

Научная статья

Original article

УДК 330.43

doi: 10.55186/2413046X_2024_9_9_390

**ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И РЕГИОНАЛЬНОЙ
ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ УРОВНЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ
РОССИИ ПО ОСНОВНЫМ КЛАССАМ ЗАБОЛЕВАНИЙ
THE STUDY OF THE STRUCTURE AND REGIONAL
DIFFERENTIATION OF THE MORBIDITY RATE OF THE RUSSIAN
POPULATION BY THE MAIN CLASSES OF DISEASES**



Пулькин Игорь Сергеевич, к.ф.-м.н., доцент кафедры высшей математики, ИИИ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва

Сазонов Алексей Иванович, к.т.н., доцент кафедры высшей математики, ИИИ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва

Чекалкин Николай Степанович, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры высшей математики – 3, ИПТИП, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва

Евсеева Ольга Алексеевна, старший преподаватель кафедры высшей математики – 3, ИПТИП, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва

Соколаева Надежда Николаевна, старший преподаватель Институт лингвистики и международной коммуникации (ИЛиМК), Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва

Pulkin Igor Sergeevich, PhD, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics, III, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "MIREA – Russian Technological University", Moscow

Sazonov Aleksej Ivanovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics, III, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "MIREA – Russian Technological University", Moscow

Chekalkin Nikolaj Stepanovich, PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics – 3, IPTIP, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "MIREA – Russian Technological University", Moscow

Evseeva Olga Alekseevna, Senior Lecturer of the Department of Higher Mathematics – 3, IPTIP, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "MIREA – Russian Technological University", Moscow

Sokolaeva Nadezhda Nikolaevna, Senior Lecturer, Institute of Linguistics and International Communication (ILiMK), I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow

Аннотация. Заболеваемость является важным индикатором состояния здоровья населения, который демонстрирует распространение, изменения и структуру зарегистрированных заболеваний как в целом по населению, так и в отдельных категориях. Этот показатель также может служить критерием оценки работы медицинских работников и учреждений, а также всей системы здравоохранения. Актуальность изучения заболеваемости связана с ее тесной взаимосвязью с другими важными социально-экономическими показателями, такими как рождаемость, смертность, продолжительность жизни и

численность трудоспособного населения. Бесконтрольный рост заболеваемости может негативно сказаться на рождаемости, привести к увеличению смертности и сократить продолжительность жизни. В конечном итоге это создает серьезные демографические и экономические проблемы. Учитывая, что уровень заболеваемости населения влияет на экономическое развитие и общее благополучие общества, цель данной работы заключается в проведении комплексного статистического анализа и прогнозирования показателей заболеваемости.

Abstract. The incidence rate is a key indicator of population health, reflecting the prevalence, dynamics and structure of registered diseases both among the entire population and in separate groups (by age, gender, profession, etc.). This indicator can also serve as a criterion for assessing the work of medical workers and institutions, as well as the entire healthcare system. The relevance of studying morbidity is associated with its close relationship with other important socio-economic indicators, such as birth rate, mortality, life expectancy and the number of working-age population. Uncontrolled growth of morbidity can lead to a decrease in the birth rate, an increase in mortality and a reduction in life expectancy, which ultimately causes demographic and economic problems. Given that the incidence rate of the population affects economic development and the general well-being of society, the purpose of this work is to conduct a comprehensive statistical analysis and forecasting of morbidity rates.

Ключевые слова: эконометрика, структурные исследования, статистические исследования, средства мониторинга, мониторинг заболеваемости

Keywords: econometrics, structural studies, statistical studies, monitoring tools, morbidity monitoring

Исследуем развитие заболеваемости населения по отдельным классам болезней в Российской Федерации за период с 2005 по 2017 годы.

За 13 лет заболеваемость населения России заболеваниями органов дыхания возросла на 9,69 млн случаев (23,00%). В среднем этот показатель увеличивался на 0,81 млн заболеваний в год (7,40%). Рост заболеваемости данным классом болезней можно объяснить загрязнением воздуха, распространением курения и осложнениями после вирусных инфекций. Тем не менее, в 2010 и 2012 годах наблюдалось снижение числа заболеваний органов дыхания на 1,86 млн случаев (3,88%) и 1,06 млн случаев (2,18%) соответственно.

В рассматриваемый период в Российской Федерации наблюдался устойчивый рост заболеваемости населения заболеваниями органов дыхания, который в среднем увеличивался на 5 случаев на 1000 человек в год (1,51%). В 2017 году, по сравнению с 2005 годом, этот показатель возрос на 58 случаев (19,71%), составив 354 случая на 1000 человек. Наиболее значительный рост заболеваемости был зафиксирован в 2009 году, когда по сравнению с 2008 годом количество заболеваний увеличилось на 38 случаев на 1000 человек (11,43%).

