

УДК 614.2

DOI 10.24412/2312-2935-2024-3-582-597

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ С ВРЕМЕННОЙ НЕТРУДОСПОСОБНОСТЬЮ В ДОКОВИДНОМ ПЕРИОДЕ НА ПРИМЕРЕ РУПТП "ОРШАНСКИЙ ЛЬНОКОМБИНАТ"

Л.А. Ефремова, В.С. Глушанко, Г.Д. Коробов

*УО "Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет"
Министерства здравоохранения Республики Беларусь, г. Витебск*

Актуальность. В работе представлены материалы ретроспективного эпидемиологического анализа многолетних динамик общей заболеваемости и заболеваемости бронхолегочной патологией с временной нетрудоспособностью в период разработки и реализации комплекса оздоровительных профилактических мероприятий. Углубленное изучение общественного здоровья на основе системного анализа, позволяющее обосновывать эффективные и экономически оправданные управленческие решения по вопросам первичной и вторичной профилактики заболеваемости с временной нетрудоспособностью, представляет научно-практический интерес.

Материалы и методы. Анализ проводился по данным официальной ведомственной отчетности о временной нетрудоспособности работников льнокомбината по форме ВН за период с 2010 по 2023 годы. Расчеты многолетних тенденций и краткосрочное прогнозирование проводилось путем экспоненциального сглаживания с демпфированным трендом.

Результаты и обсуждение. Установлен нелинейный характер многолетних тенденций. Выявлены периоды первоначального повышения, последующего снижения и стабилизации уровней заболеваемости на низких уровнях.

Выводы. Многолетние динамики заболеваемости, регистрируемой на фоне проводимого комплекса оздоровительных профилактических мероприятий, имеют нелинейный характер. В случае эффективного функционирования системы профилактики во многолетних тенденциях заболеваемости могут быть выделены периоды некоторого повышения уровня в начале, неуклонного снижения и стабилизации на относительно минимальных значениях.

Ключевые слова: медицинская профилактика, временная нетрудоспособность, трудопотери, многолетняя динамика заболеваемости, тенденция, экспоненциальное сглаживание, прогноз заболеваемости

ASSESSMENT OF PREVENTIVE MEASURES EFFECTIVENESS ACCORDING TO THE INDICATORS OF LONG-TERM DYNAMICS OF MORBIDITY WITH TEMPORARY INCAPACITY FOR WORK IN THE PRE-VISION PERIOD ON THE EXAMPLE OF THE ORSHA FLAX MILL LTD.

L.A. Efremova, V.S. Glushanko, G.D. Korobov

Vitebsk State Medical University of the Ministry of Health of the Republic of Belarus, Vitebsk

Relevance. The paper presents the materials of a retrospective epidemiological analysis of long-term dynamics of general morbidity and morbidity with bronchopulmonary pathology with temporary disability during the development and implementation of a set of health-improving preventive measures. An in-depth study of public health based on system analysis, which allows substantiating effective and economically viable management decisions on primary and secondary prevention of morbidity with temporary disability, is of scientific and practical interest.

Materials and methods. The analysis was carried out based on official departmental reporting on temporary disability of flax mill workers in the form of temporary disability for the period from 2010 to 2023. Calculations of long-term trends and short-term forecasting were carried out using exponential smoothing with a damped trend.

Results and discussion. The nonlinear nature of long-term trends was established. Periods of initial increase, subsequent decrease and stabilization of morbidity levels at low levels were identified.

Conclusions. Long-term dynamics of morbidity registered against the background of the complex of health-improving preventive measures are non-linear. In the case of effective functioning of the prevention system, long-term trends in morbidity can be characterized by periods of some increase in the level at the beginning, a steady decrease and stabilization at relatively minimal values.

Keywords: medical prevention, temporary disability, labor losses, long-term dynamics of morbidity, trend, exponential smoothing, prognosis of morbidity

Введение: Сбережение здоровья экономически активного населения - важнейшая задача в решении проблемы демографической безопасности. В Республике Беларусь действует государственная программа "Здоровье народа и демографическая безопасность", разработанная в соответствии с приоритетными направлениями Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития страны до 2035 года. Лейтмотивом концепции программы является осознание того значительного факта, что успешное развитие любого общества может быть обеспечено только в том случае, если оно будет здоровым.

По мнению акад. Н.Ф. Измерова, уровень социально-экономического развития общества определяется не только мощностью производительных сил и характером производственных отношений, технической вооруженностью и профессиональной подготовкой работающих, но и во многом зависит от состояния здоровья работающего населения [1, 2].

Углубленное изучение на основе системного анализа общественного здоровья, позволяющее обосновывать эффективные и экономически оправданные управленческие

решения по вопросам первичной и вторичной профилактики заболеваемости с временной нетрудоспособностью, представляет научно-практический интерес [3]. Следует подчеркнуть, что при оценке эффективности конкретных оздоровительных мероприятий одними из наиболее важных критериев являются уровни многолетней динамики как общей заболеваемости так и заболеваемости отдельными видами патологии [4, 5, 6, 7].

