потенцирующая преждевременную смерть от болезней системы кровообращения, органов дыхания

и новообразований [23]. Установленная нами выраженная положительная корреляция между уровнем ПЗ и смертностью сельского населения в трудоспособном возрасте свидетельствовала о том, что причинно-следственная связь между преждевременной смертью и профессиональными нарушениями здоровья характерна и для работников аграрного сектора экономики.

Следует отметить, что в период с 2009 по 2019 г. порядок проведения ПМО регламентировался двумя нормативными актами – Приказом Минздравмедпрома РФ от 14.03.1996 № 90 и Приказом Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н. В соответствии с последним нормативным документом (пункт 37), ПМО в центрах профпатологии не реже одного раза в пять лет подлежали «работники, занятые на работах с вредными и (или) опасными веществами и производственными факторами с разовым или многократным превышением предельно допустимой концентрации или предельно допустимого уровня по действующему фактору, работники, имеющие (имевшие) заключение о предварительном диагнозе ПЗ, лица со стойкими последствиями несчастных случаев на производстве». Как показывает наш опыт анализа динамики основных показателей состояния профпатологической помощи в 82 субъектах России в период с 2011 по 2017 г. в условиях региональных и ОЦП, регламентированные ПМО ежегодно проходило не более 6 % РСХ с длительностью работы в профессии 10 лет и более, что свидетельствовало об отсутствии согласованности и преемственности в работе первичного и специализированного звена профпатологической помощи [14].

В этой связи активные консультативно-экспертные выезды врачей-специалистов ОЦП в районные больницы области способствовали повышению качества профпатологической помощи жителям сельских поселений, эффективности выявления у РСХ как начальных форм, так и хронических нарушений здоровья, связанных с условиями труда. При этом отбор работников для оказания лечебно-профилактической помощи и проведения ПМО в условиях ОЦП с экспертизой профпригодности и последующей, в ряде случаев, экспертной оценкой связи заболевания с факторами производственной среды и трудового процесса влияли на уровень ПЗ, регистрируемой среди работающего сельского населения. Таким образом, выявленная высокая теснота связи между количеством консультативно-экспертных выездов сотрудников ОЦП в районы области и уровнем первично выявленных случаев ПЗ представляется закономерной.

Заключение

Установлено, что в последнее десятилетие снижение выявляемости ПЗ у РСХ проходило на фоне снижения смертности в трудоспособном возрасте и увеличения ожидаемой продолжительности жизни сельского населения; сокращения числа занятых в виде экономической деятельности «Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство» и роста среднемесячной номинальной начисленной заработной платы по данному виду деятельности; повышения обеспеченности районных и межрайонных больниц региона врачами-профпатологами и увеличения охвата работников ПМО, а также сокращения количества консультативно-экспертных выездов врачей-специалистов ОЦП в районы области.

Результатами множественного регрессионного анализа причинно-следственных связей 12 медико-демографических и социально-экономических показателей жизнедеятельности работающего сельского населения с уровнем ПЗ у РСХ выявлены три приоритетных факторных переменных – число занятых в виде экономической деятельности «Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство», смертность в трудоспособном возрасте и количество консультативно-экспертных выездов сотрудников ОЦП в районы области. Высокая теснота связи последнего фактора с уровнем регистрируемой ПЗ подтверждает целесообразность прохождения ПМО в условиях центров профпатологии каждые 5 лет для занятых во вредных и (или) опасных условиях труда (подклассы 3.1 – 3.4, класс 4), закрепленную Приказом МЗ РФ от 28 января 2021 г. № 29н.