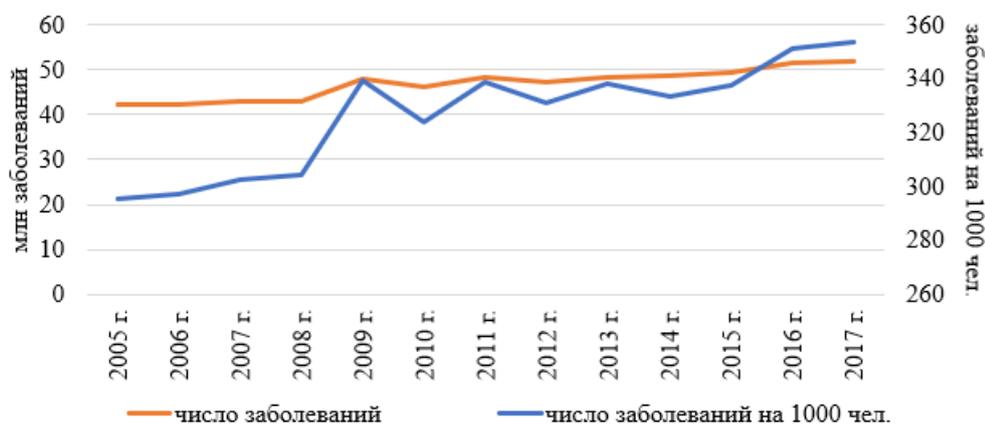


Рисунок 1 – Заболеваемость населения Российской Федерации заболеваниями органов дыхания в период с 2005 по 2017 годы.

1. Исследование динамики уровня заболеваемости населения России по основным классам заболеваний

За 13 лет во всех федеральных округах Российской Федерации зафиксирован рост заболеваемости органов дыхания. Наибольшее увеличение наблюдается в Северо-Западном федеральном округе: в 2017 году было зарегистрировано 6,25 млн. случаев заболеваний органов дыхания, что на 1,93 млн. (44,56%) больше, чем в 2005 году. Среднегодовой рост данного показателя в этом округе составил 0,16 млн. случаев (3,12%).

В течение изучаемого периода заболеваемость населения болезнями органов дыхания на 1000 человек увеличилась во всех федеральных округах. В Южном федеральном округе заболеваемость росла менее интенсивно — в среднем на 1 случай на 1000 человек (0,26%) ежегодно. В результате к 2017 году по сравнению с 2005 годом показатель возрос на 9 случаев на 1000 человек (3,16%), достигнув 289 случаев.

В среднем количество зарегистрированных заболеваний данного класса ежегодно возрастало на 0,45 млн случаев (что составляет 0,04%). Мы полагаем, что одной из причин этой тенденции является асоциальное поведение, связанное с алкогольным опьянением. Эта проблема является одной из самых серьезных в России, поскольку может приводить не только к травмам и отравлениям, но и негативно сказываться на общественном здоровье и социальной стабильности. Наиболее заметный рост заболеваемости был зафиксирован в 2010 году, когда количество случаев увеличилось на 0,24 млн (на 10,39%). Такой рост может свидетельствовать о необходимости внедрения более эффективных профилактических мер и программ, направленных на улучшение общественного здоровья и снижение уровня асоциального поведения.

В течение изучаемого периода количество случаев травм, отравлений и других последствий воздействия внешних факторов на 1000 человек уменьшилось на 2 случая (на 2,22%). Однако в 2008 году наблюдался значительный рост заболеваемости этим классом заболеваний: по сравнению

с 2007 годом количество случаев увеличилось на 21 (на 22,50%) на 1000 человек.

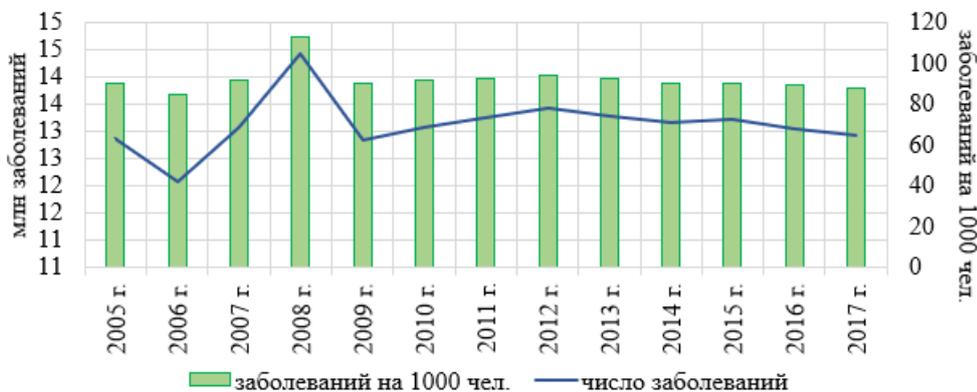


Рисунок 3.2 – Заболеваемость населения Российской Федерации травмами, отравлениями и другими последствиями воздействия внешних факторов в период с 2005 по 2017 годы.

