

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2023, Том 15, № 6 / 2023, Vol. 15, Iss. 6 <https://esj.today/issue-6-2023.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/01ECVN623.pdf>

5.2.6. Менеджмент (экономические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Масюк, Н. Н. Методический подход к управлению знаниями и инновациями в сфере здравоохранения: тренды и тенденции развития новых медицинских технологий в области снижения последствий влияния производственных факторов на организм человека / Н. Н. Масюк, О. М. Куликова, О. А. Савченко, Е. В. Усачева, Ю. И. Авадэни // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т. 15. — № 6. — URL: <https://esj.today/PDF/01ECVN623.pdf>

For citation:

Masyuk N.N., Kulikova O.M., Savchenko O.A., Usacheva E.V., Avadeni Yu.I. Methodological approach to the management of knowledge and innovations in the field of healthcare: trends and trends in the development of new medical technologies in the field of reducing the effects of the influence of production factors on the human body. *The Eurasian Scientific Journal*. 2023; 15(6): 01ECVN623. Available at: <https://esj.today/PDF/01ECVN623.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.)

УДК 331.363

Масюк Наталья Николаевна¹

ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет», Владивосток, Россия
Профессор кафедры «Экономики и управления»
Доктор экономических наук, профессор
E-mail: masyukn@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8055-8597>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=379603

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=6507099557>

Куликова Оксана Михайловна

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет»
Доцент кафедры «Экономики, логистики и управления качеством»
Кандидат технических наук, доцент
E-mail: ya.aaaaa11@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9082-9848>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=652121

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57218615571>

Савченко Олег Андреевич

ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Федеральной службы по надзору
в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Новосибирск, Россия
Ведущий научный сотрудник
Кандидат биологических наук, доцент
E-mail: Savchenko0a1969@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7110-7871>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=426812

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57220086064>

¹ Сайт ВВГУ: <https://portfolio.vvsu.ru/education/dissertation/tid/9528/>

Усачева Елена Владимировна

ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет», Омск, Россия
Доцент кафедры «Внутренних болезней и семейной медицины ДПО»

Кандидат медицинских наук, доцент

E-mail: elenav.usacheva@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6134-1533>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=631254

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=56380398700>

Авадэни Юлия Ивановна

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет», Омск, Россия

Доцент кафедры «Экономики, логистики и управления качеством»

Кандидат экономических наук, доцент

E-mail: avadeniyulia@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8201-7134>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=253866

Методический подход к управлению знаниями и инновациями в сфере здравоохранения: тренды и тенденции развития новых медицинских технологий в области снижения последствий влияния производственных факторов на организм человека

Аннотация. Предмет. Статья посвящена вопросам сохранения здоровья трудоспособного населения путем развития новых технологий в профпатологии. Цель исследования — разработать и апробировать новый методический подход к управлению знаниями в сфере здравоохранения, направленный на достижение поставленных в ней целей, позволяющий выявлять тренды и тенденции создания и развития инновационных медицинских технологий, что создаст условия для адаптации медицинских организаций к меняющимся условиям в рамках их трансформации к технологиям Индустрии 4.0. Методология. Методология исследования построена на применении методов текстового анализа новостных информационных сообщений и научных публикаций с применением предобученной модели естественного языка BERTopic и библиотеки Bibliometrix языка программирования R. С применением парсеров сформированы датасеты, включающие совокупность информационных сообщений из RSS-ленты сайта Google News и научных публикаций из базы данных PubMed за период 2022–2023 гг. по ключевым словам: «Occupational hazard», «Occupational diseases», «Medical technologies to reduce the negative impact of production». С использованием BERTopic на основании анализа информационных сообщений выделены актуальные проблемы для компаний, связанные с возникновением профессиональных заболеваний у их сотрудников. Применение библиотеки Bibliometrix к сформированному набору публикаций трудов ученых позволило определить научные направления исследований в области профпатологии. Результаты. Разработан новый методический подход к управлению знаниями и инновациями в сфере здравоохранения, базирующийся на принципах знаниевой и поведенческой экономики, заключающийся в разработке рекомендаций по повышению эффективности оказания медицинской помощи через оптимизацию научных исследований в данной сфере на основании анализа проблем, связанных с сохранением здоровья нации и интенсификацией использования технологий Индустрии 4.0. Выполнена апробация разработанного подхода к анализу проблем в области разработки медицинских технологий снижения последствий влияния производственных факторов на организм человека. Выявлено, что существующие научные направления в сфере здравоохранения в недостаточной степени решают вопросы снижения

профессиональной заболеваемости трудоспособного населения. Наиболее перспективными для разработки новых способов профилактики и лечения таких заболеваний являются инновационные технологии, связанные с интеллектуальными и нанотехнологиями, и направленные на главным образом на профилактику, разработку лекарственных препаратов, оптимизацию условий труда сотрудников компаний. Применение. Результаты исследований могут быть использованы при разработке программ и проектов развития современного здравоохранения в области профпатологии.

Ключевые слова: управление знаниями; инновации; здравоохранение; инновационные медицинские технологии; производственные факторы; профессиональные заболевания

Введение

В настоящее время выросла роль информационных систем в сфере здравоохранения, компьютерные технологии используются при реализации всех элементов оказания медицинской помощи, начиная от электронных карт пациента до глобальных облачных систем цифровой трансформации медицинских организаций [1].

По мере внедрения информационных систем в сферу здравоохранения они становятся одним из важных инструментов управления качеством медицинской помощи, актуализируют необходимость применения технологий знаниевого менеджмента в практику деятельности организаций данной сферы [2].

Еще одним трендом развития современной экономики является бурное развитие инновационных технологий [3; 4], в частности, технологий, связанных с улучшением качества жизни населения и увеличением продолжительности жизни человека, что способствует необходимости создания нового инструментария управления инновационными проектами в сфере здравоохранения [5–7], облегчения доступа к необходимой информации всех участников оказания медицинской помощи посредством широкого распространения информации [8].

