



УДК 311.313

Ольга Филипповна Чистик, доктор экономических наук, профессор кафедры статистики, ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»
e-mail: yurijchistik@yandex.ru

СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

Возникновение демографических проблем связано с ухудшением состояния здоровья граждан, которое проявилось в ухудшении продолжительности здоровой жизни и распространении опасных болезней. Ухудшение состояния здоровья граждан препятствует непрерывному и устойчивому социально-экономическому развитию. Поэтому проведение статистического исследования заболеваемости населения в регионах РФ является весьма актуальным. Цель статьи – статистическое исследование заболеваемости населения в регионах Российской Федерации. Объектом исследования является заболеваемость населения Российской Федерации. Предметом исследования выступают количественные закономерности заболеваемости населения Российской Федерации. Исследование заболеваемости основывалось на комплексном и системном подходах и статистических методах: анализа временного ряда, обобщающих показателей, структурно-динамического, непараметрического и кластерного анализа и методов многомерного анализа - корреляционно-регрессионного и главных компонент. Оригинальность выполненного исследования состоит в формировании информационно-методического подхода на базе сформированной системы показателей; прогнозной оценки заболеваемости населения до 2019 года; выделения качественно различающихся групп регионов по показателям заболеваемости методом кластерного анализа и выявления влияния факторов на заболеваемость населения методами многомерного анализа. Территориальные особенности и факторы заболеваемости населения должны быть учтены при разработке вариантов управленческих решений, федеральных и региональных программ, определяющих социальную политику, меры по оздоровлению населения.

Ключевые слова: заболеваемость, система показателей, факторы заболеваемости, динамика, кластеры.

Обеспечение прорывного научно-технологического и социально-экономического развития России невозможно без роста уровня и качества интеллектуального капитала, развитие которого связано с совершенствованием жизни человека и участия в процессах, формирующих и определяющих его жизнь. Ухудшение состояния здоровья граждан, проявляющееся в ухудшении продолжительности здоровой жизни и распространении опасных болезней, препятствует непрерывному и устойчивому социально-экономическому развитию. В этой связи заболеваемость граждан РФ в предметном поле нашего статистического исследования занимает важное место.

Вопросам здоровья, заболеваемости и продолжительности жизни уделялось большое внимание в работах ряда ученых: С.М. Малхазовой, В.Ю. Семенова, Н.В. Шартовой, А.Н. Гурова, О.П. Щепиной, В.А. Мединой, И.И. Фирулиной, Foster Harold D. [3, 6, 7, 9, 10]. В работе С.Н. Мишук,

С.В. Аносовой здоровье определяется как важный социально-демографический фактор [5]. Эти вопросы рассматривались также и во взаимосвязи с различными аспектами демографической безопасности: А.Н. Боков, П.А. Смелов, М.В. Карманов, О.В. Кучмаева, О.Л. Петрякова [1, 4].

В концепции человеческого развития экономический рост, на наш взгляд, следует рассматривать как важное средство человеческого развития, характеризующее продолжительностью здоровой жизни [8], но не его конечной целью [2].

Статистика заболеваемости служит важным средством оценки здоровья граждан, следовательно, для характеристики здоровья населения возможно применение такого индикатора, как показатель уровня заболеваемости. В рассматриваемой предметной зоне заболеваемость следует определять как количественно измеряемое массовое явление, характеризующее состояние здоровья населения России и ее отдельных регионов. Рас-

сма­три­ва­ет­ся как сложное (мно­го­фак­тор­ное) яв­ле­ние, об­ла­да­ю­щее ко­ли­чес­твен­ны­ми раз­ли­чия­ми в тер­ри­то­ри­аль­ном ас­пек­те. В ра­мках на­ше­го ис­

сле­до­ва­ния бы­ли сфор­ми­ро­ва­ны бло­ки из 20 фак­тор­ных по­ка­за­те­лей, влия­ю­щих на за­бо­ле­ва­е­мость на­се­ле­ния (ри­сун­ок 1).