При проведении анализа используется такое понятие как тренд. В самом общем виде тренд может быть охарактеризован следующими вариантами - тенденцией: к росту, снижению и к стабилизации интенсивности процесса. Для выявления указанных тенденций проводится регрессионный анализ, позволяющий выявить математические параметры изменений уровней заболеваемости по годам [8].

Наиболее простым и распространённым методом выявления тенденции является регрессионный анализ методов наименьших квадратов. Данный метод позволяет получить линейные характеристики динамики и исключить случайные стохастические колебания [9, 10].

При всём удобстве указанного метода, он имеет целый ряд существенных недостатков:

1. При элиминации случайных колебаний могут быть потеряны возможные циклические изменения в динамике процесса.
2. Линейная регрессия не учитывает затухание в темпах прироста.
3. Метод не позволяет получить надёжные статистические оценки при прогнозе заболеваемости на последующие годы.

Указанные недостатки позволяет избежать метод расчёта нелинейной регрессии путём экспоненциального сглаживания с демпфированным трендом, разработанный Р. Брауном и Ч. Холтом в середине сороковых годов прошлого века [11, 12]. Данный метод реализован в доступной форме в современных прикладных статистических программах, таких как STATISTICA, SPSS, STAT-A, Stadia и др. С помощью этого метода можно выявлять фазовые составляющие в многолетних нелинейных тенденциях. Кроме того, он позволяет получать на вероятностной основе, надёжные прогнозные оценки на ближайшие годы.

Учитывая, что нелинейное моделирование многолетних динамик заболеваемости еще недостаточно широко используется в современных эпидемиологических исследованиях, нами была предпринята попытка разработать основные методологические подходы к проведению такого рода анализа.

Цель исследования: изучить динамику заболеваемости с временной нетрудоспособностью работников РУПТП "Оршанский льнокомбинат" в разные периоды

проведения профилактических мероприятий и оценить устойчивость эффективности комплексных профилактических мероприятий в разные периоды.

Для достижения поставленной цели было необходимо решить следующие задачи:

1. Провести подбор наиболее адекватных нелинейных моделей и оценить их подгонку с помощью соответствующих статистических критериев.
2. Выявить фазовые составляющие в полученных нелинейных трендах.
3. Провести расчёты вероятностных прогнозных оценок на ближайшие годы в условиях постоянной действующих популяционных факторов риска и существующей системы медицинской профилактики заболеваемости.
4. Изучить влияние вновь возникших факторов (пандемия Covid-19) риска на общую заболеваемость с временной нетрудоспособностью

Материалы и методы: анализ проводился по данным официальной ведомственной отчетности о временной нетрудоспособности по предприятию РУПТП "Оршанский льнокомбинат" по форме ВН за период с 2010 по 2023 годы по сумме строк 01-76 (вся общая заболеваемость), а также длительности временной нетрудоспособности по указанным строкам. Кроме того, анализировалась заболеваемость по строкам 32-38 (общая заболеваемость бронхолегочной патологией) в указанный период времени.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Подобрать наиболее адекватную модель расчета многолетней динамики и прогнозных оценок заболеваемости на ближайшие годы.
2. Провести сравнительную оценку многолетних трендов общей заболеваемости и заболеваемости органов дыхания по случаям и трудопотерям.
3. Выявить специфику отдельных периодов тренда относительно начала проведения профилактических мероприятий.
4. Оценить эффективность комплекса профилактических мероприятий в доковидный период.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с помощью пакета статистических программ STATISTICA v.10.0 RUS (лицензия STA999K347156W) [13]. В частности, были использованы следующие модули пакета:

1. Описательные статистики.
2. Подгонка распределения по критерию критериям Колмогорова-Смирнова и Лиллиефорса.

3. Углубленные методы анализа: временные ряды и прогнозирование, экспоненциальное сглаживание и прогноз.

Расчет экспоненциального демпфированного тренда осуществлялся по данным заболеваемости с 2010 по 2019 годы. В этот период, начиная с 2011 года на предприятии проводился комплекс мероприятий по модернизации технологического процесса, основных и вспомогательных производственных помещений и доведению их до требований санитарных норм, реформирование медицинского обеспечения работников предприятия, активно совершенствовались методы диспансеризации и профилактических медицинских осмотров, выявления лиц повышенного риска заболеваемости и осуществление мер первичной и вторичной профилактики. Была проведена большая работа по внедрению новых средств и методов формирования здорового образа жизни, включая экономическое стимулирование, в целях повышения мотивации сотрудников к сохранению своего здоровья [14, 15].