Развиваются методические подходы к управлению знаниями в сфере здравоохранения, основными задачами которых становятся: (1) создание единого информационного пространства для всех ее участников, направленного на интенсификацию инновационного развития данной сферы; (2) формирование «ключевых зон» создания и внедрения инновационных технологий в практику деятельности медицинских организаций с учетом стадий их жизненного цикла и требований к безопасности; (3) увеличение количества стартапов по созданию ресурсного обеспечения медицинской помощи; (4) адаптации медицинских организаций к технологиям Индустрии 4.0; (5) развитие оказания электронной медицинской помощи.

Современное состояние развития сферы здравоохранения предполагает экстенсивный рост объемов информации, обсуждений по тем вопросам, которые сейчас актуальны, востребованы, по которым ведутся научные исследования и разработки. Для выявления данных направлений необходимо использование современных механизмов поиска и обработки информации в сочетании с предобученными моделями естественного языка, такими как GPT, BERT, LLAMA и др.

Все это создает необходимость внедрения информационных технологий и интеллектуального анализа данных не только в создание инноваций для сферы здравоохранения, но и в практику деятельности медицинских организаций. Достаточная эффективность применения вышеуказанных технологий в сфере здравоохранения, как показывает практика [5; 6], возможна только при их совместном использовании с современным инструментарием знаниевого менеджмента, который в настоящее время в недостаточной

степени адаптирован под требования оказания медицинской помощи в постоянно меняющихся условиях, что требует разработки нового методического подхода, основанного на методах искусственного интеллекта, нейронных сетей, глубокого обучения, учитывающий состояние и закономерности медицинского поведения людей в условиях цифровизации и постоянного увеличения объемов различной информации.

На основании вышесказанного сформулированы цель, авторская гипотеза и методология исследования.

Цель исследования — разработать и апробировать новый методический подход к управлению знаниями в сфере здравоохранения, направленный на достижение поставленных целей в ней, позволяющий выявлять тренды и тенденции создания и развития инновационных медицинских технологий, что создаст условия для адаптации медицинских организаций к меняющимся условиям в рамках их трансформации к технологиям Индустрии 4.0.

Гипотеза исследования — создание инноваций в сфере здравоохранения определяется текущими потребностями населения, уровнем заболеваемости, в том числе профессиональными болезнями, существующими схемами их лечения.

Методический подход к управлению знаниями и инновациями в сфере здравоохранения

Схема методического подхода к управлению знаниями и инновациями в сфере здравоохранения приведена на рисунке 1.

Основу методического подхода составляет выявление актуальных и востребованных направлений развития сферы здравоохранения через анализ информационных сообщений из подтвержденных источников информации (верифицированных научных изданий, научных публикаций из баз цитирования, патентных баз) с применением технологий искусственного интеллекта.

Определение направлений осуществляется с применением тематического анализа, используемого в библиометрии для изучения концептуальной структуры научных исследований, который также позволяет характеризовать их с точки зрения актуальности и ролевого влияния [9].

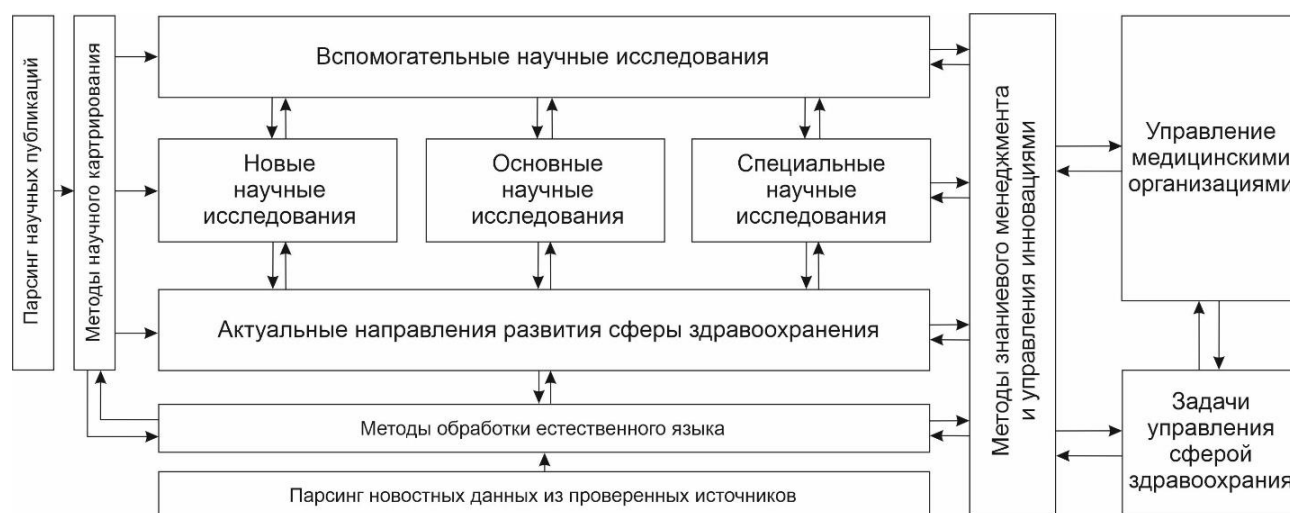


Рисунок 1. Схема методического подхода к управлению знаниями и инновациями в сфере здравоохранения (составлено авторами)

В основе данного подхода лежит построение тематических карт с использованием двух показателей индекса центральности и плотности Каллона (Callon centrality and Callon density), определяющих актуальность и уровень развития каждого направления исследования. Данные показатели рассчитываются с применением модели «мешка слов» (Bag of Words) и теории графов [10; 11]. Структура тематической карты научных исследований представлена на рисунке 2.

Высокие показатели центральности и плотности определяют основные наиболее проработанные направления исследований (Motor Theme), которые располагаются в правом верхнем квадранте стратегической диаграммы (рис. 2).