Средний ежегодный прирост этого показателя составил 0,89 млн. случаев заболеваний (1,58%). В течение рассматриваемого периода было зафиксировано снижение числа зарегистрированных заболеваний в Приволжском, Сибирском и Дальневосточном федеральных округах на 0,40 млн. случаев (12,80%), 0,09 млн. случаев (4,73%) и 0,03 млн. случаев (4,11%) соответственно.

Также в этот период наблюдалось сокращение числа случаев травм, отравлений и других последствий воздействия внешних факторов на 1000 человек в Южном, Приволжском и Сибирском федеральных округах. В 2017 году по сравнению с 2005 годом этот показатель снизился на 6 случаев на 1000 человек (7,68%) в Южном федеральном округе, на 10 случаев (9,79%) в Приволжском и на 3 случая (2,61%) в Сибирском. Наиболее заметный рост заболеваемости в данном классе наблюдался в Уральском федеральном округе: за 13 лет случаи травм, отравлений и других последствий увеличились на 5 единиц на 1000 человек (5,28%).

В 2017 году, по сравнению с 2005 годом, количество заболеваний мочеполовой системы в Российской Федерации уменьшилось на 0,03 млн.

случаев (0,49%). Считается, что одной из причин этой тенденции может быть снижение числа заболеваний, передающихся половым путем. В среднем ежегодно этот показатель сокращался на 2,69 тыс. случаев (0,04%). Наиболее значительное снижение было зафиксировано в 2015 году по сравнению с 2014 годом – на 366,15 тыс. случаев (5,13%).

За анализируемый период число случаев заболеваний мочеполовой системы на 1000 человек уменьшилось на 1 случай (3,03%), составив в 2017 году 45 случаев. Несмотря на общую тенденцию к снижению, в 2006 и 2011 годах также наблюдался рост числа заболеваний на 3 случая (5,84%) и 1 случай (2,92%) соответственно (рис. 3.3).

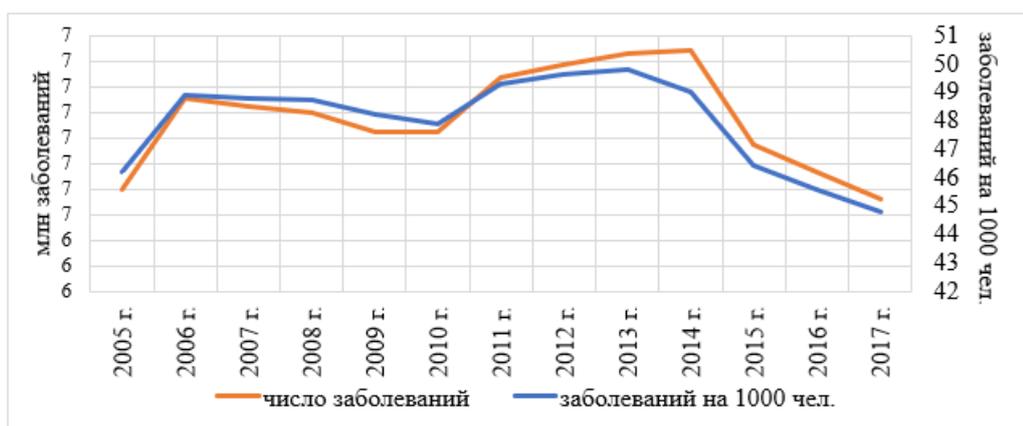


Рисунок 3.3 – Заболеваемость населения Российской Федерации болезнями мочеполовой системы в 2005-2017 гг.

За 13 лет заболеваемость населения болезнями мочеполовой системы снизилась в Центральном, Южном, Приволжском и Дальневосточном федеральных округах на 0,16 млн. случаев (10,07%), 0,07 млн. случаев (9,08%), 0,09 млн. случаев (6,17%) и 45,065 случаев (15,18%) соответственно. Наибольший рост заболеваемости наблюдался в Северо-Кавказском федеральном округе, где среднегодовой показатель увеличивался на 0,01 млн. случаев (3,43%). В 2017 году, по сравнению с 2005 годом, заболеваемость в этом округе возросла на 0,13 млн. случаев (49,88%), составив 0,41 случая.

