

**АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКОГО И ПЫЛЕВОГО ФАКТОРОВ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ И РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ ЗА 2000-2021 ГОДЫ**

Гиндюк Л.Л.¹, Гиндюк А.В.¹, Дзержинская Н.А.¹, Сысоева И.В.¹, Микулич И.В.²

¹Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»,
г. Минск

²Государственное учреждение «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и
общественного здоровья», г. Минск

Аннотация. В статье представлены результаты мониторингирования условий труда, профессиональная заболеваемость на предприятиях основных отраслей промышленности областей и г. Минска – оценка динамики рабочих мест, не соответствующих санитарным нормам по химическому и пылевому фактору производственной среды и динамика количества профессиональных заболеваний по группам факторов производственной среды и трудового процесса в Республике Беларусь.

Ключевые слова: химический, пылевой факторы производственной среды, рабочие места, профессиональные заболевания.

Актуальность. Сохранение здоровья трудоспособного населения является залогом успешного экономического и социального развития государства, что совместно с условиями занятости напрямую влияет на качество жизни работающего населения [1]. Состояние здоровья работающих на производстве лиц, определяющих качество трудовых ресурсов, производительность труда, а также их безопасность на рабочем месте могут рассматриваться важнейшими приоритетами государства и общества [6].

Среди факторов, обуславливающих низкие показатели состояния здоровья трудоспособного населения и высокий уровень профессиональной заболеваемости, значительное место принадлежит факторам производственной среды, уровни которых не соответствуют значениям гигиенических нормативов, а также факторы трудового процесса, значения которых соответствуют вредным и опасным условиям труда [2, 3].

В начале 2000-ых годов на ряде предприятий республики вследствие применения устаревших технологий, изношенности технологического оборудования, которое достигало 80-90 %, улучшение условий труда работающих было возможно только при осуществлении реконструкции цехов и участков.

В зависимости от отрасли и вида промышленного производства, организации технологического процесса и количества людей, занятых в производстве, значимость



тех или иных факторов в формировании профессиональной патологии может отличаться [4, 5].

Реализация мероприятий по обеспечению санитарно-эпидемического благополучия населения Республики Беларусь, проведенных за последние 20 лет, позволила значительно улучшить условия труда на многих рабочих местах. На промышленных предприятиях была проведена реконструкция зданий, модернизация производств, технологических процессов, замена устаревшего оборудования, выполнены работы по усовершенствованию систем вентиляции и отопления.

Охват лабораторным контролем факторов производственной среды органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор, за период с 2010 года увеличился с 48,0 % до 55,9 %, при этом в 2019 году абсолютное количество обследованных рабочих мест на объектах надзора снизилось в 1,3 раза по сравнению с 2016 года, что связано с общим уменьшением количества надзорных мероприятий, обусловленным изменениями законодательства, сокращением числа рабочих мест на ряде объектов промышленности и др. В 2021 году удельный вес рабочих мест, на которых было выявлено несоответствие уровней физических факторов требованиям санитарного законодательства, оставался довольно высоким.

Физические факторы являлись одной из основных причин вредных условий труда и почти половины всех случаев профессиональных заболеваний. Из всех физических факторов, превышения гигиенических нормативов которых были зафиксированы на промышленных предприятиях, максимальная доля принадлежала шумовому воздействию (более 30,0%).

Одними из основных неблагоприятных производственных факторов, влияющими на здоровье работающих и возникновение профессиональной патологии, являются повышенная загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны. В 2000 году из числа обследованных рабочих мест на пары и газы не соответствовало санитарным нормам 10,6 % рабочих мест (в 1999 году – 13,8 %), к 2021 году значения несоответствующих рабочих мест составили 5,1 % по парам и газам и 10,37 % – по запыленности. К 2018 году наибольший удельный вес рабочих мест, не отвечающих гигиеническим нормативам по запыленности, приходился на химическое производство и составил 32,3 %.

Выявление факторов условий труда и трудового процесса, уровни которых наиболее часто превышают значения гигиенических нормативов и соответствуют вредным/опасным условиям труда на основных промышленных предприятиях Республики Беларусь позволит установить основные направления неблагоприятного влияния на состояние здоровья работников и, как следствие, наиболее часто формирующиеся виды профессиональной патологии.

Цель и задачи исследования. Оценка динамики рабочих мест, не соответствующих санитарным нормам по химическому и пылевому фактору производственной среды и количества профессиональных заболеваний по группам факторов производственной среды и трудового процесса по территориям Республики Беларусь.

Материалы и методы. Объект исследования – рабочие места, не соответствующие санитарным нормам по химическому и пылевому фактору производственной среды.