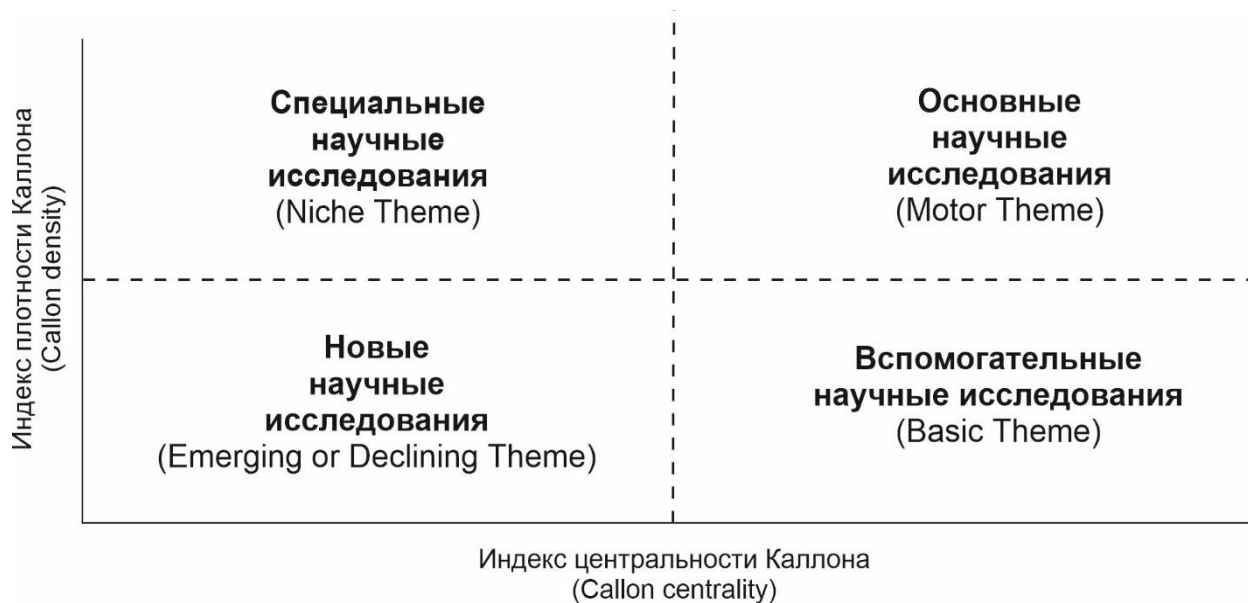


Рисунок 2. Структура тематической карты научных исследований
(составлено авторами на основании результатов исследований и источника [9])

Для вспомогательных направлений (Basic Theme) характерны высокие значения центральности и более низкие значения плотности, они являются сквозными, связывающими для остальных направлений исследований, они располагаются в правом нижнем квадранте.

Низкими значениями центральности и плотности характеризуются новые направления исследований (Emerging or Declining Theme), которые появились недавно, могут трансформироваться в другие направления.

Они отображаются в верхнем левом нижнем углу стратегической карты. Направления, имеющие низкие значения центральности и высокие значения плотности, имеют узко специализированную направленность, интересны ограниченному кругу исследователей, решают редко встречающиеся проблемы или их отдельные аспекты (Niche Theme), они располагаются в верхнем левом квадранте стратегической схемы.

Характеристика направлений научных исследований сферы здравоохранения, прогнозируемые результаты исследований и особенности применяемых к ним методов знанияевого менеджмента и создания инноваций приведены в таблице 1.

Выполним апробацию разработанного методического подхода на примере анализа трендов и тенденций развития новых медицинских технологий в области снижения последствий влияния производственных факторов на организм человека.

Таблица 1

Характеристика направлений научных исследований сферы здравоохранения

Наименование направления	Характеристика	Прогнозируемые результаты	Особенности применения методов знанияевого менеджмента и создания инноваций
Основные	Ведущие направления, обычно поддерживаются, в том числе, путем финансирования из государственного бюджета. Характеризуются высокой степенью актуальности и развития, сильной динамикой и сформированными теориями, понятийным аппаратом, механизмами и методами исследования.	Новые методы, технологии, ресурсы для решения актуальных проблем сферы здравоохранения	Необходимо активное применение прогнозирования и выявления проблем сферы здравоохранения с применением методов интеллектуального анализа данных. В связи с этим необходимо сравнение реализуемых основных научных направлений с выделенной проблематикой, в случае несоответствия выполнить корректировку или создать условия для появления новых тем, направлений исследований.
Новые	Имеют низкую плотность исследований, децентрализованы; это новые направления исследований для сферы здравоохранения, и следовательно, не могут в текущем моменте перейти в другие из-за недостаточного объема полученных научных результатов, короткого периода их жизненного цикла. В дальнейшем они могут перейти в другие или исчезнуть.	Результаты трудно прогнозируемы из-за короткого жизненного цикла направления	Отбор жизнеспособных и перспективных в плане решения настоящих и будущих проблем сферы здравоохранения и способствование их трансформации в основные или вспомогательные направления.
Вспомогательные	Научные темы исследований имеют высокую степень актуальности, но низкий уровень развития и сформированности теоретических и методологических подходов; данные направления считаются базовыми и обычно используются для понимания других направлений в сфере здравоохранения, проведения поисковых и прикладных исследований.	Новый инструментарий проведения исследований, получение новых знаний и эмпирического опыта для интенсификации работы по другим направлениям	Применение методов знанияевого менеджмента должно быть направлено на определение запросов и потребностей в новых знаниях и инструментах для других направлений.
Специальные	Имеют высокую степень проработанности, но узкую направленность и меньшую степень актуальности, что указывает на то, что в этом направлении исследований заинтересован узкий круг специалистов, которые не имеют тесной связи с основными исследованиями в сфере здравоохранения.	Новые методы, технологии, ресурсы для решения узконаправленных проблем сферы здравоохранения	Необходима адаптация методов знанияевого менеджмента к специфике предметной области исследований. Также необходимо формирование взаимосвязей тем данного направления с другими темами исследований.

Составлено авторами на основании результатов исследований и источника [9]

Материалы и методы

С целью выявления актуальных запросов современной экономики в области сохранения здоровья трудоспособного населения, снижения последствий влияния производственных факторов на организм человека использован метод тематического моделирования с применением предобученной модели естественного языка BERT, его динамической вариации, реализованной в библиотеке с открытым кодом BERTopic² (<https://github.com/MaartenGr/BERTopic>). Данная модель используется в настоящее время для генерации, классификации и суммаризации текстов [12]. Парсинг (скачивание) информационных сообщений проводилось из RSS-ленты сайта Google News³, на которой размещаются новости из подтвержденных источников за период 2022–2023 гг. по ключевым словам: «Occupational hazard», «Occupational diseases», «Medical technologies to reduce the negative impact of production». На предварительном этапе анализа полученных текстовых данных выполнена их токенизация, фильтрация и лемматизация. С помощью процедур токенизации и фильтрации выполнена очистка текста от стоп-слов (предлогов, наречий и т. п.), специфических символов, цифр и гиперссылок. С помощью процесса лематизации слова из текста приведены к нормализованным формам — базовым леммам.