В 2017 году по сравнению с 2005 годом наибольшее увеличение числа случаев заболеваний мочеполовой системы на 1000 человек наблюдалось в Северо-Западном федеральном округе — на 12 случаев (26,91%). В среднем ежегодный рост этого показателя составил 1 случай на 1000 человек (2,01%). В то же время в Центральном, Южном, Приволжском и Дальневосточном федеральных округах отмечено сокращение показателя: на 6 случаев (14,22%), 13 случаев (23,70%), 2 случая (2,94%) и 4 случая (9,73%) соответственно.

В рассматриваемый период заболеваемость населения Российской Федерации кожными заболеваниями и заболеваниями подкожной клетчатки снизилась на 1,11 млн. случаев (15,61%). Это снижение может быть связано с появлением современных лекарств для лечения кожных заболеваний. Средний ежегодный спад составил 0,09 млн. случаев (1,40%). Наиболее заметное уменьшение заболеваемости произошло в 2015 году по сравнению с 2014 годом — на 0,33 млн. случаев (4,95%).

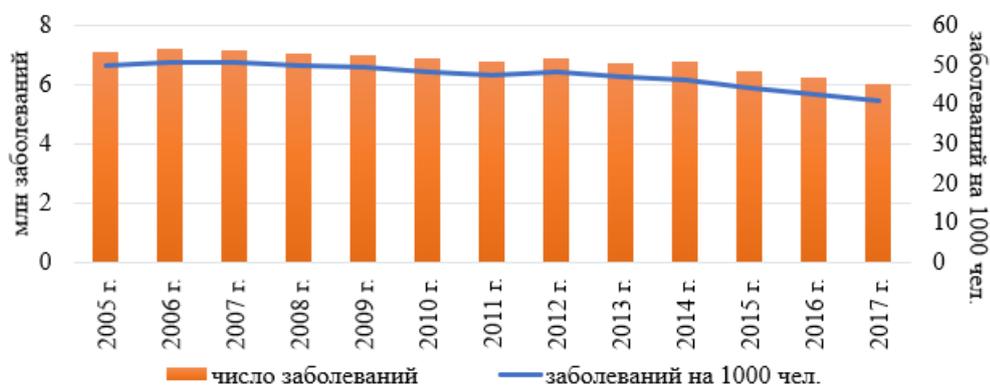


Рисунок 3.4 – Заболеваемость населения Российской Федерации кожными заболеваниями и заболеваниями подкожной клетчатки в период с 2005 по 2017 годы.

При анализе изменения заболеваемости кожными заболеваниями и заболеваниями подкожной клетчатки по федеральным округам следует отметить, что в течение изучаемого периода наблюдается тенденция к снижению данного показателя лишь в Северо-Западном и Северо-Кавказском

федеральных округах, где он уменьшился на 0,02 млн. случаев (на 2,38%) и на 0,06 млн. случаев (на 19,59%) соответственно. Наибольшее снижение числа заболеваний в этой категории было зафиксировано в Сибирском федеральном округе – на 0,29 млн. случаев (на 28,64%).

Снижение числа случаев заболеваний кожей и подкожной клетчаткой на 1000 человек зафиксировано во всех федеральных округах, за исключением Северо-Западного и Северо-Кавказского. В Центральном федеральном округе заболеваемость уменьшилась на 6 случаев на 1000 человек (на 13,10%), в Южном – на 20 случаев (на 3,91%), в Приволжском – на 13 случаев (на 22,16%), в Уральском – на 6 случаев (на 11,20%), в Сибирском – на 14 случаев (на 27,06%), а в Дальневосточном – на 8 случаев (на 15,29%).

Исходя из результатов анализа динамики заболеваемости населения Российской Федерации, можно заключить, что за исследуемый период произошло снижение заболеваемости в таких классах, как травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин, а также заболевания мочеполовой системы и кожи с подкожной клетчаткой. Это положительная тенденция, которая, вероятно, является результатом реализации национального проекта «Здоровье».

2. Выявление тенденции показателей заболеваемости населения по классам болезней в Российской Федерации

На следующем этапе анализа динамики исследуемых показателей была проведена оценка наличия основной тенденции в рядах динамики.

Сначала формулируется нулевая гипотеза (H_0) о том, что в уровнях временного ряда исследуемых показателей заболеваемости населения за период 2005-2017 гг. отсутствует тенденция. Для проверки этой гипотезы необходимо сопоставить рассчитанный кумулятивный T-критерий с его табличным значением (табл. 1).

