

И.А. Переслегина¹, В.М. Леванов¹,
А.С. Большев², Л.Е. Варенова³



¹Приволжский исследовательский медицинский университет,
Нижний Новгород, Российская Федерация

²Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет,
Нижний Новгород, Российская Федерация

³Медицинский информационно-аналитический центр, Нижний Новгород, Российская Федерация

Развитие малоинвазивных кардиохирургических технологий как направление, влияющее на снижение смертности населения от сердечно-сосудистых заболеваний (на примере Нижегородской области)

377

Обоснование. Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются ведущей причиной смертности населения. Необходима оценка приоритетных направлений инвестиций и развития медицинских технологий, позволяющих эффективно влиять на снижение смертности.

Цель исследования — изучение влияния развития малоинвазивных хирургических вмешательств на смертность населения. **Методы.** За период с 2009 по 2019 г. был проведен анализ и оценка влияния количества чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ), выполненных в Нижегородской области, на смертность населения, включая смертность от ССЗ, ишемической болезни сердца (ИБС) и острого инфаркта миокарда (ОИМ). Для изучения связи между указанными показателями вычислялся коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Прогнозирование проводилось с применением метода множественной регрессии. Для оценки исходных и предсказанных данных (регрессионной модели) использовали показатели расстояния Кука и Махаланобиса. **Результаты.** За 11 лет в регионе произошел значительный рост количества ЧКВ — с 220 до 6048 (в 27,5 раза). За это же время общая смертность населения в области снизилась с 17,42 до 14,60 на 1000 населения (на 16,2%), от ССЗ — на 30,7%. Выявлена сильная отрицательная корреляционная связь между количеством ЧКВ и смертностью от ССЗ ($r = -0,892$), от ИБС ($r = -0,856$), от ОИМ ($r = -0,904$). Была разработана регрессионная модель результата с учетом показателей смертности и количества ЧКВ. Показатели расстояния Кука и Махаланобиса указывают на изменение вектора развития дисперсии данных с 2014 г., что может быть связано с изменениями в инфраструктуре и объемах кардиологической и кардиохирургической помощи. **Заключение.** Результаты проведенного анализа указывают на целесообразность дальнейшего развития кардиохирургии в регионе. Полученная регрессионная модель может быть использована при планировании объемов медицинской помощи с учетом достижения целевых демографических показателей и имеющихся ресурсов здравоохранения.

Ключевые слова: сердечно-сосудистые заболевания, смертность населения, капитал здоровья, кардиохирургия, чрескожные коронарные вмешательства

Для цитирования: Переслегина И.А., Леванов В.М., Большев А.С., Варенова Л.Е. Развитие малоинвазивных кардиохирургических технологий как направление, влияющее на снижение смертности населения от сердечно-сосудистых заболеваний (на примере Нижегородской области). *Вестник РАМН.* 2021;76(4):377–383. doi: <https://doi.org/10.15690/vramn1479>

Обоснование

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) занимают ведущую позицию в структуре смертности, инвалидности и общей заболеваемости, прежде всего среди трудоспособного населения, и тем самым наносят значительный социально-экономический ущерб, заключающийся в потере жизненного и трудового потенциала общества [1].

Развитие современной экономики непосредственно связано с увеличением человеческого капитала [2] и, в частности, капитала здоровья как совокупности характеристик здоровья, обеспечивающих соответствующее качество жизни и определяющих способность людей к эффективному, высококачественному труду [3].

С этих позиций финансирование здравоохранения можно рассматривать как необходимый элемент

и специфическую форму капиталовложений в человеческий капитал. Поэтому следует определить приоритетные направления инвестиций в профилактику и лечение заболеваний, которые наносят максимальный ущерб капиталу здоровья. К таким заболеваниям относятся прежде всего ССЗ. По данным А.В. Лазарева, А.А. Калининской (2016), косвенный ущерб капитала здоровья от ССЗ в Нижегородской области составляет около 10 млрд руб., что соответствует 2,7% валового регионального продукта. Среднегодовые потери жизненного потенциала от ССЗ среди всего населения области составили 365,1 ± 86,0 тыс. человеко-лет; среди мужского населения — 227,7 ± 62,1; среди женского — 137,4 ± 34,3 человеко-лет [4]. По данным этих же авторов, вследствие значительной инвалидизации населения от ССЗ сумма выплачиваемых пенсий по инвалидности в регионе сопоставима с бюджетны-