После формирования тем (тема с номером -1 «Стоп-тема» из исследования исключена в соответствии с правилами использования модели BERTopic как незначимая) для каждого направления созданы наборы ключевых слов, которые затем используются для решения вопросов интерпретации. Также выполнен расчет количества информационных сообщений по каждой выделенной теме.

Выявление направлений научных исследований по указанной проблематике проводилось с применением библиотеки наукометрического анализа Bibliometrix языка программирования R [13], позволяющего осуществлять картирование научных исследований. Скачивание научных публикаций по вышеуказанным ключевым словам проводилось из БД PubMed (в ней аккумулируются наиболее значимые публикации по медицинской направленности из международных баз цитирования WoS и Scopus). Сформирован набор данных и с применением библиотеки Bibliometrix определены его статистические показатели и построена тематическая карта.

Расчеты выполнялись с применением языка программирования Python 3.9 и R.

Результаты и обсуждения

За период 2022–2023 гг. скачано 4 070 информационных сообщений с сайтов ведущих экономических и медицинских издательств Китая, США, Канады, Индии, Австралии, России. В табл. 2 представлены результаты анализа данных сообщений.

На основании проведенного анализа (табл. 2) могут быть сделаны следующие выводы. Профессиональные заболевания сотрудников компаний являются одной из наиболее часто обсуждаемых тем в последние годы. Они связаны с воздействием неблагоприятных факторов производства на организм человека, таких как вибрация, взвешенные мелко дисперсионные частицы (пыль и пр.).

² BERTopic — DTM.ipynb Режим доступа URL: <https://colab.research.google.com/drive/1un8ool-7ZNIROkOmaVkYhmNRl0XGK88f?usp=sharing> (дата обращения: 04.11.2023).

³ Сводка новостей. Режим доступа: URL: <https://news.google.com/> (дата обращения 04.11.2023).

Таблица 2

Результаты анализа информационных сообщений из RSS-ленты сайта Google News

Тема	Ключевые слова	Количество информационных сообщений, кол.
Травматизм на шахтах, связанный с внедрением нового оборудования	Инновации, новое оборудование, реинжиниринг, штрафы, травматизм, декарбонизация, травмы, компенсации, WorkSafeBC ⁴ , шахты	117,00
Производственный травматизм (травмы позвоночника)	Травматизм, позвоночник, нетрудоспособность, инвалидность, увольнение, реабилитация, компенсации, законодательство, работодатель	890,00
Заболееваемость Covid-19 сотрудников, работающих в экстремальных условиях	Covid-19, заболееваемость, пневмония, шахты, болезни легких, уголь, болезни, реабилитация, шахтер, сотрудники	451,00
Профессиональные заболевания, связанные с вибрацией	Оперативный, экстремальный, условный, вибрация, заболевания, Better Cotton Initiative (BCI) ⁵ , профессиональный, хлопок, компенсация, оборудование	789,00
Профессиональные заболевания пожарных, связанные с легкими и травмами	Пожар, пожарный, ликвидация, здоровье, ХОБЛ, бронхиальная астма, пневмония, инфекции, травмы, страховка	367,00
Профессиональные заболевания, связанные с онкологией	Онкология, плоскоклеточный, рак, профессиональный, условия, неблагоприятный, страховка, химеотерапия, болезни, смертность	1 456,00

Составлено авторами на основании анализа сообщений из RSS-ленты сайта Google News

Наиболее часто встречающиеся и актуальные заболевания — это онкологические, вибрационные болезни, респираторные заболевания, в том числе вызванные Covid-19. В структуре болезней преобладающими являются — онкологические заболевания, на втором месте — производственный травматизм и респираторные заболевания, на последнем месте — вибрационные болезни, что обусловлено с специфичностью производств и использования оборудования [14; 15]. Рост числа онкологических заболеваний, как показывают проводимые исследования, связан не только с непосредственным нахождением во вредных производственных условиях, но близким проживанием с промышленными комплексами. Наибольшее неблагоприятное влияние в таких районах оказывается на детей и лиц молодого возраста [16]. Возникновение производственного травматизма, как показывает практический опыт, связано не только с воздействием негативных производственных факторов, но и условий труда, стрессогенности, уровня доходов [17; 18].

Проведем анализ актуальных научных направлений развития мирового здравоохранения по трудам ведущих ученых, опубликованных в БД PubMed. С применением библиотеки Bibliometrix за исследуемый период скачано 1 743 публикации, сформирован набор данных. Статистические показатели данного набора приведены в табл. 3.

⁴ Совет по компенсациям работникам Британской Колумбии (Канада), полномочия организации распространяются в отношении труда и техники безопасности работников шахт, находящихся в Министерстве энергетики и горнодобывающей промышленности. Режим доступа: <https://www.worksafebc.com/en> (дата обращения 04.11.2023).

⁵ Глобальная некоммерческая организация и самая масштабная в мире программа по экологичной обработке хлопка. Режим доступа: <https://www.coats.com> (дата обращения 04.11.2023).