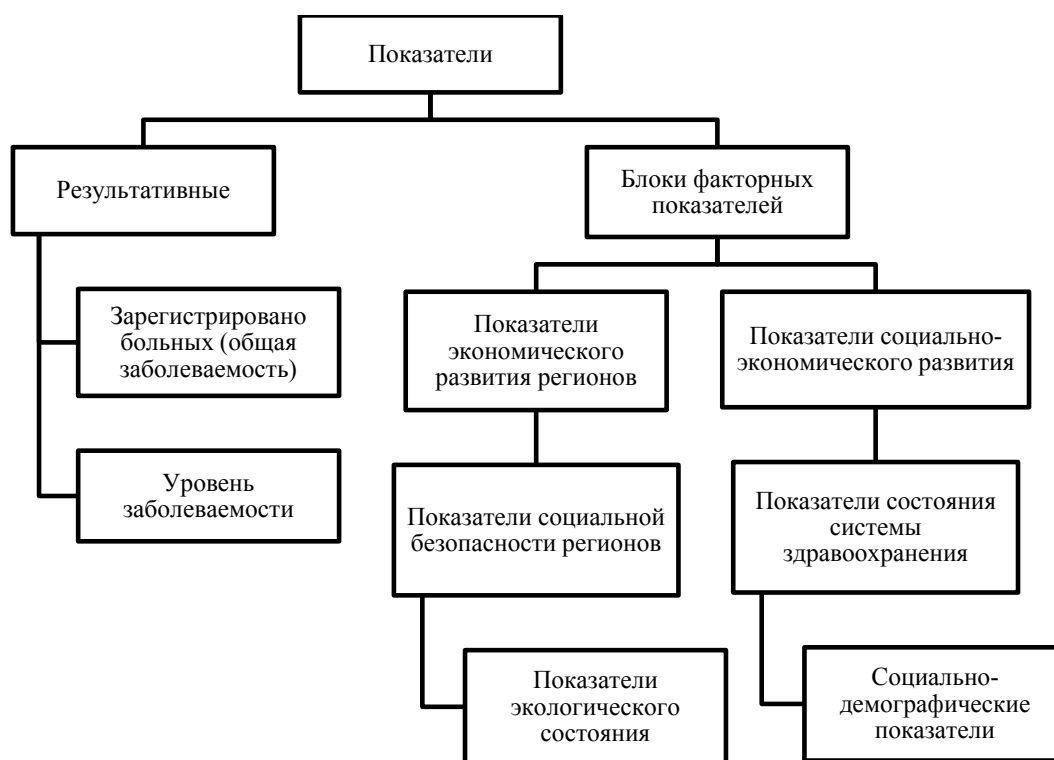


Рисунок 1. Блоки системы показателей заболеваемости населения

Для отоб­ра­же­ния кар­ти­ны рас­про­странен­ных бо­лез­ней, а так­же опре­де­ле­ния из­ме­не­ния в струк­ту­ре за­бо­ле­ва­е­мо­сти на­се­ле­ния по ос­нов­ным клас­сам бо­лез­ней (ОКБ) был про­ве­ден струк­турно-ди-

намический анализ (СДА) за­бо­ле­ва­е­мо­сти в Рос­сий­ской Фе­де­ра­ции. СДА по­зво­лил опре­де­лить ин­ди­ви­ду­аль­ные и об­об­ща­ю­щие по­ка­за­те­ли струк­тур­ных из­ме­не­ний (таб­ли­ца 1).

Таблица 1. Результаты анализа заболеваемости населения РФ по ОКБ за 2000 г. и 2016 г.

Классы болезней	Удельный вес в 2016 г., %	Абсолютный прирост, тыс. чел.	Темп прироста, %	Процент влияния
Все болезни	100	8393	7,89	7,89
некоторые инфекционные и паразитарные болезни	3,87	-2014	-31,23	-1,89
новообразования	1,42	403	32,87	0,38
болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	0,58	117	21,23	0,11
болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	1,33	293	23,74	0,28
болезни нервной системы	2,06	137	6,15	0,13
болезни глаза и его придаточного аппарата	4,38	385	8,30	0,36