ми ассигнованиями на все здравоохранение региона и в 46 раз превышает затраты территориального фонда ОМС на оплату лечения пациентов кардиологического профиля, а предотвращение одного случая инвалидности по ССЗ позволяет экономить 120 тыс. руб. прямых затрат в виде выплат пенсий по инвалидности (без учета косвенных потерь экономики в виде произведенного продукта) [5]. Для повышения эффективности использования ресурсов в здравоохранении большое значение имеет широкое внедрение современных технологий лечебного процесса [6].

Все приведенные факты свидетельствуют о целесообразности обоснования количества наиболее эффективных методов лечения ССЗ, оказывающих реальное влияние на смертность и инвалидность населения, при планировании объемов медицинской помощи.

Цель исследования — изучение влияния развития малоинвазивных хирургических вмешательств, в частности чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ), на смертность населения региона в динамике.

Задачами исследования были определены:

- изучение динамики показателей смертности населения Нижегородской области за период 2009–2019 гг. — общей смертности, смертности от ССЗ, ИБС, ОИМ;
- анализ обеспеченности населения региона кадрами и больничными койками кардиологического профиля;
- исследование уровней и достоверности корреляционных связей между показателями числа ЧКВ и общей смертности населения;
- изучение результатов прогнозирования показателей общей смертности и ЧКВ с использованием метода множественной регрессии с целью планирования

объемов медицинской помощи с учетом достижения целевых демографических показателей и имеющихся ресурсов здравоохранения.

Материалы и методы

Материалы

В качестве базового региона была выбрана Нижегородская область (НО). Площадь региона составляет 76 624 км². В области 52 муниципальных образования: 13 городов областного значения, 39 муниципальных районов. На 1 января 2020 г. население области на составляло 3 202 946 человек (11-е место в Российской Федерации), сократившись с 3 340 684 человек в 2009 г. (на 137 738 человек, или 4,1%), плотность — 41,81 чел./км². В структуре населения преобладало городское — около 80%, без существенной динамики по годам.

Период наблюдения (2009–2019 гг.) был выбран с начала реализации региональной программы «Предупреждение и борьба с заболеваниями социального характера в Нижегородской области на 2009–2010 гг.» (подпрограммы «Совершенствование медицинской помощи больным с острыми сосудистыми заболеваниями в Нижегородской области») и последующих программ и проектов, включая региональную программу «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями в Нижегородской области на 2019–2024 гг.», утвержденную постановлением Правительства Нижегородской области от 26.06.2019 № 409, в ходе которых поэтапно совершенствовалась система оказания кардиологической и кардиохирургической помощи пациентам. В частности, было последовательно открыто 2 региональных сосудистых центра

I.A. Pereslegina¹, V.M. Levanov¹, A.S. Bolshev², L.E. Varenova³

¹ Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

² Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, Nizhny Novgorod, Russian Federation

³ Medical Information and Analytical Center, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Development of Minimally Invasive Cardiac Surgery Technologies as a Direction That Affects the Reduction of Mortality from Cardiovascular Diseases (on the Example of the Nizhny Novgorod Region)

Background. Cardiovascular diseases (CVD) are the leading cause of death in the population. It is necessary to assess the priority areas of investment and development of medical technologies that can effectively influence the reduction of mortality. **Aims**— to study the impact of minimally invasive surgical interventions on population mortality. **Materials and methods.** During the period from 2009 to 2019 was conducted analysis and assessment of the effect of the number of percutaneous coronary interventions (PCI) performed in the Nizhny Novgorod region, on mortality, including mortality from CVD, ischemic heart disease (IHD) and acute myocardial infarction (AMI) To study the relationship between these indicators were calculated the Spearman rank correlation coefficient. The prediction was performed using the multiple regression method. To evaluate the initial and predicted data (regression model), we used the cook and Mahalanobis distance indicators. **Results.** Over 11 years, the region has seen a significant increase in the number of PCI—from 220 to 6048 (27.5 times). During the same time, the total death rate in the region decreased from 17.42 to 14.60 per 1000 population (by 16.2%), from CMB by 30.7%. A strong negative correlation was found between the number of PCI and mortality from CVD ($r = -0.892$), from CHD ($r = -0.856$), and from AMI ($r = -0.904$). A regression model of the result was developed, taking into account mortality rates and the number of PCI. The cook and Mahalanobis distance indicators indicate a change in the development vector of data variance since 2014, which may be due to changes in the infrastructure and volumes of cardiological and cardiac surgery care. **Conclusion.** The results of the analysis indicate the high feasibility of further development of cardiac surgery in the region. The resulting regression model can be used in planning the volume of medical care, taking into account the achievement of target demographic indicators and available health resources.