Данные с 2020 по 2023 годы при расчете тренда не использовались, так как в это время имели место эпидемический и постэпидемический периоды по Covid-19. Прогнозные показатели заболеваемости с временной нетрудоспособностью и трудов потерям по причине болезни по данным за 2010-2019 годов экстраполированы на 2020-2023 годы. Уровни заболеваемости в эти годы рассматривались в сравнении с прогнозными оценками аппроксимации.

Результаты и обсуждение: для решения первой задачи на начальном этапе статистического анализа с помощью критериев Колмогорова-Смирнова и Лиллиефорса была проведена проверка данных на соответствие закону нормального распределения. Сведения о распределении данных представлены в табл. 1.

Полученные данные позволяют считать, что распределение изучаемых переменных (показателей заболеваемости и трудов потерь) не противоречит закону нормального распределения Гаусса. Однако, в распределении трех переменных наблюдается левосторонняя асимметрия. Таким образом, можно считать обоснованным использование в дальнейшем анализе параметрических методов статистического исследования.

С учетом наличия асимметрии в распределении был осуществлен подбор одного из нелинейных методов аппроксимации в сравнении адекватности модели по критерию Фишера (F) с линейным трендом за 2010-2016 годы. Последний год был выбран исходя из того, что именно этот год характеризовался появлением устойчивой тенденции к стабилизации динамики. Расчет линейного тренда проводился методом наименьших квадратов по формуле:

$$\hat{Y} = a + b \cdot x_i;$$

где:

\hat{Y} - расчетные значения тренда на каждый изучаемый год (зависимая переменная):

a – свободный член уравнения (константа);

b – коэффициент линейной регрессии;

x_i – кодовое обозначение каждого года наблюдения (независимая переменная)

Таблица 1

Оценка данных о заболеваемости работников РУПТП "Оршанский льнокомбинат"

в 2010-2016 годах.

Показатели (переменные)	критерий Колмогорова-Смирнова, d	значимость ошибки критерия Колмогорова-Смирнова, p	значимость ошибки критерия Лиллиефорса, p
Временная нетрудоспособность (01-76), %	0,327	0,200	≈0,010
Временная нетрудоспособность (32-38), %	0,263	0,500	≈0,050
Дни нетрудоспособности (01-76), %	0,278	0,500	≈0,050
Дни нетрудоспособности (32-38), %	0,215	0,500	<0,200

Подбор наиболее адекватного метода аппроксимации многолетней динамики был проведен из числа степенной, показательной, логарифмической, полиномиальной и экспоненциальной функций. Наиболее адекватным методом расчета тенденции явилось экспоненциальное сглаживания с расчётом демпфированного тренда. Расчет экспоненциального тренда проводился по формуле:

$$\hat{Y} = e^{bx} i;$$

где:

\hat{Y} - расчетные значения тренда на каждый изучаемый год (зависимая переменная):

e – экспонента или показательная функция числа Эйлера (≈2,718) со степень x_i ;

x_i – кодовое обозначение каждого года наблюдения (независимая переменная).

Подгонка модели проводилась подбором параметров α , γ , ϕ путем поиска оптимальных значений на сетке. Статистическое назначение параметров:

α – параметр, который в зависимости от своего значения игнорирует предыдущее либо текущее значения элементов динамического ряда;

γ – параметр, который в зависимости от своего значения определяет степень модификации тренда на каждом моменте времени:

ϕ - параметр определяет степень демпфированности или возрастания тренда

Доверительные интервалы трендов рассчитывались по формулам:

$$\Delta_{095} = \pm t_{st} * \sigma * \sqrt{(1/n + (y_i - \bar{y})^2 / ss):}$$

где;

Δ_{095} – ошибка текущего значения тренда по годам;

t_{st} – критерий студента для 95-й перцентили;

σ – стандартное отклонение демпфированного тренда;

n – число лет наблюдения;

ss – дисперсия демпфированного тренда;

y_i – расчетное значение демпфированного тренда в каждом году наблюдения;

\bar{y} - среднее значение демпфированного тренда.

Для каждого динамического ряда многолетней заболеваемости и дней нетрудоспособности подгонка аппроксимации проводилась отдельно. Результаты подгонки моделей в сравнении с линейным трендом представлены в табл. 2.

Таблица 2

Сравнительная адекватность линейной и экспоненциальной моделей многолетних динамик заболеваемости и трудопотерь

Показатели	Линейный тренд		Экспоненциальный демпфированный тренд	
	F-критерий Фишера	значимость ошибки (p)	F-критерий Фишера	значимость ошибки (p)
Временная нетрудоспособность (01-76), %	3,581	0,0312	10,061	<0,001
Временная нетрудоспособность (32-38), %	3,000	0,0541	14,885	<0,001
Дни нетрудоспособности (01-76), %	2,316	0,1000	7,472	0,002
Дни нетрудоспособности (32-38), %	2,471	0,0981	6,419	0,003

Как свидетельствуют представленные в табл. 2 данные более адекватным по сравнению с линейной аппроксимацией является экспоненциальный демпфированный тренд, для

которого критерии Фишера и его статистическая значимость по всем переменным были более чем в три раза выше.