Классы болезней	Удельный вес в 2016 г., %	Абсолютный прирост, тыс. чел.	Темп прироста, %	Процент влияния
болезни уха и сосцевидного отростка	3,50	823	25,79	0,77
болезни системы кровообращения	3,74	1802	72,57	1,69
болезни органов дыхания	42,34	2398	5,19	2,26
болезни органов пищеварения	4,41	357	7,60	0,34
болезни кожи и подкожной клетчатки	5,88	333	5,20	0,31
болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	4,04	182	4,09	0,17
болезни мочеполовой системы	6,23	1677	30,66	1,58
осложнения беременности, родов и послеродового периода	2,42	693	33,24	0,65
врожденные аномалии (пороки развития), деформации хромосомные нарушения	0,26	84	39,25	0,08
травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	11,58	741	5,91	0,70

На протяжении рассматриваемого периода с 2000 по 2016 гг. первое место неизменно занимает класс болезней органов дыхания (42,3%), число пациентов, страдающих этими заболеваниями, увеличилось на 2,4 млн человек. На втором месте находится класс заболеваний, связанный с последствиями воздействия внешних причин. Почти в два раза наблюдалось увеличение по болезням системы кровообращения, но их доля в совокупности не велика – всего 3,7%. Из всех классов болезней уменьшение случаев на 2,0 млн человек, или на 31,23% регистрируется только по инфекционным болезням. Темп прироста по всем болезням составил около 8%. Наибольшее влияние на увеличение заболеваемости оказали болезни органов дыхания, системы кровообращения и мочеполовой системы. Существенно возросло появление врожденных аномалий (пороков развития), а именно на 39,3%, но на общий прирост заболеваемости данный класс болезней оказывает самое низкое влияние (0,08%). Незначительным оказалось влияние болезней костно-мышечной и нервной системы 0,17 и 0,13%, соответственно. Для оценки изменения в структуре заболеваний в 2016 году к 2000 рассчитанный индекс Рябцева составил 0,034, что свидетельствует о весьма низком уровне различий.

Нами была исследована взаимосвязь результативного признака – общая заболеваемость на 1000 человек населения – и факторных признаков. Измерение тесноты связи и установления ее аналитического выражения между изучаемыми показателями проводилось на основе корреляционно-регрессионного анализа. Прежде чем осуществить корреляционно-регрессионный анализ, необходимо провести робастное оценивание графическим методом

«ящик-усы». Он показал наличие выбросов факторных признаков, которые были удалены с помощью средних по Виндзору. Повторный тест «ящик-усы» показал полное отсутствие выбросов. При помощи программы STATISTICA была построена матрица парных коэффициентов корреляции и осуществлена проверка на мультиколлинеарность. В результате проведенного анализа, после пошагового удаления незначимых параметров, полученное уравнение регрессии имеет вид:

$$y = 5552,08 - 2,79X_3 + 0,009X_4 - 1,34X_8 + 1,30X_9 - 0,002X_{12}$$

Адекватность полученной модели проверялась с помощью критерия Фишера. $F_{\text{расчетное}} = 6,9$; $F_{\text{таб}} = 1,8$. Поскольку $F_{\text{расчетное}} > F_{\text{таб}}$, следовательно, полученная модель значима и надежна. Проверка на адекватность коэффициентов регрессии проводилась с помощью t – критерия Стьюдента. Анализируемый коэффициент считается значимым, если его t – наблюдаемое превышает по модулю t – критическое. Табличное значение t – критерия составляет 1,99, согласно таблице значений критерия Стьюдента. Все коэффициенты регрессии значимы с вероятностью 95%. Коэффициент детерминации 0,643, означает, что 64,3% вариации уровня заболеваемости населения объясняется факторами построенной модели. При этом 35,7% вариации уровня заболеваемости населения зависит от других факторов, не включенных в уравнение регрессии. Множественный коэффициент корреляции равен 0,864. Это свидетельствует о наличии сильной вза-

имосвязи между результативными и факторными признаками.

Таким образом, проведенный анализ позволяет сделать вывод, что при увеличении фактора X_3 – численности населения на одну больничную койку на 1 человека, уровень заболеваемости сократится в среднем на 2,7 случая на 1000 человек населения. Это можно объяснить так: если численность населения на одну больничную койку увеличивается, значит нет потребности в том, чтобы строить дополнительные медицинские центры, следовательно, снижается общая заболеваемость населения.