При проведении исследования использованы статистические методы, а также выкопировка данных о характеристике воздушной среды на рабочих местах промышленных предприятий по всем областям Республики Беларусь и г. Минску за 2000-2021 годы, за исключением 2002 и 2003 годов, источниками информации являлись данные отчетных форм «Контроль за состоянием воздушной среды в закрытых помещениях (промышленные организации)». Выкопировка данных о количестве профессиональных заболеваний по группам факторов производственной среды и трудового процесса за 2001-2021 годы осуществлялась на основании «Акт о профессиональном заболевании».

Анализ количества рабочих мест, не соответствующих санитарным нормам по химическому и пылевому фактору производственной среды и количества случаев профессиональных заболеваний по группам факторов в динамике осуществлялся с использованием показателей динамического ряда (абсолютный прирост/убыль, темп роста/снижения, темп прироста/убыли, показатель наглядности). Оценка многолетней тенденции динамики показателей проводилась на основе расчёта среднегодового многолетнего темпа прироста/убыли (далее – СМТпр/уб):

СМТпр/уб (0-1) – динамика умеренной степени выраженности,

СМТпр/уб (1-5) – динамика средней степени выраженности,

СМТпр/уб >5 – динамика выраженной степени.

Статистический анализ осуществлялся с использованием непараметрических методов исследования: метод оценки достоверности (Chi-square test, χ^2 , p).

Критическое значение уровня значимости при проверке нулевых гипотез принималось равным 5% ($p = 0,05$). Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием пакета прикладных программ «Statistica 10».

Результаты. Анализ количество рабочих мест, не соответствующих гигиеническим нормам по показателям химического и пылевого фактора производственной среды в Республике Беларусь показал, что по содержанию паров и газов, пыли и аэрозолей количество рабочих мест с вредными условиями труда снизилось на 51,9% и 55,9% соответственно, тенденция динамики которых соответствовала средней степени выраженности (СМТ пр/уб = -4,5 и СМТ пр/уб = -3,3), наибольший рост отмечен в 2021 году (таблица 1).

Таблица 1

Оценка многолетней тенденции динамики количества рабочих мест, не соответствующих гигиеническим нормам по показателям химического и пылевого фактора производственной среды промышленных предприятий Республики Беларусь

Наименование территорий	Пары и газы		Пыль и аэрозоль	
	СМТпр/уб	Оценка динамики	СМТпр/уб	Оценка динамики
Брестская область	-10,1	выраженная степень	-11,2	выраженная степень
Витебская область	-3,6	средняя степень	-2,8	средняя степень
Гомельская область	-1,9	средняя степень	-3,3	средняя степень

Наименование территорий	Пары и газы		Пыль и аэрозоль	
	СМТпр/уб	Оценка динамики	СМТпр/уб	Оценка динамики
Гродненская область	-6,6	выраженная степень	-6,6	выраженная степень
Минская область	-6,9	выраженная степень	-7,9	выраженная степень
Могилевская область	5,5	выраженная степень	1,3	средняя степень
г. Минск	-11,2	выраженная степень	-3,7	средняя степень
Итого по РБ	-4,5	средняя степень	-3,3	средняя степень

Динамика показателей количества рабочих мест с вредными условиями труда по химическому и пылевому факторам производственной среды Могилевской области характеризовались ростом количества рабочих мест, не соответствующих гигиеническим нормам по содержанию паров и газов на 50% (выраженная степень динамики), пыли и аэрозолей на 15,4%, что свидетельствует о средней степени выраженности динамики, на всех остальных территориях отмечена динамика к убыли средней степени выраженности и выраженной степени.

Наибольшее значение абсолютного прироста и темпа прироста количества рабочих мест, не соответствующих гигиеническим нормам по химическому фактору в Могилевской области отмечалось в 2012 г.: абсолютный прирост 2012 = 24,7% рабочих мест с вредными условиями труда, темп прироста 2012 = 1390,4%, а наименьшее – в 2014 г.: абсолютный прирост 2014 = 0,2%, темп прироста 2014 = 2,6%, наибольшее значение абсолютной убыли и темпа убыли отмечалось в 2004 г.: абсолютная убыль 2004 = -9,3%, темп убыли 2004 = -78,8%, а наименьшее – в 2009 г.: абсолютная убыль 2009 = -0,05%, темп убыли 2009 = -1,9%.

Наибольшее значение абсолютной убыли и темпа убыли количества рабочих мест, не соответствующих гигиеническим нормам в Могилевской области по содержанию пыли и аэрозолей отмечалось в 2019 г.: абсолютная убыль 2019 = -7,06% рабочих мест, темп убыли 2019 = -49,6%, а наименьшее – в 2014 г.: абсолютная убыль 2014 = -1,8%, темп убыли 2014 = -40,9%, наибольшее значение абсолютного прироста и темпа прироста отмечалось в 2021 г.: абсолютный прирост 2021 = 8,76% рабочих мест, темп прироста 2021 = 83,2%%, а наименьшее – в 2006 г.: абсолютный прирост 2006 = 1,3%, темп прироста 2006 = 7,4%.