Таблица 1 – Применение кумулятивного Т-критерия для основных классов заболеваний

Показатель	T_p	$T_{кр}$	Наличие/отсутствие тенденции
Заболеваемость болезнями органов дыхания	15,14	5,96	Тенденция существует
Заболеваемость травмами, отравлениями и некоторыми другими последствиями воздействия внешних причин	0,92	5,96	Тенденция отсутствует
Заболеваемость болезнями мочеполовой системы	2,67	5,96	Тенденция отсутствует
Заболеваемость болезнями кожи и подкожной клетчатки	14,69	5,96	Тенденция существует

На основе проведенного сравнения можно сделать следующие выводы: гипотеза о том, что в уровнях временного ряда заболеваемости населения болезнями органов дыхания и кожными заболеваниями за период 2005-2017 гг. нет тенденции, отвергается, что свидетельствует о наличии тенденции в этих показателях. В то же время гипотеза о отсутствии тенденции в уровнях временных рядов остальных изучаемых показателей принимается, что указывает на отсутствие тенденций в этих данных.

Если общая тенденция отсутствует, то также не может быть тенденции в средних значениях или дисперсиях. Поэтому из дальнейшего анализа исключаются следующие показатели: заболеваемость населения травмами, отравлениями и другими последствиями воздействия внешних причин, а также заболеваемость болезнями мочеполовой системы.

Таблица 2 – Применение метода сравнения средних уровней ряда

Показатель	t_d	$t_{кр}$	Наличие/отсутствие тенденции
Заболеваемость болезнями органов дыхания	4,33	2,16	Тенденция существует
Заболеваемость болезнями кожи и подкожной клетчатки	-3,37	2,16	Тенденция отсутствует

Основываясь на результатах применения метода сравнения средних значений ряда, можно заключить, что гипотеза о равенстве средних значений в уровне временного ряда заболеваемости населения болезнями органов дыхания в период с 2005 по 2017 годы отвергается, т. к. $t_d > t_{кр}$, и принимается в уровнях временного ряда заболеваемости болезнями кожи и подкожной клетчатки в 2005-2017 гг.

Затем формулируется гипотеза H_0 : о равенстве дисперсий двух выборок. Эта гипотеза также будет проверена с использованием Т-критерия Стьюдента (табл. 3).

Таблица 3 – Применение метода сравнения дисперсий

Показатель	t_s	$t_{кр}$	Наличие/отсутствие тенденции
Заболеваемость болезнями органов дыхания	2,34	2,16	Тенденция существует
Заболеваемость болезнями кожи и подкожной клетчатки	2,34	2,16	Тенденция существует

Т. к. для показателя заболеваемости болезнями органов дыхания и показателя заболеваемости населения болезнями кожи и подкожной клетчатки верно $t_s > t_{кр}$, то можно сделать вывод о том, что гипотеза о равенстве дисперсий отвергается, следовательно, в уровнях временного ряда за период 2005-2017 гг. тенденция дисперсий существует.

Оценка наличия тенденций была также проведена для относительных показателей заболеваемости населения (на 1000 человек). Результаты расчетов кумулятивного Т-критерия показали, что нулевая гипотеза об отсутствии тенденции в уровнях временного ряда для показателей заболеваемости болезнями органов дыхания и кожными заболеваниями на 1000 человек отвергается. Однако эта гипотеза подтверждается для остальных показателей. Исходя из полученных результатов, в дальнейшем

исследование исключаются два показателя: заболеваемость травмами, отравлениями и другими последствиями воздействия внешних причин на 1000 человек и заболеваемость кожными заболеваниями на 1000 человек.

Таблица 4 – Применение кумулятивного Т-критерия к основным классам болезней

Показатель	T_d	$T_{кр}$	Наличие/отсутствие тенденции
Заболеваемость болезнями органов дыхания на 1000 чел.	13,86	5,96	Тенденция существует
Заболеваемость травмами, отравлениями и некоторыми другими последствиями воздействия внешних причин на 1000 чел.	1,80	5,96	Тенденция отсутствует
Заболеваемость болезнями мочеполовой системы на 1000 чел.	4,77	5,96	Тенденция отсутствует
Заболеваемость болезнями кожи и подкожной клетчатки на 1000 чел.	15,12	5,96	Тенденция существует

Данная гипотеза отвергается для показателя заболеваемости населения болезнями органов дыхания на 1000 чел., т. к. $t_d > t_{кр}$, т. е. в уровнях временного ряда существует тенденция средних. Для показателя заболеваемости болезнями кожи и подкожной клетчатки на 1000 человек гипотеза не отклоняется (табл. 5).

Таблица 5 – Применение метода сопоставления средних уровней ряда

Показатель	t_d	$t_{кр}$	Наличие/отсутствие тенденции
Заболеваемость болезнями органов дыхания на 1000 чел.	4,81	2,16	Тенденция существует
Заболеваемость болезнями кожи и подкожной клетчатки на 1000 чел.	-3,85	2,16	Тенденция отсутствует

Затем формулируется гипотеза H_0 о равенстве дисперсий двух выборок (табл. 6).