При увеличении фактора X_4 – среднедушевых денежных доходов населения на 1 рубль уровень заболеваемости повысится в среднем на 0,009 случая на 1000 человек населения. В экономически развитых регионах, там, где выше среднедушевые денежные доходы уровень заболеваемости будет выше, так как высокое экономическое развитие влечет за собой множество негативных факторов, отрицательно влияющих на здоровье населения.

При увеличении фактора X_8 – индекса потребительских цен на 1% уровень заболеваемости снизится в среднем на 1,34 случая на 1000 человек населения. Это может быть связано с тем, что

лечение является дорогостоящим мероприятием и поэтому снижаются обращения в медицинские учреждения.

При увеличении мощности амбулаторно-поликлинических организаций на 10 000 человек (X_9) на одно посещение в смену уровень заболеваемости увеличивается в среднем на 1,3 случая на 1000 человек населения. Если посещения амбулаторно-поликлинических организаций увеличиваются, значит у населения возникает растущая потребность обращаться к врачам. При возрастании фактора X_{12} – инвестиций в основной капитал на душу населения на 1 рубль, уровень заболеваемости снижается в среднем на 0,002 случая на 1000 человек населения. Увеличение инвестиций в основной капитал позволяет улучшить состояние системы здравоохранения, что снижает уровень заболеваемости.

Сравнительный анализ влияния факторов на основе значений стандартизованных коэффициентов регрессии (β -коэффициентов), а также коэффициентов эластичности ($\bar{\epsilon}$) показал, что наиболее существенное влияние на уровень заболеваемости оказывает X_9 – мощность амбулаторно-поликлинических организаций. Самое низкое влияние – X_8 – индекс потребительских цен (таблица 2).

Таблица 2. Оценка приоритетности факторов регрессионной модели уровня заболеваемости населения

Фактор	Коэффициенты		Приоритетность фактора	
	$\bar{\epsilon}$	β	$\bar{\epsilon}$	β
X_3	-0,37	-0,23	2	5
X_4	0,24	0,32	3	3
X_8	-0,18	-0,24	4	4
X_9	0,44	0,36	1	1
X_{12}	-0,17	-0,34	5	2

Эффективным инструментарием приведения исходной системы показателей – факторов к меньшему числу служит метод главных компонент. Выделенные главные компоненты несут в себе больше информации, поскольку несут ёмкую содержательную интерпретацию исходной системы показателей. В каждой группе выделяется несколько факторных признаков, которые оказывают значительное влияние на результативную переменную.

В соответствии с критерием «каменистой осыпи» была установлена необходимость и возможность перехода от системы исходных факторных показателей заболеваемости населения регионов РФ к 4 главным компонентам или обобщенным факторам. Последние обусловили 57% общей вариации исходного признакового пространства. Интерпретация главных компонент проводилась нами на основе анализа матрицы факторных нагрузок.

Элементы матрицы характеризуют тесноту связи между признаками (исходными показателями) и соответствующими главными компонентами. Эта матрица была получена в результате применения метода вращения Биквартимакс – нормализованный.

Таким образом, установлено, какими признаками в наибольшей степени характеризуется каждая главная компонента и в соответствии с этим дана ей содержательная интерпретация.

Первая главная компонента (Фактор 1) наиболее тесно связана с показателями:

- X_4 – среднедушевые денежные доходы населения (в месяц; рублей);
- X_{16} – уровень экономической активности населения, в %.

Содержание показателей, выделенных из общей системы с учетом значений факторных нагрузок, позволяет интерпретировать первую главную ком-

поненту как уровень благосостояния населения. Выбранные показатели объясняют 32,5% дисперсии первой главной компоненты.

Вторая главная компонента определяется следующими переменными:

– X_2 – численность населения на одного работника среднего медицинского персонала (на конец года; человек);

– X_3 – численность населения на 1 больничную койку (на конец года; человек);

– X_{15} – мощность амбулаторно-поликлинических организаций на 10 000 человек, посещений в смену.

Вторую главную компоненту можно интерпретировать как качество медицинского обслуживания. Выбранные показатели объясняют 60% дисперсии второй главной компоненты.