Результаты статистического анализа многолетних динамик общей заболеваемости (строки 01-76 отчетной формы ВН) и заболеваемости бронхолегочной патологией (строки 32-38 отчетной формы ВН) представлены на рис. 1 и 2.

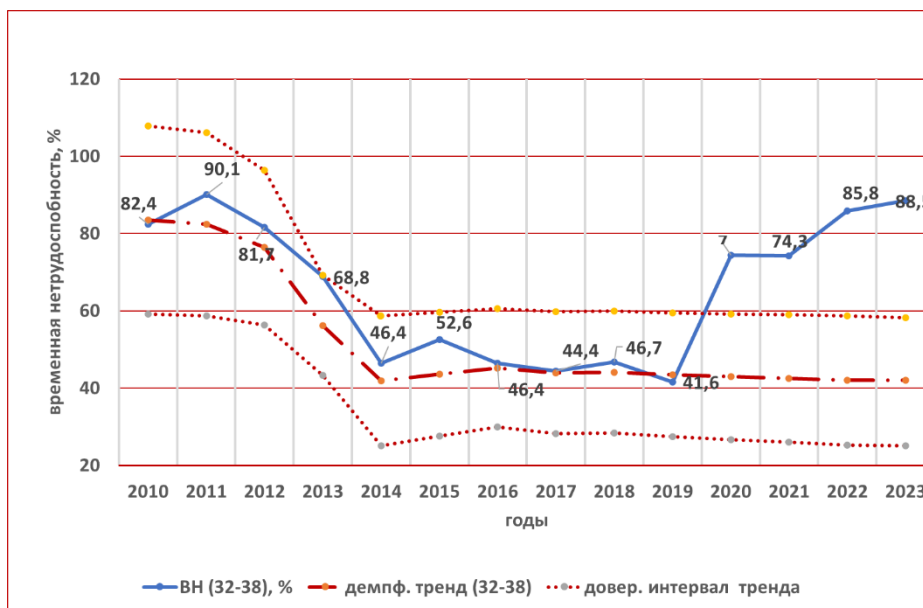


Рисунок 1. Многолетние динамики общей заболеваемости с временной нетрудоспособностью работников РУПТП "Оршанский льнокомбинат" за 2010-2023

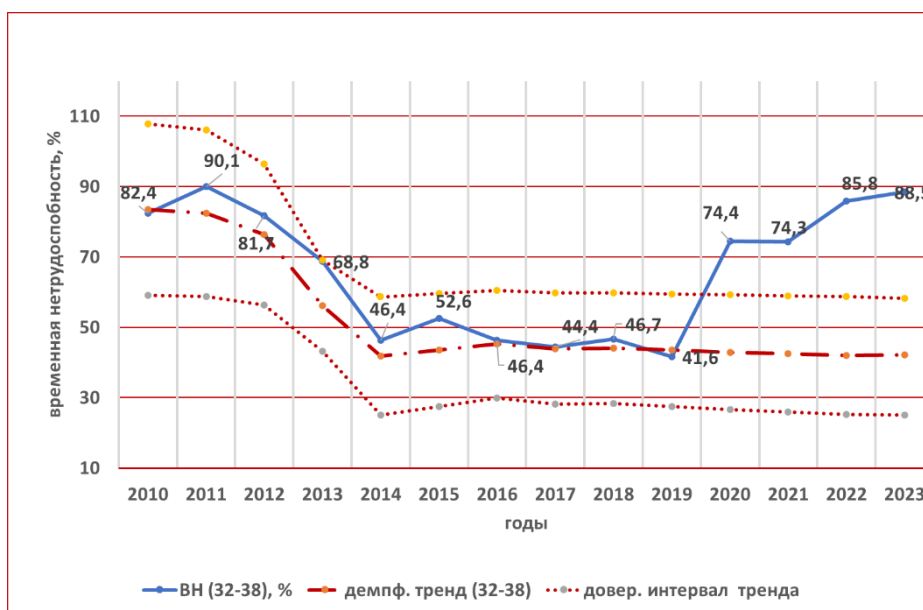


Рисунок 2. Многолетние динамики заболеваемости с временной нетрудоспособностью бронхолегочной патологией (Б) работников РУПТП "Оршанский льнокомбинат" за 2010-2023

Сравнение многолетних тенденций общей заболеваемости и заболеваемости органов дыхания показало, что они имеют сходные динамики. При этом в самих тенденциях наглядно прослеживается фазовый характер, который имеет логическое объяснение.