Keywords: cardiovascular diseases, population mortality, health capital, cardiac surgery, percutaneous coronary interventions

For citation: Pereslegina IA, Levanov VM, Bolshev AS, Varenova LE. Development of Minimally Invasive Cardiac Surgery Technologies as a Direction That Affects the Reduction of Mortality from Cardiovascular Diseases (on the Example of the Nizhny Novgorod Region). *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences.* 2021;76(4):377–383. doi: <https://doi.org/10.15690/vramn1479>

и 16 первичных сосудистых отделений и создана необходимая инфраструктура, обеспечивающая оптимальную логистику пациентов с острой сердечно-сосудистой патологией.

Был проведен сбор и анализ данных об основных показателях смертности — общей смертности, смертности от ССЗ, ИБС, ОИМ, а также об обеспеченности населения кадрами и койками кардиологического и кардиохирургического профиля, динамике выполняемых коронарных вмешательств, в частности ЧКВ. В работе использовались открытые данные областного медицинского информационно-аналитического центра за 2009–2019 гг.

Методы статистического анализа данных

Статистическая обработка данных была выполнена с использованием методов оценки статистической значимости различий средних величин, анализа динамических рядов. Обработку данных проводили с помощью программ Microsoft Office Excel (2010) и Statistica 6.0.

Показатели смертности населения области (общей, от ССЗ, ИБС, ОИМ) и количество ЧКВ за 2009–2019 гг. рассматривались как независимые выборки. Различия считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

Проверку нормальности распределения осуществляли с помощью критерия Колмогорова–Смирнова.

Для статистического изучения связи между выполнением ЧКВ и смертностью населения от соответствующих причин был определен коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Статистическая значимость коэффициента корреляции определялась при помощи t -критерия Стьюдента. Уровень статистической значимости был определен как $p \leq 0,05$.

Для оценки влияния числа операций на указанные выше показатели смертности населения применяли метод множественной регрессии. Для оценки исходных и предсказанных данных (регрессионной модели) использовали изучение «остатков» полученной регрессионной модели, т.е. количества необходимых ЧКВ, в частности, исследованы показатели расстояния:

- Кука (Cook’s Distance), отражающие расстояние между коэффициентами уравнения регрессии после исключения из обработки i -й точки данных;
- Махаланобиса (Mahalan’s Distance), отражающие, насколько каждый случай или точка в равномерном пространстве независимых переменных отклоняются от центра статистической совокупности.

После определения тренда осуществлялось прогнозирование детерминированной компоненты, т.е. экстраполяция полученной тенденции до интересующего нас соотношения параметров, а именно до единицы. Качество тренда оценивалось с помощью коэффициента детерминации R^2 . При этом, согласно соотношению Чэддока, найденная функциональная зависимость считалась заметной при значении $R^2 > 0,5$ и тем более верной, чем ближе это значение находилось к единице.

Результаты представлены в виде $M \pm SD$, где M — среднее, а SD — стандартное отклонение, и в виде абсолютных значений.

Результаты и обсуждение

Демографическая ситуация в Нижегородской области за последнее десятилетие в целом имеет положительную динамику, однако основные показатели смертности остаются на более высоких уровнях, чем среднероссийские (рис. 1).