Третья главная компонента определяется следующими переменными:

– X_7 – потребление яиц на душу населения (в год; шт.);

– X_5 – потребление мяса и мясопродуктов (включая субпродукты II категории и жир-сырец) на душу населения (в год; килограммов).

Третью главную компоненту можно интерпретировать как качество питания населения. Выбранные показатели объясняют 46,4% дисперсии третьей главной компоненты.

Четвертая главная компонента может быть интерпретирована на основе:

– X_{13} – выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников (тыс. тонн);

– X_{20} – со значением факторной нагрузки 0,69 – инвестиции в основной капитал на душу населения (в фактически действовавших ценах; рублей).

Четвертую главную компоненту можно интерпретировать как эколого-экономическое развитие. Выбранные показатели объясняют 49,72% дисперсии четвертой главной компоненты.

Выделены 4 главные компоненты, влияющие на уровень заболеваемости населения: уровень благосостояния населения, качество медицинского обслуживания, качество питания и эколого-экономическое развитие.

Для установления различий в уровне заболеваемости по основным классам болезней и в целом по общему её уровню осуществлена кластеризация субъектов Российской Федерации по шестнадцати показателям. Цель кластерного анализа – систематизация множества исследуемых объектов (признаков) с выделением однородных групп, или кластеров. Он дает возможность изучить структуру совокупности. Кластерный анализ был проведен на основе данных о заболеваемости на 1000 человек населения по основным классам болезней, а также по общему уровню заболеваемости населения регионов Российской Федерации. Исходными данными для кластерного анализа являлись показатели, проверенные на мультиколлинеарность. Кластеризация проводилась методом Уорда. Этот метод направлен на объединение близко расположенных кластеров и имеет тенденцию к нахождению (или созданию) кластеров приблизительно равных размеров. В целом метод представляется очень эффективным, однако он стремится создавать кластеры малого размера. Число кластеров было определено с помощью дендрограммы, построенной по методу Уорда. Далее была проведена кластеризация методом k-средних с числом кластеров равным четырем. Для того чтобы определить все ли переменные являются значимыми был проведен многофакторный дисперсионный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ показал, что все переменные значимы.

В результате кластеризации методом Уорда в сочетании с методом k-средних в совокупности субъектов Российской Федерации выделено четыре кластера с разным уровнем заболеваемости населения (таблица 3).

Таблица 3. Региональный состав кластеров по уровню заболеваемости населения

Номер кластера	Характеристика уровней заболеваемости	Состав кластера
1	Относительно высокий уровень	Белгородская область, Брянская область, Владимирская область, Ивановская область, Орловская область, Тверская область, Ярославская область, Республика Коми, Архангельская область без автономного округа, Мурманская область, Новгородская область, г. Санкт-Петербург, Ростовская область, Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Удмуртская Республика, Пермский край, Нижегородская область, Оренбургская область, Самарская область, Ульяновская область, Курганская область, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Челябинская область, Республика Алтай, Республика Хакасия, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская область, Омская область, Чукотский автономный округ.

ГОСТЬ НОМЕРА

Номер кластера	Характеристика уровней заболеваемости	Состав кластера
2	Средний	Калужская область, Костромская область, Липецкая область, Московская область, Рязанская область, Смоленская область, Тульская область, г. Москва, Вологодская область, Калининградская область, Псковская область, Республика Адыгея, Республика Калмыкия, Краснодарский край, Астраханская область, Волгоградская область, Республика Северная Осетия - Алания, Республика Мордовия, Кировская область, Пензенская область, Саратовская область, Свердловская область, Республика Тыва, Забайкальский край, Новосибирская область, Томская область, Камчатский край, Приморский край, Хабаровский край, Амурская область, Магаданская область, Сахалинская область, Еврейская автономная область.
3	Низкий	Воронежская область, Курская область, Тамбовская область, Ленинградская область, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Чеченская Республика, Ставропольский край, Тюменская область без автономных округов, Республика Бурятия.
4	Высокий	Республика Карелия, Ненецкий автономный округ, Чувашская Республика, Ямало-Ненецкий автономный округ, Алтайский край, Республика Саха (Якутия).