Так, в первые три года с начала разработки и внедрения комплекса оздоровительных мероприятий (2010-2012 годы) имело место некоторое повышение уровней заболеваемости, хотя без статистической значимости ($p=0,07 \div 0,12$). В этот период особое внимание уделялось таким медицинским мероприятиям, как повышение качества и эффективности профилактических медицинских осмотров, внедрению новых методов диагностики заболеваний, совершенствованию организационных принципов диспансерного наблюдения.

Вторым периодом в многолетних динамиках заболеваемости можно считать 2013-2016 годы. В эти годы наблюдалось неуклонное, статистически значимое снижение уровней заболеваемости ($p=0,01 \div 0,03$) со средним темпом убыли более 12,0%. В указанные годы были завершены масштабные мероприятия по модернизации технологического процесса и улучшению условий труда. Были окончательно сформированы и внедрены основные организационно-методические подходы к первичной и вторичной медицинской профилактике заболеваемости. Большое значение с самого начала разработки и осуществления комплекса оздоровительных мероприятий уделялось работе по повышению мотивации сотрудников предприятия к здоровому образу жизни и созданию условий для ее реализации.

Начиная с 2016-2017 года, наблюдались стабильно низкие уровни заболеваемости. С точки зрения функциональной системологии [16], стабилизация любого динамического процесса при отсутствии тенденции к улучшению итоговых показателей деятельности системы, свидетельствует о максимальной реализации ее потенциала. Кроме того, подобного рода функциональное состояние динамической системы свидетельствует об ее оптимизации к воздействию рутинных факторов окружающей среды. Появление новых, необычных и достаточно мощных факторов, воздействующих на систему, может привести к разбалансировке ее деятельности. Именно таким фактором оказалось пандемическое распространение вируса Covid-19 в конце 2019 начале 2020 годов.

Следует отметить, что подъем общей заболеваемости в пандемические годы происходил в первую очередь за счет болезней органов дыхания. Так, если доля бронхолегочной патологии в структуре общей заболеваемости в период низких уровней (2016-2019 годы) составлял 42,8% (ДИ₀₉₅ 39,5 ÷ 44,4), то в пандемический период аналогичная доля

составляла уже 49,5% (ДИ₀₉₅ 46,4÷52,5). Указанное увеличение доли бронхолегочной патологии было статистически значимым – $t_{sr}=4.487$ при $p=0,004$.

Представленные сведения позволяют сделать предположение о том, что внедренная на предприятии система здоровьесбережения работающего населения, показавшая свою эффективность в доэпидемический период, оказалась недостаточно подготовленной к функционированию во время пандемии Covid-19.

Анализ многолетних данных о суммарном количестве дней нетрудоспособности на 100 работающих показал сходство их динамик с соответствующими тенденциями заболеваемости (рис. 3, 4).

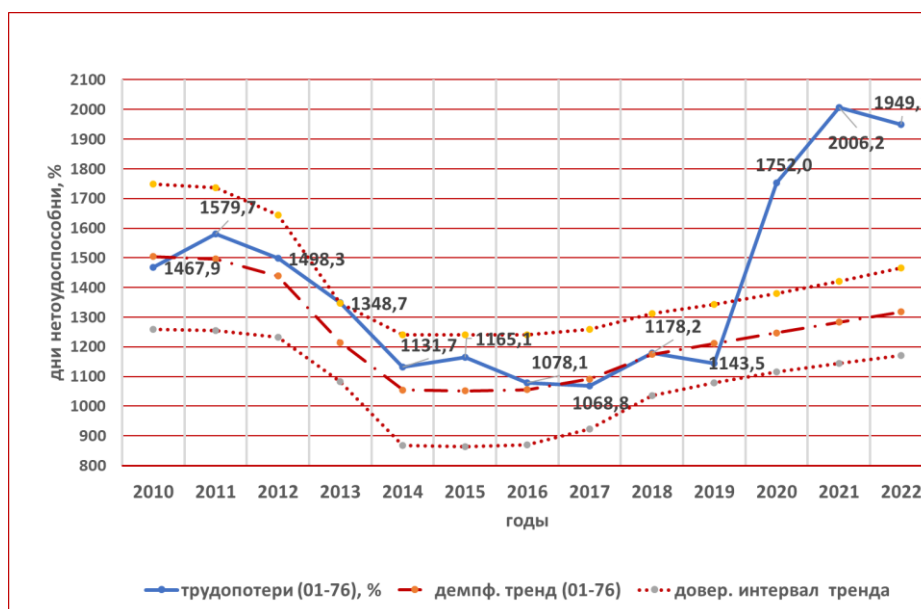


Рисунок 3. Многолетние динамики суммарного количества дней нетрудоспособности по причине общей заболеваемости с временной нетрудоспособностью работников РУПТП "Оршанский льнокомбинат" за 2010-2023 годы

Следует особо отметить, что увеличение доли количества дней нетрудоспособности по причине заболеваемости с временной нетрудоспособностью бронхолегочной патологией в пандемический и постпандемический периоды происходило не только за счет увеличения числа заболевших, но также путем удлинения средней длительности нетрудоспособности. Так, если до пандемии Covid-19 средняя длительность составляла 8,4 дня (ДИ₀₉₅ 8,3÷8,5), за последние четыре года показатель возрос до 9,5 (ДИ₀₉₅ 9,2÷9,9). Данный феномен, по нашему

мнению, может быть связан с более тяжелым протеканием бронхолегочной патологии на фоне эпидемической циркуляции вируса Covid-19 в последние годы.