Средние показатели за 11 лет составили: общая смертность — $15,86 \pm 0,71$ на 1000 человек населения; смертность от ССЗ — $8,83 \pm 1,44$; от ИБС — $4,48 \pm 0,54$; от ОИМ — $0,46 \pm 0,05$. За этот период общая смертность снизилась с 17,42 до 14,60 на 1000 населения (на 16,2%), смертность от ССЗ — с 11,22 до 7,85 (на 30,7%), от ИБС — с 4,82 до 4,16 (на 13,7%), от ОИМ — с 0,60 до 0,39 (на 35,0%).

Обращает внимание, что эта динамика достигнута на фоне роста числа пациентов, которым установлен диагноз ИБС (с 144 429 человек в 2009 г. до 211 636

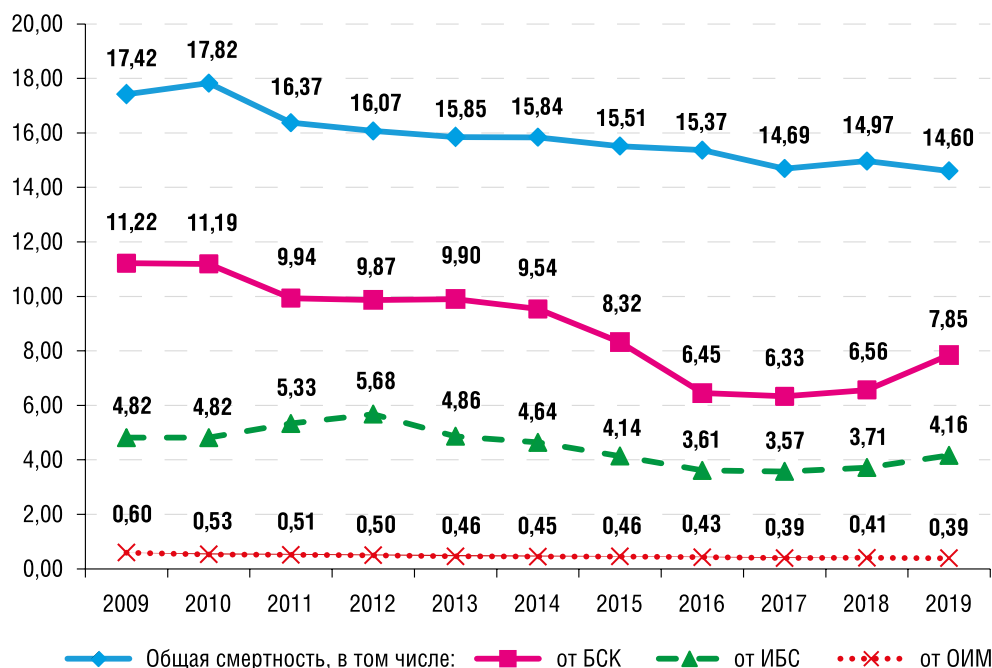


Рис. 1. Динамика показателей смертности населения Нижегородской области, 2009–2019 гг.