В четвертом кластере складывается наиболее опасная ситуация с заболеваемостью. В регионах этого кластера уровень общей заболеваемости, а также по основным классам болезней, оказался самым высоким. В кластер попали промышленные регионы, экономическая деятельность которых отрицательно сказывается на состоянии здоровья населения.

Самым многочисленным оказался второй кластер (34 субъекта). Сюда попали регионы с достаточно низким уровнем заболеваемости, а по некоторым классам болезней (болезни нервной системы и болезни органов пищеварения) он оказался лидером.

Выполненная кластеризация по всем показателям позволила установить, что в основном совпадает региональный состав кластеров с высокими показателями экономического развития, занятости в топливной, химической и нефтехимической промышленности. К таким регионам относятся: республики Карелия, Коми, Саха (Якутия), Башкортостан, Татарстан;

Архангельская, Вологодская, Калининградская, Мурманская, Пермская, Самарская, Свердловская, Томская, Камчатская, Магаданская, Сахалинская области; Красноярский, Приморский, Хабаровский края. Для этих субъектов Федерации характерны: социальная напряженность, проявляющаяся в высоких показателях преступности; значительный удельный вес бедного населения; наибольший уровень общей заболеваемости по большинству классов болезней. Таким образом, многомерный анализ 16 показателей позволил сопоставить территории между собой, выделить проблемные ситуации как для России в целом, так и для отдельных ее регионов.

В нашей статье проведен анализ временного ряда заболеваемости за период с 1997 по 2016 год. Ставилось две основные цели анализа: определение природы ряда и прогнозирование.

Для отображения тренда исходного временного ряда был построен график зависимости уровня заболеваемости населения РФ от времени.

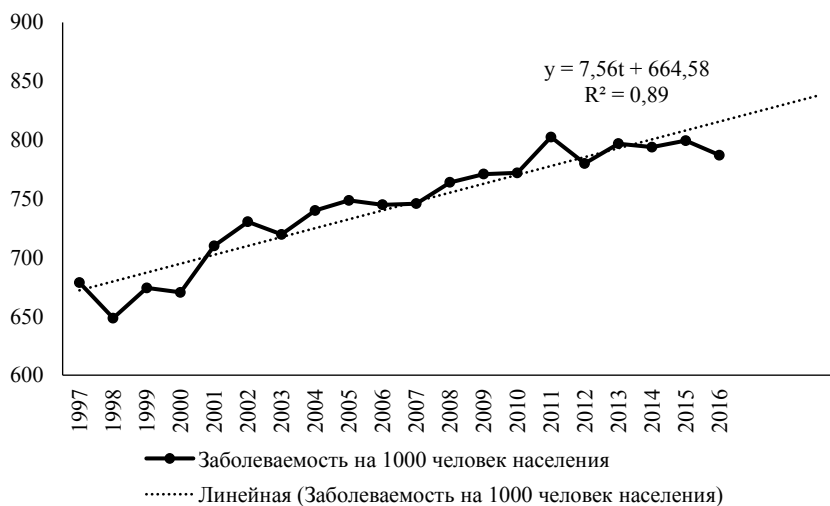


Рисунок 2. Динамика уровня заболеваемости населения в России за 1997 по 2016 годы, чел./1000 чел. населения

По расположению точек на графике можно предположить наличие тенденции, выраженной линейным трендом. Необходимой процедурой построения регрессионной модели является тестирование автокорреляции случайных ошибок. Для этого проведен тест Дарбина-Уотсона. Поскольку наблюдаемое значение критерия Дарбина-Уотсона находилось между верхней и нижней критическими границами, возникла неопределенность ситуации, что потребовало дополнительного исследования с помощью коэффициента автокорреляции остатков первого порядка. Коэффициент является положительным и не превышает критическое значение, следовательно, автокорреляция остатков отсутствует.