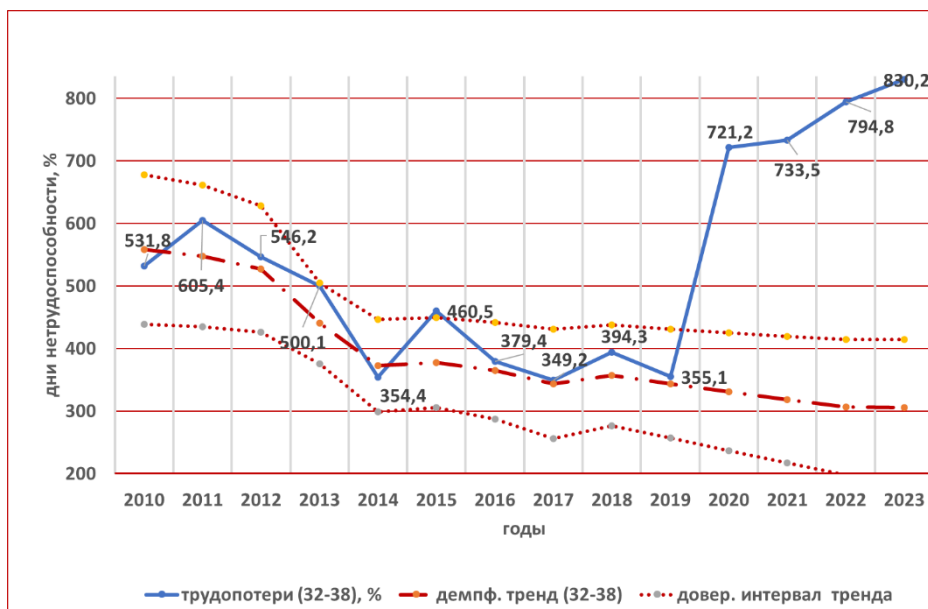


Рисунок 4. Многолетние динамики суммарного количества дней нетрудоспособности по причине заболеваемости с временной нетрудоспособностью бронхолегочной патологией работников РУПТП "Оршанский льнокомбинат" за 2010-2023 годы

Заключение: представленные выше результаты эпидемиологического анализа позволяют сформулировать следующие выводы:

1. Многолетние динамики заболеваемости, регистрируемой на фоне проводимого комплекса оздоровительных профилактических мероприятий, имеют нелинейный характер, для анализа которого требуются углубленные методы статистического анализа, основанные на методах подбора адекватных функций.
2. В случае эффективного функционирования системы профилактики во многолетних тенденциях заболеваемости могут быть выделены отдельные периоды, в частности, период некоторого повышения уровня в начале, период неуклонного снижения и период стабилизации на относительно минимальных значениях.
3. Длительная стабилизация заболеваемости на низких уровнях свидетельствует о максимальной реализации оздоровительного потенциала действующей программы профилактических мероприятий.

Список литературы

1. Измеров Н.Ф. Охрана здоровья рабочих и профилактика профессиональных заболеваний на современном этапе. Медицина труда и промышленная экология. 2002;1:1-7
2. Концевая А.В., ред. Укрепление общественного здоровья и медицинская профилактика: Руководство для Центров общественного здоровья и медицинской профилактики. М.: ФГБУ "НМИЦ ТПМ" Минздрава России; 2021. 296 с.
3. Беляков В.Д., Дегтярев А.А., Иванников Ю.Г. Качество и эффективность противозидемических мероприятий. Л.: Медицина. 1981:46-67
4. Гулевич А.П., Кривелевич Е.Б., Хан И.С. Программа выбора оптимальной стратегии и критерии оценки эффективности профилактики неинфекционных заболеваний. Тихоокеанский медицинский журнал. 2011;3:64-67
5. Авдеева М.В., Лобзин Ю.В., Лучкевич В.С. Оценка эффективности организационно-функциональной деятельности центров здоровья по первичной профилактике социально значимых неинфекционных заболеваний. Вестник Российской военно-медицинской академии. 2013;2 (42):169-173
6. Баринаова А.Н., Хурцилава О.Г., Плавинский С.Л. Оценка эффективности профилактических программ противодействия распространению социально значимых инфекций с учетом затрат. Гигиена и санитария. 2017;96 (4):392-396
7. Савилов Е.Д., и др. Интегральная оценка заболеваемости по основным статистическим критериям. Гигиена и санитария. 2018;97 (3):274-278
8. Дегтярев А.А., ред. Основы эпидемиологического анализа: учеб. пособие. Л.: Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова. 1982. 284 с.
9. Вашетко С.А., Мощик К.В. Эпидемиологическая диагностика: учебно-методическое пособие. Минск: БГМУ. 2022. 68 с.
10. Бадамшина Г.Г., Зиатдинов В.Б. Анализ многолетней динамики заболеваемости родильниц инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи. Медицинский вестник Башкортостана – 2017; т. 12;1 (67):5-8
11. Brown R.G. Exponential Smoothing for Predicting Demand. Cambridge, Massachusetts: Arthur D. Little Inc. 1956: 15.
12. Holt C.C. Forecasting Trends and Seasonal by Exponentially Weighted Averages. International Journal of Forecasting. 2004; 20 (1): 5-10. Doi: 10.1016/j.ijforecast.2003.09.015.