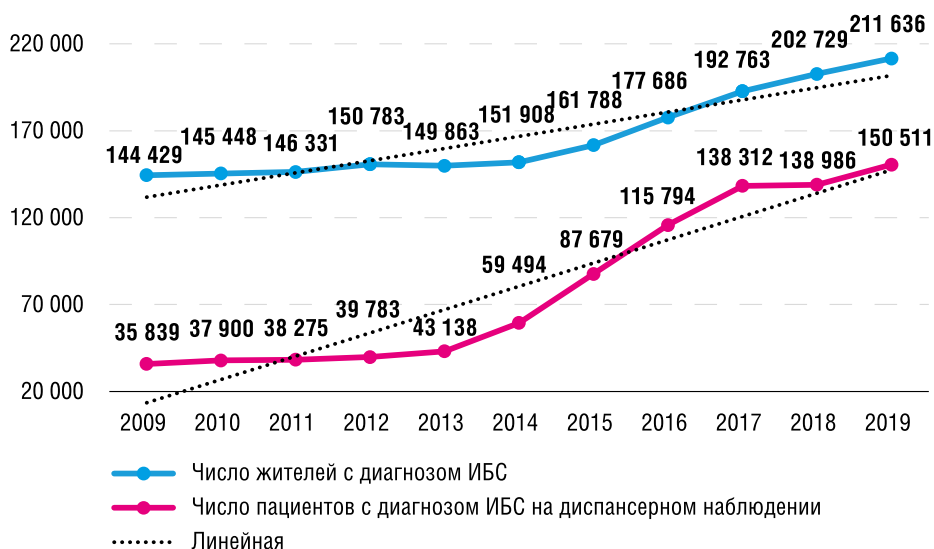


Рис. 2. Число жителей Нижегородской области, имеющих диагноз ИБС (всего), и состоящих на диспансерном наблюдении по поводу ИБС, 2009–2019 гг., человек

в 2019-м, практически в 1,5 раза). В 2019 г. на диспансерном наблюдении состояли 150 511 больных ИБС, что в 4,2 раза больше, чем в 2009 г. (35 839 человек) (рис. 2). Такое увеличение, возможно, отчасти связано с повышением качества диагностики при проведении диспансеризации [7].

Тем не менее существенный рост первичной заболеваемости ИБС (в 2,46 раза) и ОИМ (в 1,57 раза) не позволяет исключить и ее истинного увеличения (рис. 3).

Первичная врачебная медико-санитарная помощь пациентам с ССЗ оказывается в 10 городских поликлиниках и поликлинических отделениях, 1 районной, 47 центральных районных и 17 городских больницах; первичная специализированная медицинская помощь по профилю «кардиология» — в 9 городских поликлиниках Нижнего Новгорода, 20 поликлинических отделений центральных районных больниц и 14 городских больницах; консультативная помощь по профилю «кардиология» — в 4 медицинских организациях.

Инфраструктура кардиологической помощи в Нижегородской области включает специализированную кардиохирургическую больницу, 2 региональных сосудистых центра, 16 первичных сосудистых отделений. Всего кардиологические койки развернуты в 28 медицинских организациях, для больных с ОИМ — в 18, кардиохирургические — в 2, сосудистой хирургии — в 9 медицинских организациях.

На территории области развернуто 1243 койки кардиологического профиля, в том числе 439 коек для больных с ОИМ, 184 койки кардиохирургического профиля и 168 коек сосудистой хирургии.

По данным региональной программы «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями» [8], показатели обеспеченности койками кардиологического, кардиохирургического и профиля сосудистой хирургии на 10 тыс. соответствующего населения Нижегородской области выше значений по Российской Федерации и Приволжского федерального округа (ПФО):

- кардиологический профиль: РФ — 3,41; ПФО — 3,44; НО — 4,86;
- кардиохирургический профиль: РФ — 0,44; ПФО — 0,45; НО — 0,72;
- койки сосудистой хирургии: РФ — 0,47; ПФО — 0,46; НО — 0,66 коек.

Отмечается недостаточная обеспеченность врачами-кардиологами и сердечно-сосудистыми хирургами. Обеспеченность врачами-кардиологами в области составила 0,61 на 10 тыс. населения, что ниже показателя по РФ (0,73) и ПФО (0,67), причем показатели ниже как в амбулаторном звене, так и в стационарах; обеспеченность сердечно-сосудистыми хирургами — 0,13 (РФ — 0,20; ПФО — 0,21). Наблюдается также недостаток врачей по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению, обеспеченность которыми составила 0,08 на 10 тыс. населе-