Список литературы

1. Бухтияров И.В., Бобров А.Ф., Денисов Э.И., Еремин А.Л., Курьеров Н.Н., Лосик Т.К., Почтарева Е.С., Прокопенко Л.В., Рыбаков И.А., Степанян И.В., Фесенко М.А., Чесалин П.В. Методы оценки профессионального риска и их информационное обеспечение. *Гигиена и сан.* 2019;98(12):1327–1330. doi: 47470/0016-9900-2019-98-12-1327-1330
2. Зайцева Н.В., Шур П.З., Алексеев В.Б., Савочкина А.А., Савочкин А.И., Хрущева Е.В. Методические подходы к оценке категорий профессионального риска, обусловленного различными видами нарушений здоровья работников, связанными с комплексом факторов рабочей среды и трудового процесса. *Анал. риска здоровью.* 2020;(4):23–30. doi: 10.21668/health.risk/2020.4.03
3. Rushton L. The global burden of occupational disease. *Curr. Environ. Health Rep.* 2017;4(3):340–348. doi: 10.1007/s40572-017-0151-2
4. Nguyen T.H., Bertin M., Bodin J., Fouquet N., Bonvallet N., Roquelaure Y. Multiple exposures and coexposures to occupational hazards among agricultural workers: a systematic review of observational studies. *Saf. Health. Work.* 2018;9(3):239–248. doi: 10.1016/j.shaw.2018.04.002
5. Безрукова Г.А., Данилов А.Н., Спирин В.Ф., Новикова Т.А. Современные тренды профессиональной заболеваемости работников сельского хозяйства. *Пробл. соц. гигиены, здравоохран. и ист. мед.* 2019;27(6):1003–1007. doi: 32687/0869-866X-2019-27-6-1003-1007
6. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году: Государственный доклад. М.: Роспотребнадзор, 2020. 299 с.
7. Попова А.Ю. Проблемы и тенденции профессиональной заболеваемости работников сельского хозяйства Российской Федерации. *Здоровье населения и среда обитания.* 2016;(9):4–9.
8. Умнягина И.А., Трошин В.В., Владыко Н.В. Проблемы выявления профессиональных заболеваний в современных социально-экономических условиях на примере Нижегородской области. *Мед. труда и экол. человека.* 2020;(2):59–64. doi: 10.24411/2411-3794-2020-10209
9. Туков А.Р. Нарушение медицинской статистики как одна из причин низкой заболеваемости профессиональными болезнями. *Мед. труда и пром. экол.* 2021;61(8):510–514. doi: 10.31089/1026-9428-2021-61-8-510-514
10. Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения России. *Мед. труда и экол. человек.* 2019;59(9):527–532. doi: 10.31089/1026-9428-2019-59-9-527-532
11. Попова А.Ю. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость в Российской Федерации. *Мед. труда и экол. человек.* 2015;(3):7–13.
12. Газимова В.Г., Рузаков В.О., Шастин А.С., Турков С.Б. Стратегия развития региональной системы «Медицина труда». *Гигиена и сан.* 2017;96(12):1147–1150. doi: 10.18821/0016-9900-2017-96-12-1147-1150
13. Бабанов С.А., Будащ Д.С., Байкова А.Г., Бараева Р.А. Периодические медицинские осмотры и профессиональный отбор в промышленной медицине. *Здоровье населения и среда обитания.* 2018;(5):48–53. doi: 10.35627/2219-5238/2018-302-5-48-53
14. Данилов А.Н., Безрукова Г.А., Спирин В.Ф. Современные аспекты профпатологической помощи работникам сельского хозяйства. *Здоровье населения и среда обитания.* 2019;(6):19–26. doi: 10.35627/2219-5238/2019-315-6-19-25
15. Белова Н.И. Сельское здравоохранение: состояние, тенденции и проблемы. *Социологические исследования.* 2017;(3):97–105.

16. Глушанко В.С., Тимофеева А.П., Герберг А.А. Методика изучения уровня, частоты, структуры и динамики заболеваемости и инвалидности. Медико-реабилитационные мероприятия и их составляющие. Витебск: ВГМУ, 2016. 177 с.

17. Ахмедова З.А., Олимова Ф.А. Статистический анализ методом построения временных рядов. *Современные научные исследования и инновации*. 2019;(12):27.

18. Орлова И.В. Анализ диагностических индикаторов общей и индивидуальной коллинеарности регрессоров. *Фундам. исслед.* 2019;(2):16–20.

19. Schulte P.A., Iavicoli I., Fontana L., Leka S., Dollard M.F., Salmen-Navarro A., Salles F.J., Olympio K.P.K., Lucchini R., Fingerhut M., ... Workgroups on the Future of Decent Work and Demographic Changes and Occupational Health. Occupational safety and health staging framework for decent work. *Int. J. Environ Res. Public Health*. 2022;19(17):10842. doi: 10.3390/ijerph191710842

20. Федорович В.Г. Эпидемиологические методы диагностики профессиональных заболеваний. *Безопасность и охрана труда*. 2018;(3):39–47.