Для прогнозирования, с помощью оценки на-

личия автокорреляции остатков, была выбрана линейная трендовая модель. Коэффициент детерминации полученного уравнения достаточно высок $R^2 = 0,893$, что свидетельствует о значимости рассматриваемой модели и высокой точности прогнозных значений. Ошибка аппроксимации равна 1,643 % и не превышает 10 %, т.е. уравнение хорошего качества. С помощью критерия Фишера оценивают качество регрессионной модели в целом. В данной модели $F_{\text{расчетное}} = 151,4$; $F_{\text{таб}} = 4,414$. Поскольку $F_{\text{расчетное}} > F_{\text{таб}}$ при 5 %-ном уровне значимости, можно сделать вывод о значимости регрессионной модели в целом.

В 2019 году уровень заболеваемости населения России будет колебаться от 787 до 890 человек на 1000 человек населения (таблица 4).

Таблица 4. Прогнозные значения заболеваемости на 1000 человек населения по Российской Федерации, зарегистрировано пациентов с впервые установленным диагнозом

Год	Точечный прогноз	Интервальный прогноз
2017	823	772-875
2018	831	779-882
2019	838	787-890

Прогнозные значения уровня заболеваемости населения в России показывают, что ситуация будет продолжать ухудшаться. Необходимо принять меры по улучшению здоровья нации.

Практическая значимость представленной работы состоит в том, что результаты исследования могут быть использованы для оптимизации управленческих решений региональных властей в рамках принятых программ развития здравоохранения и демографического развития. В этой связи для снижения уровня заболеваемости должны быть реализованы следующие мероприятия:

1. Сформировать систему мотивации граждан к ведению здорового образа жизни, при этом создавая условия для развития их физической культуры и участия в занятиях массовыми видами спорта. Это,

несомненно, предполагает распространение специальных спортивно-оздоровительных комплексов.

2. Создать систему мотиваций на здоровое питание и отказ от вредных привычек.

3. Улучшать качество реализуемой продовольственной продукции, усилить меры по борьбе с внедрением контрафактной лекарственной продукции.

4. Внедрять инновационные медицинские технологии, включая раннюю диагностику и дистанционный мониторинг состояния здоровья пациентов.

5. Осуществлять поддержку и повышать качество жизни граждан пенсионного возраста.

6. Проводить и финансировать грамотную демографическую политику, направленную на сохранение и укрепление здоровья граждан России.

Литература

1. Боков, А.Н. Демографические угрозы Российской Федерации в условиях глобализации: монография / А.Н. Боков, М.В. Карманов, П.А. Смелов. – Москва: Русайнс, 2015. – 154 с.
2. Гришина, Е.С. Социально-экономические условия формирования человеческого: потенциала региона / Е.С. Гришина // Российское предпринимательство. – 2013. – № 6 (228). – С. 122-126.
3. Здоровье населения Московской области. Медико-географические аспекты / С.М. Малхазова, В.Ю. Семенов, Н.В. Шартова, А.Н. Гуров. – Москва: Изд-во: ГЕОС. – 164 с.
4. Карманов, М.В. Демографическая безопасность: теория, методология, оценка / М.В. Карманов, О.В. Кучмаева, О.Л. Петрякова // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. – 2015. – № 4. – С. 123-128.
5. Мищук, С.Н. Здравоохранение как фактор формирования и развития человеческого капитала региона / С.Н. Мищук, С.В. Аносова // Уровень жизни населения регионов России. – 2014. – № 4 (194). – С. 138-147.

6. Фирулина, И.И. Анализ заболеваемости населения Самарской области по основным классам заболеваний [Электронный ресурс] / И.И. Фирулина. – Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=19310> – (дата обращения: 21.06.2018).
7. Хаджалова, Х.М. Влияние современного качества жизни населения на формирование человеческого капитала / Х.М. Хаджалова // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2016. – № 2. – С. 109-115.
8. Чистик, О.Ф. Сравнительный анализ индексов человеческого развития в субъектах Российской Федерации / О.Ф. Чистик, О.В. Баканач // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2017. – № 11 (157). – С. 57-61.
9. Щепина, О.П. Здоровье населения региона и приоритеты здравоохранения / О.П. Щепина, В.А. Медина. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 384 с.
10. Foster Harold D. Health, diseases and environment / Harold D. Foster. – Florida: Belhaven Press, London; CRS Press, Boca Raton, 1992. – 516 p.