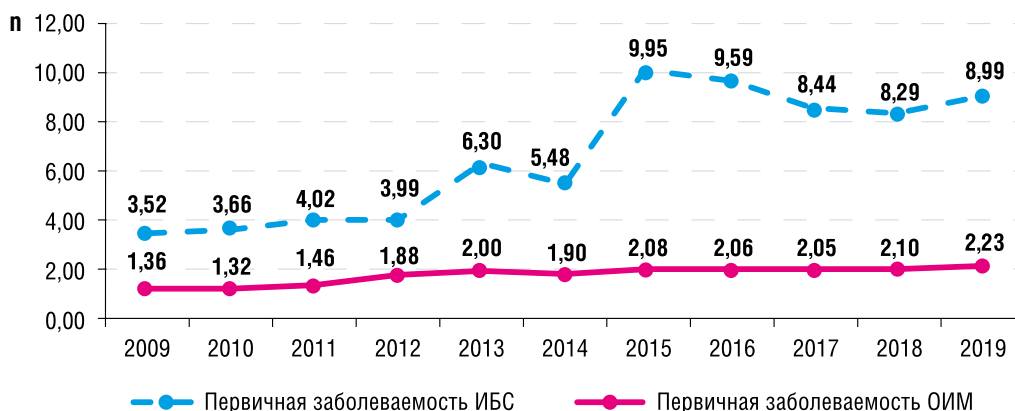


Рис. 3. Первичная заболеваемость ИБС и ОИМ в Нижегородской области, 2009–2019 гг. на 10 тыс. населения

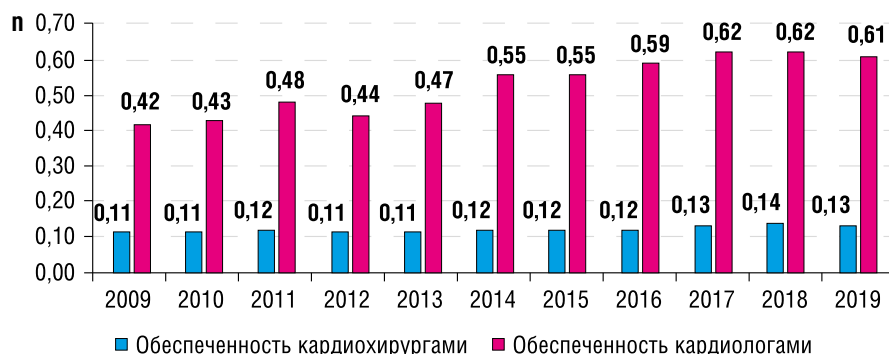


Рис. 4. Обеспеченность врачами кардиологического профиля населения Нижегородской области, 2009–2019 гг., на 10 тыс. населения

ния, что в 1,5 раза меньше, чем в РФ (0,13) и ПФО (0,12) (рис. 4).

Нужно отметить, что если число кардиохирургов за 10 лет возросло с 38 до 43 человек (на 13,1%), то по кардиологам имеется более отчетливая положительная динамика — со 139 до 196 человек (на 41,1%).

Число ЧКВ в Нижегородской области динамично возрастает (рис. 5).

Если до 2009 г. в регионе выполнялось всего 170–220 операций в год, то с 2009 по 2019 г. произошел значительный рост количества ЧКВ — с 220 до 6048 (в 27,5 раза). По данным Минздрава России, доля выполненных в регионе ЧКВ среди всех пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС) (33,2%) и ОКС с подъемом сегмента ST (73,8%) выше среднероссийских значений.

Однако при большом числе госпитализаций пациентов с ОКС без подъема ST и высокой доле (40,0%) пациентов высокого риска с ОКС без подъема ST их охват ЧКВ составляет всего 20,6%, и только 32,5% таких пациентов из группы высокого риска подвергаются необходимой процедуре реваскуляризации.

Цель национального проекта «Здравоохранение» по Нижегородской области — достижение к 2024 г. смертности от ССЗ на уровне 450,0 на 100 тыс. населения, что эквивалентно снижению случаев смерти от ССЗ с 25 228 человек в 2019 г. до 14 200 человек к 2024 г.

Поскольку ЧКВ является наиболее динамично изменившимся за последнее десятилетие параметром, по-

тенциально способным повлиять на уровень смертности от ССЗ, представлялось целесообразным изучить наличие и силу связи между числом ЧКВ и показателями смертности населения.

По результатам применения непараметрического метода Спирмена выявлена сильная отрицательная корреляционная связь между количеством ЧКВ и смертностью от ССЗ ($r = -0,892$), от ИБС ($r = -0,856$), от ОИМ ($r = -0,904$), что подтверждает гипотезу о наличии зависимости между параметрами. Размер выборки (11 единиц) является достаточным для проверки статистической гипотезы об отличии коэффициентов корреляции выше 0,85 с шагом 0,05 для мощности 0,9 (90%) на уровне альфа-ошибки 5% [9].