Таблица 3

Статистические данные о сформированном наборе публикаций из БД PubMed

Показатель	Значение
Количество источников (журналы, книги и т. д.), ед.	1 743
Количество статей, ед.	1 721
Среднее цитирование на документ, цит. на док.	12,1
Среднее цитирование в год на документ, ср. цит. в год. на док.	1,22
Общее количество авторов публикаций, чел.	3 926
Количество статей с одним автором, ед.	30
Индекс сотрудничества, отн. ед.	0
Средний темп прироста количества публикаций в год, %	51,76
Средний возраст публикации, лет	2,95

Составлено авторами по материалам исследования с применением библиотеки *Bibliometrix* языка программирования R⁶

Тематика, связанная с изучением влиянием производственных факторов на профессиональную заболеваемость сотрудников компаний, не является актуальной в настоящее время, средний темп прироста количества публикаций в год составляет 51,76 %, в тоже время по вопросам применения информационных технологий в здравоохранении средний темп прироста за тот же период составил 486,26 % (по данным библиотеки *Bibliometrix*). Исследования выполняются локальными коллективами, чаще всего, в рамках одной страны, международное сотрудничество не развито (индекс сотрудничества равен 0, табл. 3). Средний возраст публикации составляет 2,95 лет, что позволяет утверждать о недостаточном инновационном развитии исследуемой темы (для других тем исследования в современном здравоохранении этот показатель равен 0,75 года). Однако в последние годы отмечается активный рост заболеваемости трудоспособного населения болезнями, связанными с производством, о чем свидетельствует статистика и информационные сообщения, скачанные из RSS-ленты сайта Google News. По оценкам Всемирной организации труда (*International Labour Organization*), только токсичные вещества, используемые на производстве, являются причиной 651 279 смертей в год в мире.⁷ Наибольшая смертность наблюдается среди молодых и пожилых сотрудников компаний.

С использованием сформированного статистического набора публикаций построим тематическую карту (рис. 3).

Наиболее актуальными основными направлениями в рамках исследования вопросов возникновения, лечения и реабилитации профессиональных заболеваний у людей трудоспособного возраста являются: «Профессиональные вредности в хирургии», «Профессиональные риски, связанные с гипертонией», «Современные методы статистической обработки медицинских данных», «Разработка новых методов индивидуальной защиты сотрудников, работающих во вредных условиях труда».

Как показано в исследованиях, хирурги в профессиональной деятельности подвергаются повышенному риску неблагоприятных последствий для здоровья из-за профессионального воздействия инфекций, хирургического дыма и шума. Хирургический дым содержит твердые частицы, которые при вдыхании у медицинского персонала могут вызвать легочные, сердечные и неврологические заболевания, при этом длительное использование фильтрующих лицевых респираторов может повысить уровень вдыхаемого углекислого газа выше безопасного уровня.

⁶ *Bibliometrix*. Режим доступа: URL: <http://127.0.0.1:6175> (дата обращения: 04.11.2023).

⁷ *International Labour Organization*. Режим доступа: URL: <https://www.ilo.org/global/lang--en/index.htm> (дата обращения: 04.11.2023).

Также хирург на работе регулярно подвергается воздействию шума, который может привести к потере слуха, эффективные системы защиты в настоящее время еще не разработаны [19].

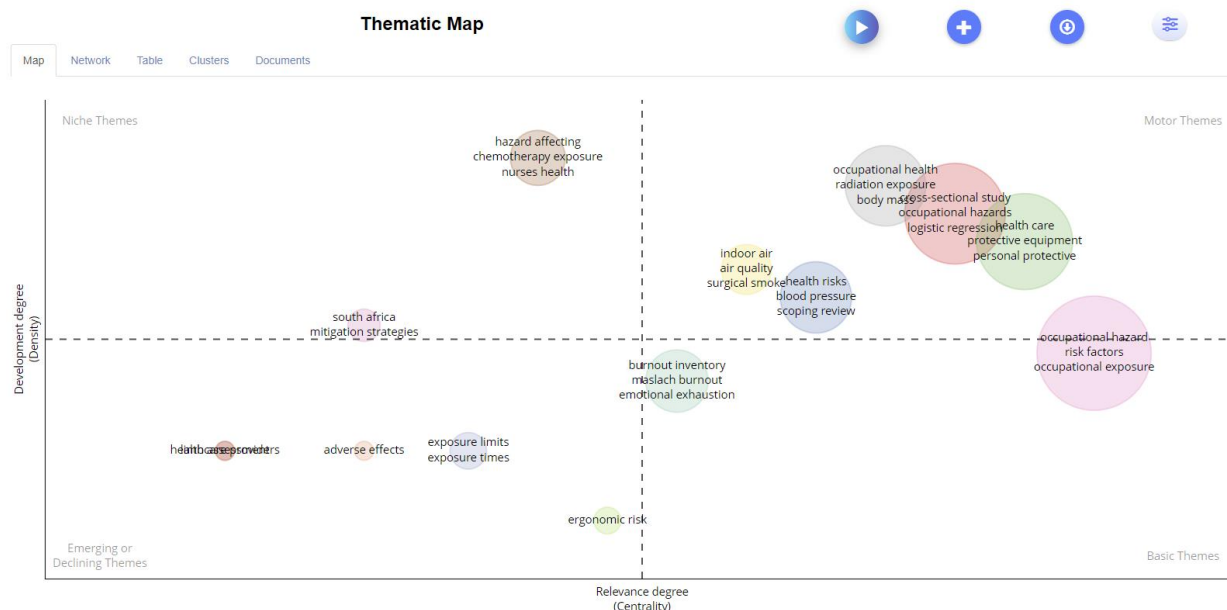


Рисунок 3. Тематическая карта для идентификации направлений исследований, построенная по сформированному набору публикаций из БД PubMED (составлено авторами по материалам исследования с применением библиотеки Bibliometrix языка программирования R⁸)

Развитие гипертонической болезни у трудоспособного населения, особенно под воздействием неблагоприятных факторов, очень актуальна в последнее время в сфере здравоохранения, поскольку отмечается рост сердечно-сосудистых заболеваний в мире, которые становятся не только причиной смертности трудоспособного населения, но и их инвалидизации. Особенно острой эта проблема становится в производственных компаниях с вредными условиями труда [20].

Проблемам разработки новых методов индивидуальной защиты сотрудников, работающих во вредных условиях труда, посвящено более 40 % трудов ученых, ведущих исследования по вопросам основных направлений. Это исследования в большинстве случаев выполняются в рамках коллаборационного сотрудничества различных компаний и медицинских организаций, но как было показано выше, в границах одной страны. В настоящее время активно анализируются возможности применения 3D-печати при изготовлении защитного оборудования, такого, как шлемы, защитные маски, протезы, наколенники, очки, тестовые тампоны, противопожарное снаряжение [21].

К специализированным направлениям относятся — «Сохранение здоровья среднего медицинского персонала», «Профессиональные заболевания мигрантов из Северной Африки». Особое внимание в трудах ученых уделяется вопросам профилактики эмоционального выгорания среднего медицинского персонала, что ведет к формированию у них вторичного профессионального стресса и снижению эффективности их деятельности [22].