21. Бухтияров И.В., Денисов Э.И., Лагутина Г.Н., Пфаф В.Ф., Чесалин П.В., Степанян И.В. Критерии и алгоритмы установления связи нарушений здоровья с работой. *Мед. труда и экол. человека*. 2018;(8):4–12. doi: 10.31089/1026-9428-2018-8-4-12

22. Берендеева А.Б. Анализ факторов смертности населения в трудоспособном возрасте в регионах Российской Федерации методом моделирования. *Теорет. экономика*. 2020;(4):11–24.

23. Бухтияров И.В., Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И., Чуранова А.Н., Горчакова Т.Ю., Брылева М.С., Крутко А.А. Условия труда как фактор риска повышения смертности в трудоспособном возрасте. *Мед. труда и экол. человека*. 2017;(8):43–49.

References

1. Bukhtiyarov I.V., Bobrov A.F., Denisov E.I., Eremkin A.L., Kur'erov N.N., Losik T.K., Pochtareva E.S., Prokopenko L.V., Rybakov I.A., Stepanyan I.V., Fesenko M.A., Chesalin P.V. Occupational risk assessment methods and their information support. *Gigiena i sanitariya = Hygiene and Sanitation*. 2019;98(12):1327–1330. [In Russian]. doi: 10.47470/0016-9900-2019-98-12-1327-1330

2. Zaitseva N.V., Shur P.Z., Alekseev V.B., Savochkina A.A., Savochkin A.I., Khrushcheva E.V. Methodical approaches to assessing categories of occupational risk predetermined by various health disorders among workers related to occupational and labor process factors. *Analiz riska zdorov'yu = Health Risk Analysis*. 2020;(4):23–30. [In Russian]. doi: 10.21668/health.risk/2020.4.03

3. Rushton L. The global burden of occupational disease. *Curr. Environ. Health Rep.* 2017;4(3):340–348. doi: 10.1007/s40572-017-0151-2

4. Nguyen T.H., Bertin M., Bodin J., Fouquet N., Bonvallet N., Roquelaure Y. Multiple exposures and coexposures to occupational hazards among agricultural workers: a systematic review of observational studies. *Saf. Health. Work*. 2018;9(3):239–248. doi: 10.1016/j.shaw.2018.04.002

5. Bezrukova G.A., Danilov A.N., Spirin V.F., Novikova T.A. The modern characteristics of occupational morbidity of agriculture workers. *Problemy sotsial'noi gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny = Problems of Social Hygiene, Public Health and History of Medicine*. 2019;27(6):1003–1007. [In Russian]. doi: 10.32687/0869-866X-2019-27-6-1003-1007

6. On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2019: State Report. Moscow: Rospotrebnadzor, 2020. 299 p. [In Russian].

7. Popova A.Yu. Issues and trends of occupational morbidity of agricultural workers of the Russian Federation. *Zdorov'ye naseleniya i sreda obitaniya = Public Health and Life Environment*. 2016;(9):4–9. [In Russian].

8. Umnyagina I.A., Troshin V.V., Vladyko N.V. Problems of detection occupational diseases in modern socio-economic conditions by the example of the Nizhny Novgorod region. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka = Occupational Medicine and Human Ecology*. 2020;(2):59–64. [In Russian]. doi: 10.24411/2411-3794-2020-10209

9. Tukov A.R. Violation of medical statistics as one of the reasons for the low incidence of occupational diseases. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya = Occupational Medicine and Industrial Ecology*. 2021;61(8):510–514. [In Russian]. doi: 10.31089/1026-9428-2021-61-8-510-514

10. Bukhtiyarov I.V. Current state and main directions of preservation and strengthening of health of the working population of Russia. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka = Occupational Medicine and Human Ecology*. 2019;59(9):527–532. [In Russian]. doi: 10.31089/1026-9428-2019-59-9-527-532

11. Popova A.Yu. Working conditions and occupational morbidity in the Russian Federation. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka = Occupational Medicine and Human Ecology*. 2015;(3):7–13. [In Russian].