Таблица 6 – Применение метода сравнения дисперсий

Показатель	t_s	$t_{кр}$	Наличие/отсутствие тенденции
Заболеваемость болезнями органов дыхания на 1000 чел.	2,84	2,16	Тенденция существует
Заболеваемость болезнями кожи и подкожной клетчатки на 1000 чел.	2,84	2,16	Тенденция существует

Исходя из полученных данных, гипотеза о равенстве дисперсий принимается для всех рассматриваемых показателей заболеваемости на 1000 чел., что свидетельствует о наличии тенденции дисперсий в уровнях временных рядов за период с 2005 по 2017 гг.

В дальнейшем для показателей заболеваемости населения будут созданы различные модели, из которых будет выбрана одна, наиболее точно отражающая тенденцию исходного временного ряда, на основе значений коэффициента детерминации и средней квадратической ошибки. Для показателя заболеваемости населения болезнями органов дыхания в Российской Федерации за период 2005-2017 гг. были разработаны линейная, параболические (первого, второго и третьего порядка), степенная, логарифмическая и экспоненциальная модели. Модель, которая лучше всего описывает тенденцию исходного временного ряда, имеет высокий коэффициент детерминации и низкую среднюю квадратическую ошибку. В данном случае выбрана парабола третьего порядка (табл. 7):

$$y = 39\,952\,330,12 + 1\,612\,583,65t - 113\,893,05t^2 + 4\,638,05t^3$$

Таблица 7 – Модели для анализа тенденций заболеваемости населения болезнями органов дыхания

Модель	Коэффициент детерминации	Средняя квадратическая ошибка
$y = 815\,825,87t + 41\,308\,811,50$	0,90	326467053,07
$y = -16\,493,96t^2 + 1\,046\,741,35t + 40\,731\,522,79$	0,90	44074575,31
$y = 4\,638,05t^3 - 113\,893,05t^2 + 1\,612\,583,65t +$	0,90	1282300,99

39 952 330,12		
$y = 40\,389\,675,36t^{0,09}$	0,84	1494886,00
$y = 3\,989\,703,32\ln(t) + 40\,098\,327,74$	0,83	1528458,60
$y = 41\,501\,467,96e^{0,02t}$	0,89	1672715,54

Затем аналогичные модели были проанализированы для показателя заболеваемости населения болезнями кожи и подкожной клетчатки в Российской Федерации за период 2005-2017 гг. Для этого показателя также наивысший коэффициент детерминации и наименьшая средняя квадратическая ошибка были зафиксированы для модели полинома третьего порядка (табл. 8):

$$y = 7\,313\,333,36 - 109\,050,39t + 14\,823,48t^2 - 1\,081,54t^3$$

Таблица 8 – Модели для анализа тенденции заболеваемости населения болезнями кожи и подкожной клетчатки

Модель	Коэффициент детерминации	Средняя квадратическая ошибка
$y = -87\,546,74t + 7\,407\,745,42$	0,87	145822,97
$y = -7\,888,89t^2 + 22\,897,67t + 7\,131\,634,39$	0,95	98910,66
$y = -1\,081,54t^3 + 14\,823,48t^2 - 109\,050,39t + 7\,313\,333,36$	0,96	89416,68
$y = 7\,490\,950,60t^{-0,06}$	0,62	1903160,50
$y = -383\,351,38\ln(t) + 7\,459\,949,25$	0,64	239653,39
$y = 7\,437\,410,26e^{-0,01t}$	0,85	235680,48

Для показателя заболеваемости болезнями органов дыхания на 1000 человек в Российской Федерации за период 2005-2017 гг. наиболее подходящей моделью для описания тенденции исходного временного ряда, на наш взгляд, является парабола второго порядка (табл. 9):

$$y = 284,44 + 8,43t - 0,27t^2$$

Таблица 9 – Модели для анализа тенденции заболеваемости болезнями органов дыхания на 1000 человек

Модель	Коэффициент детерминации	Средняя квадратическая ошибка
$y = 4,70t + 293,77$	0,82	9,49
$y = -0,27t^2 + 8,43t + 284,44$	0,85	9,19
$y = 0,05t^3 - 1,33t^2 + 14,62t + 275,92$	0,86	9,42
$y = 286,43t^{0,07}$	0,83	9,94
$y = 23,95\ln(t) + 285,14$	0,82	9,45
$y = 294,45e^{0,01t}$	0,81	16,83

Для заболеваемости кожи и подкожной клетчатки на 1000 человек в Российской Федерации за период 2005-2017 гг. в качестве модели, отражающей тенденцию исходного временного ряда, был выбран полином третьего порядка (табл. 10):

$$y = 50,607 - 0,229t + 0,015t^2 - 0,004t^3$$

Таблица 10 – Модели для анализа тенденции заболеваемости кожи и подкожной клетчатки на 1000 человек