Для оценки уровня значимости влияния ЧКВ на показатели смертности населения и прогнозирования числа операций в зависимости от известных факторов был применен метод множественной регрессии, который позволяет разработать модель результата с учетом нескольких переменных, предполагая, что между интегральным результатом и каждой независимой переменной существует линейная зависимость. В частности, были рассмотрены такие факторы, как общая смертность, смертность от ССЗ, ИБС, ОИМ и количество ЧКВ (их общее количество, в том числе число плановых и экстренных операций).

Была подтверждена зависимость показателя общей смертности от общего количества выполненных операций.

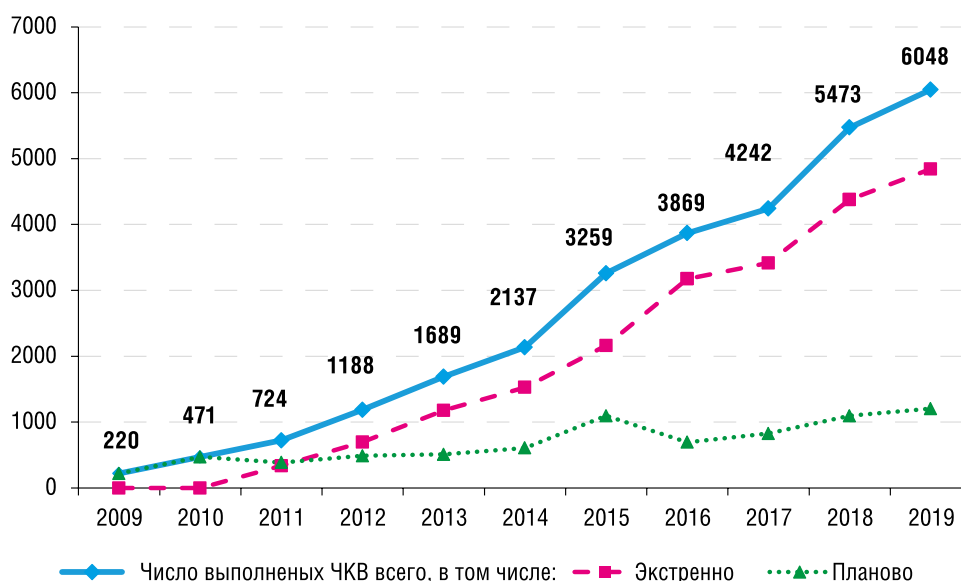


Рис. 5. Количество ЧКВ, выполненных в Нижегородской области, 2009–2019 гг.

Уравнение имело следующий вид:

$$Y_1 = 56\,782,28 - 1,77x_1, \quad (1)$$

где Y_1 — показатель общей смертности; x_1 — суммарное количество ЧКВ (экстренных и плановых).

Это уравнение объясняет 82,58% вариации зависимой переменной «общая смертность».

Была уточнена зависимость общей смертности от числа выполненных плановых и экстренных операций, которая имела следующий вид:

$$Y_2 = 56\,782,28 - 0,57x_2 - 1,98x_3, \quad (2)$$

где Y_2 — показатель общей смертности; x_2, x_3 — количество соответственно плановых и экстренных ЧКВ.

Это уравнение объясняет 82,80% вариации зависимой переменной «общая смертность». Ведущим показателем, определяющим это уравнение, является показатель количества экстренных операций.

При анализе потребности в операциях было установлено влияние ряда факторов, при этом уравнение имело следующий вид:

$$Y_3 = 10\,797,73 - 0,16x_4 + 0,04x_5 - 52,48x_6 - 4,93x_7, \quad (3)$$

где Y_3 — количество ЧКВ; x_4 — общая смертность (в абсолютных величинах); x_5 — количество больных ИБС, находящихся на ДН; x_6, x_7 — количество врачей — соответственно кардиохирургов и кардиологов.

Это уравнение объясняет 96,75% вариации зависимой переменной «количество операций». Ведущим показателем, определяющим это уравнение, является количество больных с ИБС, находящихся на ДН.