Улучшение гигиенической ситуации на промышленных предприятиях в целом по Республике Беларусь вызвало снижение общего числа работников, занятых в условиях воздействия вредных и (или) опасных факторов производственной среды, не отвечающих гигиеническим нормативам, что привело к снижению количества случаев профессиональных заболеваний работников почти по всем группам факторов производственной среды за период с 2001 по 2021 годы (таблица 2).

Снижение количества профессиональных заболеваний по факторам трудового процесса, химическим, пылевым и физическим факторам характеризовалось динамикой выраженной степени.



Динамика по биологическим факторам характеризовалась выраженной степенью к росту (СМТ пр/уб =16,2), наибольшее значение абсолютного прироста и темпа прироста случаев профессиональных заболеваний, отмечалось в 2020 г.: абсолютный прирост 2020 = 98 случаев, темп прироста 2020 = 9800,0%, наибольшее значение абсолютной убыли и темпа убыли зарегистрировано в следующем году: абсолютная убыль 2021 = -93 случая, темп убыли 2021 = -93,9%.

Таблица 2

Оценка многолетней тенденции динамики количества случаев профессиональных заболеваний по группам факторов производственной среды и трудового процесса за 2001-2021 годы

Факторы	СМТпр/уб	Оценка динамики	Показатель наглядности, %
химический	-10,6	выраженная степень	95,2
пылевой	-8,0	выраженная степень	75,0
трудового процесса	-11,3	выраженная степень	90,0
физические	-8,1	выраженная степень	90,5
биологические	16,2	выраженная степень	45,5

Количество рабочих мест, на которых было выявлено несоответствие уровней производственных факторов требованиям санитарного законодательства с 2001 по 2021 годы, оставалось высоким, что приводило к развитию профессиональных заболеваний, но структура факторов производственной среды и трудового процесса за этот период изменилась (рисунок 1).

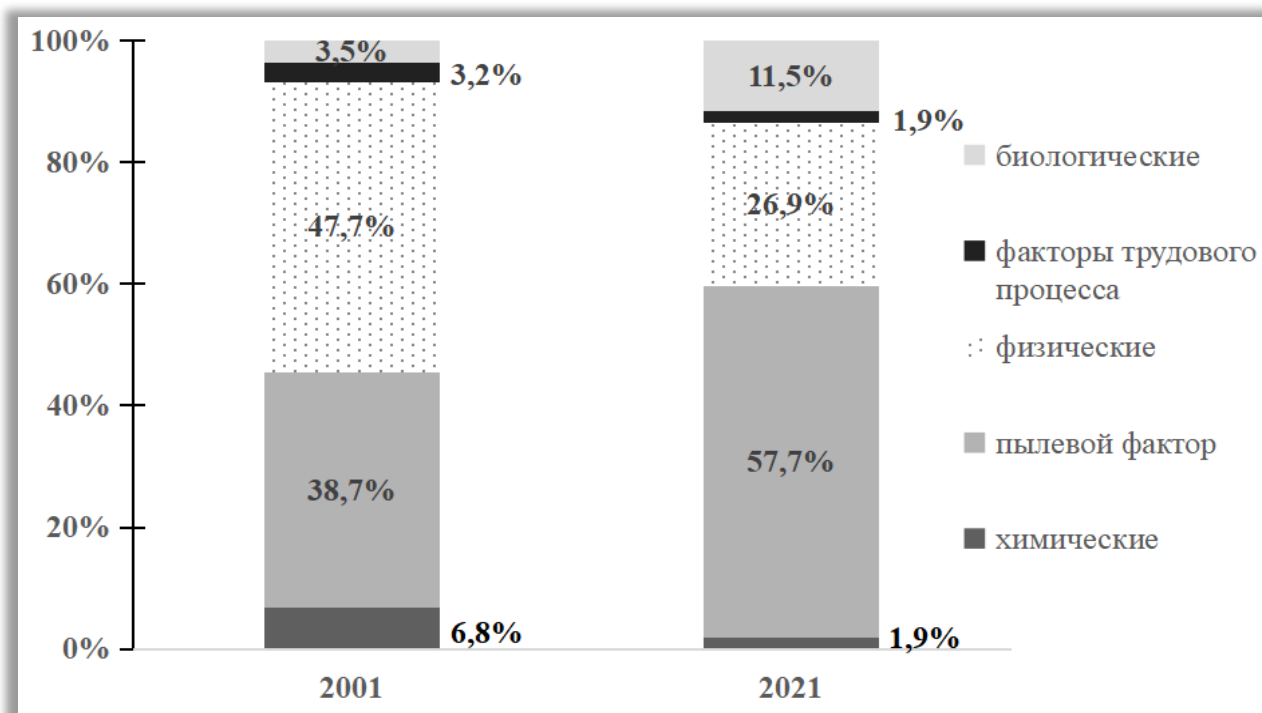


Рисунок 1. – Структура групп факторов производственной среды и трудового процесса, приводящих к формированию и развитию профессиональных заболеваний у работников за 2001 и 2021 годы