12. Gazimova V.G., Ruzakov V.O., Shastin A.S., Turkov S.B. Strategy for the development of regional system "Occupational medicine". *Gigiena i sanitariya = Hygiene and Sanitation*. 2017;96(12):1147–1150. [In Russian]. doi: 10.18821/0016-9900-2017-96-12-1147-1150

13. Babanov S.A., Budash D.S., Baikova A.G., Barayeva R.A. Periodic medical examinations and occupational selection in industrial medicine. *Zdorov'ye naseleniya i sreda obitaniya = Public health and habi-*

tat. 2018;(5):48–53. [In Russian]. doi: 10.35627/2219-5238/2018-302-5-48-53

14. Danilov A.N., Bezrukova G.A., Spirin V.F. Modern aspects of professional pathological care to agricultural workers. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya = Public Health and Life Environment*. 2019;(6):19–26. [In Russian]. doi: 10.35627/2219-5238/2019-315-6-19-25

15. Belova N.I. Rural health: state, trends and problems. *Sotsiologicheskie issledovaniia = Sociological Research*. 2017;(3):97–105. [In Russian].

16. Glushanko V.S., Timofeeva A.P., Gerberg A.A. Methodology for studying the level, frequency, structure and dynamics of morbidity and disability. Medical rehabilitation measures and their components. Vitebsk: VSMU, 2016. 177 p.

17. Akhmedova Z.A., Olimova F.A. Statistical analysis by constructing time series. *Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovatsii = Modern Scientific Research and Innovation*. 2019;(12):27. [In Russian].

18. Orlova I.V. Analysis of the diagnostic indicators general and individual collinearity of regressors. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental Research*. 2019;(2):16–20. [In Russian].

19. Schulte P.A., Iavicoli I., Fontana L., Leka S., Dollard M.F., Salmen-Navarro A., Salles F.J., Olympio K.P.K., Lucchini R., Fingerhut M., ... Workgroups on the Future of Decent Work and Demographic

Changes and Occupational Health. Occupational safety and health staging framework for decent work. *Int. J. Environ Res. Public Health*. 2022;19(17):10842. doi: 10.3390/ijerph191710842

20. Fedorovich V.G. Epidemiological methods of diagnosis of occupational diseases. *Bezopasnost' i okhrana truda = Occupational Safety and Health*. 2018;(3):39–47. [In Russian].

21. Bukhtiyarov I.V., Denisov E.I., Lagutina G.N., Pfaf V.F., Chesalin P.V., Stepanyan I.V. Criteria and algorithms of work-relatedness assessment of workers' health disorders. *Meditcina truda i ekologiya cheloveka = Occupational Medicine and Human Ecology*. 2018;(8):4–12. [In Russian]. 10.31089/1026-9428-2018-8-4-12

22. Berendeeva A.B. Analysis of factors of mortality of population in the labor age in the regions of the Russian Federation by the model of modeling. *Teoreticheskaya ekonomika = Theoretical Economics*. 2020;(4):11–24. [In Russian].

23. Bukhtiyarov I.V., Izmerov N.F., Tikhonova G.I., Churanova A.N., Gorchakova T.Yu., Bryleva M.S., Krutko A.A. Work conditions as a risk factor mortality increase in able-bodied population. *Meditcina truda i ekologiya cheloveka = Occupational Medicine and Human Ecology*. 2017;(8):43–49. [In Russian].

Сведения об авторах:

Безрукова Галина Александровна, д.м.н., ORCID: 0009-0009-6254-3506, e-mail: bezrukovagala@yandex.ru

Новикова Тамара Анатольевна, к.б.н., ORCID: 0000-0003-1463-0559, e-mail: novikovata-saratov@yandex.ru

Information about the authors:

Galina A. Bezrukova, doctor of medical sciences, ORCID: 0009-0009-6254-3506, e-mail: bezrukovagala@yandex.ru

Tamara A. Novikova, candidate of biological sciences, ORCID: 0000-0003-1463-0559, e-mail: novikovata-saratov@yandex.ru

Поступила в редакцию 14.01.2024

После доработки 28.02.2024

Принята к публикации 10.04.2024

Received 14.01.2024

Revision received 28.02.2024

Accepted 10.04.2024