Модель	Коэффициент детерминации	Средняя квадратическая ошибка
$y = -0,74t + 52,46$	0,88	1,18
$y = -0,07t^2 + 0,28t + 49,91$	0,97	0,67
$y = -0,004t^3 + 0,015t^2 - 0,229t + 50,607$	0,97	0,65
$y = 53,12t^{-0,07}$	0,61	2,14
$y = -3,19\ln(t) + 52,80$	0,63	2,06
$y = 52,77e^{-0,02t}$	0,86	2,08

Заключение

Для предотвращения роста числа заболеваний важно активно развивать ключевые направления социально-экономической политики государства. Во-первых, необходимо содействовать популяризации здорового образа жизни среди населения, что поможет снизить риск возникновения заболеваний различных классов. В этом контексте могут быть организованы

информационные кампании, спортивные мероприятия и программы по улучшению питания.

Во-вторых, контроль и улучшение экологической ситуации в стране также играют критическую роль в поддержании здоровья граждан. Это включает в себя не только борьбу с загрязнением окружающей среды, но и развитие инфраструктуры для утилизации отходов, контроль за качеством воздуха и воды.

Дополнительно, государству следует активно развивать и совершенствовать систему здравоохранения. Это включает в себя не только доступность медицинских услуг, но и их качество. Важно разрабатывать программы по выявлению генетической предрасположенности населения к определённым заболеваниям, что позволит заранее предпринимать профилактические меры.

Также необходима реализация комплексных профилактических мероприятий, направленных на раннее выявление и лечение заболеваний, что поможет снизить их распространение. Успешная реализация всех этих инициатив может существенно улучшить общее состояние здоровья населения и способствовать уменьшению заболеваемости.

Список источников

1. Гранберг Д. Статистическое моделирование и прогнозирование. – М.: Финансы и статистика, 2009. – 169 с.
2. Громыко Г.Л. Теория статистики: практикум. – М.: Инфра-М, 2018. – 285 с.
3. Елисеева И.И. Статистика. Учебник академического бакалавриата. В 2-х томах. Гриф УМО вузов России, Юрайт, 2016 – 220 с.
4. Елисеева И.И. Статистика: учебник для академического бакалавриата. - 4-е изд., перераб. и доп. – М: Юрайт, 2014. – 189 с.

5. Ефимова М.Р., Петрова Е.В., О.И.Ганченко, М.А.Михайлов Общая теория статистики. ПРАКТИКУМ 4-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для академического бакалавриата. -М: Юрайт, 2018. – 210 с.
6. Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцев В.Н. Общая теория статистики. Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 153 с.
7. Здравоохранение и общественное здоровье. Учебник. / Под ред. Профессора Г.Н. Царик. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 267 с.
8. Астафьев, Р. У. Применение методов эконометрического моделирования для анализа продукции производства высокотехнологичных и наукоёмких отраслей в регионах Российской Федерации / Р. У. Астафьев, А. А. Григорьева, Т. П. Рябова // Вопросы устойчивого развития общества. – 2022. – № 7. – С. 1141-1154. – EDN IVROQS.
9. Синтез алгоритма выбора реализации методов факторного анализа эконометрических данных в R и Python / Р. У. Астафьев, Е. В. Пронина, О. А. Пихтилькова [и др.] // Московский экономический журнал. – 2023. – Т. 8, № 4. – DOI 10.55186/2413046X_2023_8_4_183. – EDN PQNFAF.
10. Бурцева, Т. А. Стратегии и способы достижения активного долголетия в условиях экономических санкций / Т. А. Бурцева, А. А. Сидоров, Л. А. Шапетько // Московский экономический журнал. – 2020. – № 9. – С. 51. – DOI 10.24411/2413-046X-2020-10642. – EDN NAKNSR.
11. Прогнозирование стратегического развития стран БРИКС с учетом влияния демографических индикаторов / А. А. Сидоров, О. Э. Немировская-Дутчак, Т. А. Морозова [и др.] // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7, № 11. – DOI 10.55186/2413046X_2022_7_11_687. – EDN QZRIWT.
12. Об одном аспекте в вопросе определения аналитичности функции комплексного переменного / О. Ю. Козлова, Т. А. Манаенкова, А. И. Новикова [и др.] // Перспективные материалы и технологии (ПМТ-2024) : Сборник докладов Международной научно-технической конференции,

Москва, 12–16 апреля 2024 года. – Москва: МИРЭА - Российский технологический университет, 2024. – С. 422-425. – EDN EMGWJP.

13. Многомерные статистические методы в экономике: Учебник/ Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский. – М.: Инфра-М, РИОР, 2017.- 204 с.

14. Общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения в 2 томах. Том 1. / Под ред. Профессора Кучеренко В. З. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 289 с.

15. Подкорытова О.А., М.В.Соколов Анализ временных рядов: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры – М: Юрайт, 2018. – 347 с.

References

1. Granberg D. Statisticheskoe modelirovanie i prognozirovanie. – М.: Finansy` i statistika, 2009. – 169 s.

2. Gromy`ko G.L. Teoriya statistiki: praktikum. – М.: Infra-M, 2018. – 285 s.

3. Eliseeva I.I. Statistika. Uchebnik akademicheskogo bakalavriata. V 2-x tomax. Grif UMO vuzov Rossii, Yurajt, 2016 – 220 s.

4. Eliseeva I.I. Statistika: uchebnik dlya akademicheskogo bakalavriata. - 4-e izd., pererab. i dop. – М: Yurajt, 2014. – 189 s.

5. Efimova M.R., Petrova E.V., O.I.Ganchenko, M.A.Mixajlov Obshhaya teoriya statistiki. PRAKTIKUM 4-e izd., per. i dop. Uchebnoe posobie dlya akademicheskogo bakalavriata. -M: Yurajt, 2018. – 210 s.

6. Efimova M.R., Petrova E.V., Rumyancev V.N. Obshhaya teoriya statistiki. Uchebnik. – М.: INFRA-M, 2011. – 153 s.

7. Zdravooxranenie i obshhestvennoe zdorov`e. Uchebnik. / Pod red. Professora G.N. Czarik. – М.: GE`OTAR-Media, 2017. – 267 s.

8. Astaf`ev, R. U. Primenenie metodov e`konometricheskogo modelirovaniya dlya analiza produkcii proizvodstva vy`sokotexnologichny`x i naukoymkix otraslej v regionax Rossijskoj Federacii / R. U. Astaf`ev, A. A. Grigor`eva, T. P. Ryabova // Voprosy` ustojchivogo razvitiya obshhestva. – 2022. – № 7. – S. 1141-1154. – EDN IVROQS.

9. Sintez algoritma vy`bora realizacii metodov faktornogo analiza e`konometricheskix danny`x v R i Python / R. U. Astaf`ev, E. V. Pronina, O. A. Pixtil`kova [i dr.] // Moskovskij e`konomicheskij zhurnal. – 2023. – T. 8, № 4. – DOI 10.55186/2413046X_2023_8_4_183. – EDN PQNFAF.
10. Burceva, T. A. Strategii i sposoby` dostizheniya aktivnogo dolgoletiya v usloviyax e`konomicheskix sankcij / T. A. Burceva, A. A. Sidorov, L. A. Shapet`ko // Moskovskij e`konomicheskij zhurnal. – 2020. – № 9. – S. 51. – DOI 10.24411/2413-046X-2020-10642. – EDN NAKNSR.
11. Prognozirovanie strategicheskogo razvitiya stran BRIKS s uchetom vliyaniya demograficheskix indikatorov / A. A. Sidorov, O. E`. Nemirovskaya-Dutchak, T. A. Morozova [i dr.] // Moskovskij e`konomicheskij zhurnal. – 2022. – T. 7, № 11. – DOI 10.55186/2413046X_2022_7_11_687. – EDN QZRIWT.
12. Ob odnom aspekte v voprose opredeleniya analitichnostifunkcii kompleksnogo peremennogo / O. Yu. Kozlova, T. A. Manaenkova, A. I. Novikova [i dr.] // Perspektivny`e materialy` i tehnologii (PMT-2024) : Sbornik dokladov Mezhdunarodnoj nauchno-texnicheskoy konferencii, Moskva, 12–16 aprelya 2024 goda. – Moskva: MIRE`A - Rossijskij tehnologicheskij universitet, 2024. – S. 422-425. – EDN EMGWJP.
13. Mnogomernny`e statisticheskie metody` v e`konomike: Uchebnik/ L.I. Nivorozhkina, S.V. Arzhenovskij. – M.: Infra-M, RIOR, 2017.- 204 s.
14. Obshhestvennoe zdorov`e i zdravooxranenie, e`konomika zdravooxraneniya v 2 tomax. Tom 1. / Pod red. Professora Kucherenko V. Z. – M.: GE`OTAR-Media, 2013. – 289 s.
15. Podkory`tova O.A., M.V.Sokolov Analiz vremenny`x ryadov: uchebnoe posobie dlya bakalavriata i magistratury` – M: Yurajt, 2018. – 347 s.

© Пулькин И.С., Сазонов А.И., Чекалкин Н.С., Евсеева О.А., Соколаева Н.Н.,
2024. Московский экономический журнал, 2024, № № 9.