⁸ Bibliometrix. Режим доступа: URL: <http://127.0.0.1:6175> (дата обращения: 04.11.2023).

В последние годы сформировались следующие направления, которые относятся к новым для сферы мирового здравоохранения — «Профилактика вредных воздействий производственных факторов на организм человека», «Оценка влияния лекарственных препаратов на организм человека, используемых для лечения профессиональных заболеваний, их побочные эффекты», «Анализ эргономических опасностей и рисков». Эти темы наиболее перспективны в рамках реализации технологий Индустрии 4.0, поскольку в них для решения задач активно используются биотехнологии, технологии генной инженерии, искусственный интеллект, методы цифровых двойников. Данные технологии дают значимые преимущества пациентам, врачам, фармацевтическому сектору, создавая условия виртуализации, взаимодействия в режиме реального времени, в том числе с цифровыми и физическими моделями во время диагностики, лечения, создавая крупномасштабную систему киберздравоохранения. Несмотря на значительные преимущества, которые виртуальные цифровые технологии здравоохранения могут принести в уход за пациентами, ряд проблем все еще остается, начиная от безопасности данных и заканчивая принятием управленческих решений в сфере здравоохранения [23].

К вспомогательным направлениям относится — «Стресс и эмоциональное выгорание как факторы, влияющие на возникновение профессиональных заболеваний». «Анализ воздействия вредных факторов производства на организм человека» является пограничным для двух направлений — вспомогательных и основных, поскольку во многих трудах ведущих ученых основных направлений исследуется проблемы с позиций детального изучения патогенеза и определения причин возникновения профессиональных заболеваний, что создает синергетический эффект и способствует интенсивному накоплению знаний по данной проблематике [17–24].

Проведенный анализ информационных сообщений из RSS-ленты сайта Google News и научных трудов ведущих ученых из БД PubMED, позволяет сделать следующие выводы. Мировое сообщество активно дискутирует по аспектам профессиональных заболеваний, связанных с производственным травматизмом, профессиональными заболеваниями органов дыхания и онкологическими заболеваниями сотрудников, работающих в том числе в экстремальных условиях. Данные подтверждаются статистикой роста профессиональной заболеваемости по данным патологиям и производственному травматизму. По оценкам Всемирной организации труда, ежегодно около 2,3 миллиона женщин и мужчин во всем мире получают травмы или у них диагностируются профессиональные заболевания, что соответствует более чем 6 000 смертям каждый день. В структуре профессиональных заболеваний в 2022 году респираторные и онкологические заболевания занимают около 30 %, травмы — около 22 %, и данные значения ежегодно растут на 7–12 % в год.⁹

Основные направления научных исследований связаны с актуальными для мировой профпатологии вопросами, но недостаточно решают современные проблемы, с которыми сталкиваются в промышленных компаниях, и медицинских организациях, оказывающих медицинскую помощь пациентам с такими болезнями. Наиболее перспективными являются новые направления исследований, связанные с применением методов искусственного интеллекта и современных информационных технологий. Но при поддержке таких исследований необходимо решать вопросы учета современных трендов и тенденций развития профессиональных заболеваний, в том числе связанных с развитием новых технологий, техники, реинжинирингом бизнес-процессов, а также рисками внедрения информационных технологий в сферу мирового здравоохранения. Особое внимание необходимо уделить направлению, связанному с оценкой эргономических рисков, поскольку они связаны с несоблюдением требований охраны труда в части обеспечения соблюдения допустимых

⁹ International Labour Organization. Режим доступа: URL: <https://www.ilo.org> (дата обращения: 04.11.2023).

показателей тяжести и напряженности трудового процесса, и реализации защитных (профилактических) мер при их превышении, а также ввиду несоответствия рабочего места физическим особенностям работника. Как показали исследования, негативное влияние эргономических факторов в значительной степени способствует производственному травматизму и возникновению болезней опорно-двигательного аппарата у сотрудников [24].

Заключение

Анализ направлений научных исследований в сфере здравоохранения, их мониторинг в ежегодном разрезе является одним из ключевых условий разработки современных инструментов и ресурсов, которые позволят решить проблему повышения качества и доступности медицинской помощи населению России.

Авторами статьи разработан новый методический подход к управлению знаниями в сфере здравоохранения, направленный на достижение поставленных целей в ней, базирующийся на принципах современной знаниевой и поведенческой экономики, ресурсного подхода, отличающийся выделением актуальных направлений инновационного роста в здравоохранении с применением предобученных моделей естественного языка, позволяющий оптимизировать финансирование при создании инновационных стартапов в здравоохранении и осуществлять адаптацию медицинских организаций в рамках их трансформации технологиям Индустрии 4.0, что позволит быстро и глобально реагировать на неотложные потребности пациентов, медицинского персонала, поставщиков ресурсов для оказания медицинской помощи.

С применением разработанного методического подхода к управлению знаниями и инновациями в сфере здравоохранения выполнен анализ текущего состояния, трендов и тенденций развития медицинских технологий в области снижения последствий влияния производственных факторов на организм человека. Профессиональные заболевания являются одной из основных причин инвалидизации и ранней смертности трудоспособного населения, что требует разработки эффективных мер профилактики, диагностики и лечения.

За 2022–2023 гг. с применением методов парсинга скачано 4 070 информационных сообщений с сайтов ведущих экономических и медицинских издательств Китая, США, Канады, Индии, Австралии, России. В них активно обсуждаются проблемы роста профессиональных заболеваний, связанных с профессиональным травматизмом, развитием легочных и онкологических заболеваний под воздействием производственных факторов. Данные результаты подтверждаются и аналитическими отчетами Всемирной организации труда.

Результаты исследований научных направлений и инновационного развития по исследуемой проблематике в сфере здравоохранения показали, что они фрагментарны, в большинстве случаев не решают вопросы профилактики и лечения социально-значимых профессиональных заболеваний. Текущие исследования в области профпатологии связаны только с отдельными аспектами анализа профессиональной деятельности медицинского персонала, профилактикой гипертонии, разработкой средств индивидуальной защиты. Но в тоже время наиболее перспективными для решения указанных проблем являются новые направления исследований, которые подходят к решению вопросов более фундаментально, с выявлением скрытых закономерностей, разработкой новых методов профилактики, диагностики, лечения, разработки новых медицинских препаратов с использованием технологий Индустрии 4.0.