В 2001 году в структуре групп факторов производственной среды и трудового процесса, приводящих к формированию и развитию профессиональных заболеваний у работников, преобладал удельный вес физических факторов (действие шума, вибрации) – 47,7%, а пылевой фактор составил 38,7%, в 2021 удельный вес пылевого фактора увеличился до 57,7%, а удельный вес физических факторов снизился до 26,9%. Следует отметить, что установлены статистически значимые различия удельного веса групп факторов производственной среды и трудового процесса, приводящих к формированию и развитию профессиональных заболеваний у работников, в 2001 и 2021 годах (Chi-square test: $\chi^2=16,85$, $p<0,01$).

Выводы.

1. За анализируемый период установлено, что динамика к убыли многолетней тенденции количества рабочих мест, не соответствующих гигиеническим нормам по показателям химического и пылевого фактора производственной среды промышленных предприятий Республики Беларусь соответствовала средней и выраженной степени.

2. Снижение количества профессиональных заболеваний по факторам трудового процесса, химическим, пылевым и физическим факторам характеризовалось динамикой выраженной степени.

3. Динамика по биологическим факторам характеризовалась выраженной степенью к росту (СМТ пр/уб =16,2) и составила 45,5%, наибольшее значение абсолютного прироста и темпа прироста случаев профессиональных заболеваний отмечено в 2020 году.

4. Установлены статистически значимые различия удельного веса групп факторов производственной среды и трудового процесса, приводящих к формированию и развитию профессиональных заболеваний у работников, в 2001 и 2021 годах (Chi-square test: $\chi^2=16,85$, $p<0,01$), удельный вес пылевого фактора вырос с 38,7% в 2001 году до 57,7% в 2021 году.

Заключение Выявление факторов условий труда и трудового процесса, уровни которых наиболее часто превышают значения гигиенических нормативов и соответствуют вредным/опасным условиям труда на рабочих местах позволит установить основные направления неблагоприятного влияния на состояние здоровья работников и, как следствие, наиболее часто формирующиеся виды профессиональной патологии.

Список литературы.

1. Лучкевич В.С., Мариничева Г.Н., Самодова И.Л., Шакиров А.М., Зелионко А.В. Использование показателей качества жизни населения как интегрального критерия оценки эффективности медико-профилактических программ. Гигиена и санитария. 2017;96(4):319-324. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2017-96-4-319-324>

2. Косяченко, Г. Е. и др. Условия труда, заболеваемость работников машиностроительного производства и практическая апробация надзорной деятельности по чек-листам //Здоровье и окружающая среда. – 2014. – Т. 2. – №. 24. – С. 21-26.

3. Хафизов, Т. А. Анализ условий труда на производстве / Т. А. Хафизов // Информационные системы и технологии как основа прогрессивных научных



исследований : Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции, Ижевск, 14 июня 2022 года. – Стерлитамак: Общество с ограниченной ответственностью "Агентство международных исследований", 2022. – С. 152-153.

4. Трушкова, Е. А. Оценка условий труда и здоровья работающих на ПАО "Ижорские заводы" / Е. А. Трушкова, Д. Р. Ливинский, О. Р. Ливинская // Будущее науки - 2019 : сборник научных статей 7-й Международной молодежной научной конференции, Курск, 25–

26 апреля 2019 года. Том 5. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 214-218.

5. Lan R, Qin Y, Chen X, Hu J, Luo W, Shen Y, Li X, Mao L, Ye H, Wang Z. Risky working conditions and chronic kidney disease. J Occup Med Toxicol. 2023 Nov 14;18(1):26. doi: 10.1186/s12995-023-00393-3.

6. Айвазян С. А. Интегральные индикаторы качества жизни населения: их построение и использование в социально-экономическом управлении и межрегиональных сопоставлениях - М.: ЦЭМИ РАН, 2013. -118 с.

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Северо-Западный государственный медицинский
университет имени И.И. Мечникова»



**Кафедра общественного здоровья, экономики и
управления здравоохранением**

ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ

**Материалы XI Всероссийской с международным
участием научно-практической конференции**

Санкт-Петербург
2024