13. Электронный учебник по промышленной статистике. Москва, StatSoft Inc. 2001. Available at: <https://store.fmi.uni-sofia.bg/fmi/statist/education/textbook/ru/default.htm>
14. Ефремова Л.А. Результативность мер по сохранению и укреплению здоровья работников промышленных предприятий (на примере РУПТП "Оршанский льнокомбинат"). Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации. Витебск: ВГМУ. 2018: 681-683
15. Ефремова Л.А. Опыт применения сетевого планирования оздоровительных мероприятий на промышленном предприятии. Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации: сб. материалов 78-ой научной сессии сотрудников университета 25-26 января 2023 года. Витебск: ВГМУ. 2023:216-217
16. Бреховских С.М. Основы функциональной системологии материальных объектов. М.: Наука, 1986: 192 с.

References

1. Izmerov N.F. Okhrana zdorov'ya rabochikh i profilaktika professional'nykh zabolevaniy na sovremennom etape [Health protection of workers and the prevention of occupational diseases at the present stage]. Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya [Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology]. 2002; 1: 1-7 (In Russian)
2. Kontsevaya A.V., eds. Ukrepleniye obshchestvennogo zdorov'ya i meditsinskaya profilaktika: Rukovodstvo dlya Tsentrov obshchestvennogo zdorov'ya i meditsinskoy profilaktiki [Public health promotion and medical prevention: Manual for Public Health and Medical Prevention Centers]. Moscow: FGBU "NMIC TPM" Minzdrava Rossii [FSBI "NMIC TPM" of the Ministry of Health of Russia]; 2021: 296. (In Russian)
3. Belyakov V.D., Degtyaryov A.A., Ivannikov Yu.G. Kachestvo i effektivnost' protivoepidemicheskikh meropriyatiy [Quality and effectiveness of anti-epidemic measures]. Leningrad: Meditsina [Medicine]. 1981: 46-47 (In Russian)
4. Gulevich A.P., Krivelevich E.B., Khan I.S. Programma vybora optimal'noy strategii i kriterii otsenki effektivnosti profilaktiki neinfektsionnykh zabolevaniy [Program to select optimal strategy and assessment criteria for efficiency of non-infectious diseases prevention]. Tikhookeanskiy meditsinskiy zhurnal [Pacific Medical Journal]. 2011; 3: 64-67 (In Russian)
5. Avdeeva M.V., Lobzin Yu.V., Luchkevich V.S. Otsenka effektivnosti organizatsionno-funktsionalnoy deyatelnosti tsentrov zdorov'ya po pervichnoy profilaktike sotsial'no znachimykh

neinfektsionnykh zabolevaniy [Evaluation of organization and function effectiveness of health centers for primary prevention of socially significant non-communicable diseases]. Vestnik Rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii [Bulletin of the Russian Military Medical Academy]. 2013; 2 (42): 169-173 (In Russian)

6. Barinova A.N., Khurtsilava O.G., Plavinskiy S.L. Otsenka effektivnosti profilakticheskikh programm protivodeystviya rasprostraneniyu sotsial'no znachimykh infektsiy s uchyotom zatrat. [Assessment of the effectiveness of prevention programs for countermeasure of spread of socially important infections]. Gigiyena i sanitariya [Hygiene and Sanitation]. 2017; 96 (4): 392-396 (In Russian)

7. Savilov E.D., and other. Integral'naya otsenka zabolevayemosti po statisticheskim kriteriyam [The summary assessment of the prevalence rate morbidity on main statistical indices]. Gigiyena i sanitariya [Hygiene and Sanitation]. 2018; 97 (3): 274-278 (In Russian)

8. Degtyaryov A.A., eds. Osnovy epidemiologicheskogo analiza: uchebnoye posobie [Fundamentals of epidemiologic analysis: teaching aid]. Leningrad: Voенно-meditsinskaya akademiya im. S.M. Kirova [S.M.Kirov Military Medical Academy]. 1982: 284. (In Russian)