Но основании вышесказанного может быть сделан вывод, что сформулированная гипотеза исследования подтвердилась частично. Проведение НИОКР в сфере здравоохранения в настоящее время не определяется текущими потребностями населения, уровнем

профессиональной заболеваемости трудоспособного населения. Проводимые научные исследования недостаточны и не в полной степени решают вопросы снижения негативного влияния производственных факторов на организм человека, разрабатываются механизмы защиты только для отдельных групп экономически активного населения в рамках точечного воздействия условий внешней среды. Но новые тренды и тенденции развития современного инструментария профпатологии позволят не только эффективно решать вопросы сохранения здоровья трудоспособного населения, но и создавать «точки инновационного роста» современной экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Pundziene, A. Value capture and embeddedness in social-purpose-driven ecosystems. A multiple-case study of European digital healthcare platforms / A. Pundziene, N. Gerulaitiene, S.M. Bez, I. Georgescu [и др.]. — DOI <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102748> // Technovation. — 2023. — Т. 124. — С. 102748. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497223000597> (дата обращения 04.11.2023).
2. Huang, Zh. Enhancing learning and exploratory search with concept semantics in online healthcare knowledge management systems: An interactive knowledge visualization approach / Zh. Huang, L. Yuan — DOI <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121558> // Expert Systems with Applications. — 2024. — Т. 237, Ч. В. — С. 121558. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957417423020602> (дата обращения 04.11.2023).
3. Масюк, Н.Н. Основные тренды цифровой трансформации экономики / Н.Н. Масюк, М.А. Бушуева, З.В. Брагина [и др.]. — Владивосток: Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, 2022. — 144 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49807076> (дата обращения 04.11.2023).
4. Масюк, Н.Н. Управление знаниями в условиях цифровых трансформаций / Н.Н. Масюк, М.А. Бушуева, А.А. Герасимова // Актуальные аспекты развития науки и общества в эпоху цифровой трансформации: Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции, Москва, 28 апреля 2023 года. — Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство АЛЕФ", 2023. — С. 133–136. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53751148> (дата обращения 04.11.2023).
5. Новикова, И.И. Производственные факторы кардиоваскулярного риска и их роль в развитии инсульта: монография / И.И. Новикова, Е.Л. Потеряева, М.В. Яшникова, Б.М. Доронин, В.Н. Максимов [и др.]; под ред. Е.Л. Потеряевой. — Омск: Издательство ОмГА, 2023. — 132 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=56751134> (дата обращения 04.11.2023).
6. Климов, В.В. Модель дополнительных профилактических мероприятий, направленных на предотвращение негативных изменений здоровья курсантов / В.В. Климов, И.И. Новикова, О.А. Савченко. — DOI <https://10.31089/1026-9428-2023-63-3-155-162>. // Медицина труда и промышленная экология. — 2023. — Т. 63, № 3. — С. 155–162. URL: <https://www.journal-irioh.ru/jour/article/view/3135> (дата обращения 04.11.2023).

7. Фагамова, А.З. Стресс на рабочем месте как триггер психических расстройств и соматических заболеваний (обзор литературы) / А.З. Фагамова, Л.К. Каримова, В.А. Капцов, З.Ф. Гимаева [и др.]. — DOI <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-5-466-473> // Гигиена и санитария. — 2023. — Т. 102(5). — С. 466–473. URL: <https://www.rjhas.ru/jour/article/view/3117> (дата обращения 04.11.2023).
8. Kim, V.J. The Effect of Healthcare Data Analytics Training on Knowledge Management: A Quasi-Experimental Field Study / V.J. Kim, M. Tomprou — DOI <https://doi.org/10.3390/joitmc7010060> // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. — 2021. — Т. 7. — С. 60. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2199853122008290> (дата обращения 04.11.2023).
9. Cobo, M.J. An approach for detecting, quantifying, and visualising the evolution of a research field: A practical application to the fuzzy sets theory field. / M.J. Cobo [и др.] — DOI <https://doi.org/10.1016/j.joi.2010.10.002> // Journal of informetrics — 2011. — № 5. — С. 146–166. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1751157710000891> (дата обращения 04.11.2023).
10. Aria, M. Thematic Analysis as a New Culturomic Tool: The Social Media Coverage on COVID-19 Pandemic in Italy / M. Aria [и др.]. — DOI <https://doi.org/10.3390/su14063643> // Sustainability. — 2022. — Т. 14(6): 3643. — С. 3643. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/6/3643> (дата обращения 04.11.2023).
11. Yu, Y. Global Isotopic Hydrograph Separation Research History and Trends: A Text Mining and Bibliometric Analysis Study. / Y. Yu, Z. Jin, J. Qiu. — DOI <https://doi.org/10.3390/w13182529> // Water. — 2021. — № 13. — С. 2529. URL: <https://www.mdpi.com/2073-4441/13/18/2529> (дата обращения 04.11.2023).
12. Bano, S. Summarization of scholarly articles using BERT and BiGRU: Deep learning-based extractive approach / S. Bano [и др.]. — DOI <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2023.101739> // Journal of King Saud University — Computer and Information Sciences. — 2021 — Т. 35. — В. 9. С. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319157823002938> (дата обращения 04.11.2023).
13. Aria, M. An R-tool for comprehensive science mapping analysis / M. Aria, C. Cuccurullo. — DOI <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007> // Journal of Informetrics. — 2017. — Т. 11. — В 4. — С. 959–975. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751157717300500> (дата обращения 04.11.2023).
14. Kumar, V. Whole-Body Vibration Exposure vis-à-vis Musculoskeletal Health Risk of Dumper Operators Compared to a Control Group in Coal Mines / V. Kumar [и др.]. — DOI <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2021.10.007> // Safety and Health at Work. — 2022. — Т. 13. — В. 1. — С. 73–77. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S209379112100086X> (дата обращения 04.11.2023).
15. Iftime, M. An investigation on major physical hazard exposures and health effects of forestry vehicle operators performing wood logging processes / M. Iftime. — DOI <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.103041> // International Journal of Industrial Ergonomics. — 2020. — Т. 80. — С. 103041. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169814120300767> (дата обращения 04.11.2023).

16. Kayyal-Tarabeia, I. Residence near industrial complex and cancer incidence: A registry-based cohort of 1,022,637 participants with a follow-up of 21 years / I. Kayyal-Tarabeia, M. Blank, Aviad Zick, K. Agay-Shay. — DOI <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114471> // Israel, Environmental Research. — 2023. — Т. 216. — Ч. 1. — С. 114471. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935122017984> (дата обращения 04.11.2023).
17. Jing, Zh. More reliance, more injuries: Income dependence, workload and work injury of online food-delivery platform riders / Zh. Jing, Li Yuru, Zh. Yue. — DOI <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106264> // Safety Science. — 2023. — Т. 167. — С. 106264. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753523002060> (дата обращения 04.11.2023).
18. Deynse, H.V. Predicting return to work after traumatic brain injury using machine learning and administrative data / H.V. Deynse [и др.] — DOI <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2023.105201> // International Journal of Medical Informatics. — 2023. — Т. 178. — С. 105201. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1386505623002198> (дата обращения 04.11.2023).
19. Kugelman, D. Occupational Hazards of Orthopedic Surgery Exposures: Infection, Smoke, and Noise / D. Kugelman [и др.]. — DOI <https://doi.org/10.1016/j.arth.2022.03.034> // The Journal of Arthroplasty. — 2022. — Т. 3. — Вып. 8. — С. 1470–1473. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883540322003151> (дата обращения 04.11.2023).
20. Sun, Yu Association of occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons in workers with hypertension from a northeastern Chinese petrochemical industrial area / Yu Sun [и др.]. — DOI <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.121266> // Environmental Pollution. — 2023. — Т. 323. — С. 121266. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749123002683> (дата обращения 04.11.2023).
21. Jafferson, J.M. Use of 3D printing in production of personal protective equipment (PPE) — a review / J.M. Jafferson, Sh. Pattanashetti. — DOI <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.02.072> // Materials Today: Proceedings. — 2021. — Т. 46, Ч. 2. — С. 1247–1260. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785321011329> (дата обращения 04.11.2023).
22. Subih, M. Evaluation of compassion fatigue and compassion satisfaction among emergency nurses in Jordan: A cross-sectional study / M. Subih, H. Salem, D. Al. Omari — DOI <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2022.101232> // International Emergency Nursing. — 2023. — Т. 66. — С. 101232. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1755599X22000891> (дата обращения 04.11.2023).
23. Trenfield Basit, S.J. Advancing pharmacy and healthcare with virtual digital technologies / S.J. Trenfield Basit [и др.]. — DOI <https://doi.org/10.1016/j.addr.2021.114098> // Advanced Drug Delivery Reviews — 2022. — Т. 182. — С. 114098. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169409X21004919> (дата обращения 04.11.2023).
24. Liu, Hsi-Chen Associations of ergonomic and psychosocial work hazards with musculoskeletal disorders of specific body parts: A study of general employees in Taiwan / Hsi-Chen Liu, Y. Cheng, Jiune-Jye Ho. — DOI <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.102935> // International Journal of Industrial Ergonomics. — 2020. — Т. 76. — С. 102935. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169814119305219> (дата обращения 04.11.2023).

Masyuk Natalya Nikolaevna

Vladivostok State University, Vladivostok, Russia
E-mail: masyukn@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8055-8597>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=379603

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=6507099557>

Kulikova Oksana Mikhaylovna

Siberian State Automobile and Highway University, Omsk, Russia
E-mail: ya.aaaaa11@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9082-9848>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=652121

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57218615571>

Savchenko Oleg Andreevich

«Novosibirsk Research Institute of Hygiene» Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, Novosibirsk, Russian Federation
E-mail: Savchenkooa1969@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7110-7871>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=426812

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57220086064>

Usacheva Elena Vladimirovna

Omsk State Medical University, Omsk, Russia
E-mail: elenav.usacheva@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6134-1533>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=631254

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=56380398700>

Avadeni Yulia Ivanovna

Siberian State Automobile and Highway University, Omsk, Russia
E-mail: avadeniyulia@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8201-7134>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=253866

**Methodological approach to the management
of knowledge and innovations in the field of healthcare:
trends and trends in the development of new medical
technologies in the field of reducing the effects of the
influence of production factors on the human body**

Abstract. Subject. The article is devoted to the issues of preserving the health of the able-bodied population. The purpose of the study is to identify trends and trends in the development of innovative medical technologies in the development of new medical technologies to reduce the harmful effects of production factors on the human body. Methodology. The research methodology is based on the application of methods of text analysis of news information messages and scientific publications using the pre-trained BERTopic natural language model and the Bibliometrix library of the R programming language. With the use of parsers, datasets were formed, including a set of information messages from the RSS feed of the Google News website and scientific publications from the PubMed database for the period 2022–2023. according to the keywords: «Occupational hazard», «Occupational diseases», «Medical technologies to reduce the negative impact of production». Using BERTopic, based on the analysis of information messages, topical problems for companies related to the

occurrence of occupational diseases in their employees are highlighted. Applying the Bibliometrix library to the formed set of publications of the works of scientists allowed to determine the scientific directions of research in the field of occupational pathology. Results. A new methodological approach to knowledge and innovation management in the field of healthcare has been developed, based on the principles of knowledge and behavioral economics, which consists in developing recommendations to improve the effectiveness of medical care through the optimization of scientific research in this area based on the analysis of problems related to the preservation of the health of the nation and the intensification of the use of Industry 4.0 technologies. The approbation of the developed approach to the analysis of problems in the development of medical technologies to reduce the effects of the influence of production factors on the human body has been carried out. It is revealed that the existing scientific directions in the field of healthcare do not sufficiently solve the issues of reducing the occupational morbidity of the able-bodied population. The most promising for the development of new methods of prevention and treatment of such diseases are innovative technologies related to intellectual and nanotechnology, and aimed mainly at prevention, drug development, optimization of working conditions of employees of companies. Application. The research results can be used in the development of programs and projects for the development of modern healthcare in the field of occupational pathology.

Keywords: knowledge management; innovation; healthcare; innovative medical technologies; production factors; occupational diseases