9. Vashetko S.A., Moshchik K.V. Epidemiologicheskaya diagnostika: uchebno-metodicheskoye posobiye [Epidemiological diagnostics: teaching aid]. Minsk: BSMU. 2022: 68. (In Russian)

10. Badamshina G.G., Ziatdinov V.B. Analiz mnogoletney dinamiki zabolevayemosti rodil'nits infektsiyami, svyazannymi s okazaniem meditsinskoy pomoshchi [Analysis of long-term dynamics of cases of postpartum infections associated with health care]. Meditsinskiy vestnik Bashkortostana [Bashkortostan Medical Journal]. 2017; Vol. 12; 1(67): 5-8 (In Russian)

11. Brown R.G. Exponential Smoothing for Predicting Demand. Cambridge, Massachusetts: Arthur D. Little Inc. 1956: 15.

12. Holt C.C. Forecasting Trends and Seasonal by Exponentially Weighted Averages. International Journal of Forecasting. 2004; 20 (1): 5-10. Doi: 10.1016/j.ijforecast.2003.09.015.

13. Elektronnyy uchebnyk po promyshlennoy statistike [E-textbook on Industrial Statistics]. Moscow, StatSoft Inc. 2001. Available at: <https://store.fmi.uni-sofia.bg/fmi/statist/education/textbook/ru/default.htm>

14. Yefremova L.A. Rezultativnost' mer po sokhraneniyu i ukrepleniyu zdorov'ya rabotnikov promyshlennykh predpriyatiy (na primere RUPTP "Orshanskiy l'nokombinat") [Effectiveness of measures to preserve and improve the health of employees of industrial enterprises (on case of

RUPTE "Orshanskiy Lnokombinat")]. Dostizheniya fundamentalnoy, klinicheskoy meditsiny i farmatsiy [Achievements in basic clinical, medical and pharmaceutical sciences]. Vitebsk: VSMU. 2018: 681-683 (In Russian)

15. Yefremova L.A. Opyt primeneniya setevogo planirovaniya ozdorovitel'nykh meropriyatiy na promyshlennom predpriyatii [Experience of application of network planning of health promotion activities at an industrial enterprise]. Dostizheniya fundamentalnoy, klinicheskoy meditsiny i farmatsiy: sbornik materialov 78-oy nauchnoy sessii sotrudnikov universiteta 25-26 yanvarya 2023 goda [Achievements in basic clinical, medical and pharmaceutical sciences: collection of materials of the 78th scientific session of the university staff on January 25-26th, 2023). Vitebsk: VSMU. 2023: 216-217 (In Russian)

16. Brekhovskikh S.M. Osnovy funktsional'noy sistemologii material'nykh obyektov [Fundamentals of functional systemology of material objects]. Moscow: Nauka [Science]. 1986: 192. (In Russian)

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

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

Сведения об авторах

Ефремова Лариса Анатольевна – старший преподаватель кафедры пропедевтики внутренних болезней, УО "Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет" Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 210009, Республика Беларусь, г. Витебск, пр. Фрунзе, 27, e-mail: elasam@mail.ru, ORCID 0000-0002-0385-5798; SPIN: 8390 – 0610

Глушанко Василий Семенович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения с курсом ФПК и ПК, УО "Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет" Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 210009, Республика Беларусь, г. Витебск, пр. Фрунзе, 27, e-mail: glushanko@mail.ru, ORCID 0000-0002-1404-4683, SPIN: 8064-2422

Коробов Геннадий Дмитриевич – кандидат медицинских наук, доцент учебного центра практической подготовки и симуляционного обучения, УО "Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет" Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 210009, Республика Беларусь, г. Витебск, пр. Фрунзе, 27, e-mail: kgdsam@mail.ru, ORCID 0000-0001-6878-7573; SPIN: 1348 - 0385

About the authors

Yefremova L.A. – Chair of Internal Diseases Propaedeutics, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, 210009 Republic of Belarus, Vitebsk Frunze ave., e-mail: elasam@mail.ru, ORCID 0000-0002-0385-5798; SPIN: 8390 – 0610

Glushanko V.S. – Doctor of Medical Sciences, professor, Head of the Chair of Public Health & Health Service with the course of the Faculty for Advanced Training & Retraining, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, 210009 Republic of Belarus, Vitebsk Frunze ave., e-mail: glushanko@mail.ru, ORCID 0000-0002-1404-4683; SPIN: 8064-2422

Korobov G.D. – Candidate of Medical Sciences, associate professor, Educational Centre of Practical Training and Simulation Teaching, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, 210009 Republic of Belarus, Vitebsk Frunze ave., e-mail: kgdsam@mail.ru, ORCID 0000-0001-6878-7573; SPIN: 1348 - 0385

Статья получена: 30.06.2024 г.
Принята к публикации: 25.09.2024 г.