Обсуждение

Принимая как условие достижение смертности населения Нижегородской области хотя бы уровня данного показателя РФ 2019 г. (12,5 на 1000 населения), линейную зависимость каждой из остальных переменных получаем для 2024 г., человек: уровень общей смертности в абсолютных величинах — 39 305; пациентов на диспансерном наблюдении — 215 тыс.; количество врачей-кардиохирургов — 56, врачей-кардиологов — 240. При этом коэффициент детерминации R^2 для каждого показателя составил не менее 0,88. Подставив эти значения в формулу (3), получаем потребность в операциях в 2024 г. в количестве 8987 единиц.

При анализе отличий исходных и предсказанных данных регрессионной модели, в 2014, 2017, 2018 и 2019 гг. выявлены высокие значения:

- показателя Кука — соответственно 0,180; 0,292; 0,193 и 0,189;
- расстояния Махаланобиса (отклонений от центра статистической совокупности) — соответственно 5,095; 1,60; 2,667 и 3,781.

Полученные данные свидетельствуют о неоднородности начальной и конечной сторон статистической выборки, что позволяет предположить изменение вектора развития дисперсии данных с 2014 г. Ведущим фактором, оказавшим влияние на формирование нового вектора моделирования, следует признать изменения в инфраструктуре кардиологической помощи в Нижегородской области — создание новых региональных сосудистых центров и первичных сосудистых отделений, максимальное развертывание мощности работы этих центров пришлось на последние годы. Изменение вектора развития выражается в изменении количества и качества корреляционных связей между показателями, в различии регрессионных

моделей прогнозирования. Так, например, в 2014–2019 гг. возросли уровни достоверности значимых коэффициентов корреляции по сравнению с периодом 2009–2013 гг. между показателями общей смертности со следующими показателями: число пациентов, находящихся на диспансерном наблюдении, — с 0,900 ($p = 0,037$) до 0,942 ($p = 0,004$); количество ЧКВ — с 0,900 ($p = 0,037$) до 0,942 ($p = 0,004$). Для нового вектора характерно не только появление новых значимых связей, но и усиление уровня корреляционной связи между показателями смертности от ОИМ с количеством экстренных ЧКВ ($r = -0,885$ при $p = 0,018$) и количеством кардиологов ($r = -0,828$ при $p = 0,041$).

Дальнейшее развитие системы региональной программы «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями» должно опираться на создание возможных моделей развития с прогнозированием результатов как важнейшего инструмента управления. При сохранении дефицита кардиологического и кардиохирургического кадрового состава Нижегородской области количество необходимых операций возрастет практически до 9900 (9886), что может явиться основанием для планирования данного вида высокотехнологичной медицинской помощи не только на территории региона, но и за его пределами.

Таким образом, результаты проведенного анализа могут быть использованы в качестве дополнительного инструмента при планировании объемов медицинской помощи с учетом достижения целевых демографических показателей и имеющихся ресурсов здравоохранения.

Заключение

Реализация целевых программ по борьбе с сердечно-сосудистыми заболеваниями оказывает позитивное влияние на демографическую ситуацию в регионе, что подтверждает целесообразность развития кардиологической и кардиохирургической помощи населению как эффективных инвестиций в человеческий капитал и капитал здоровья. За 2009–2019 гг. в Нижегородской области была создана инфраструктура региональных сосудистых центров и первичных сосудистых отделений, возросла обеспеченность врачами кардиологического профиля, а число чрескожных коронарных вмешательств увеличилось в 27,5 раза.

За исследуемый период в регионе общая смертность снизилась с 17,42 до 14,60 на 1000 населения (на 16,2%); смертность от сердечно-сосудистых заболеваний — с 11,32 до 7,85 (на 30,7%); от ишемической болезни сердца — с 4,82 до 4,16 (на 13,7%); от острого инфаркта миокарда — с 0,60 до 0,39 (на 35%).

Выявлена сильная отрицательная корреляционная связь между количеством чрескожных коронарных вмешательств при ишемической болезни сердца и снижением смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе от ишемической болезни сердца и острого инфаркта миокарда.

В качестве значимых факторов, позволяющих прогнозировать потребность в количестве чрескожных коронарных вмешательств, выделены общая смертность, количество больных ишемической болезнью сердца, количество пациентов, находящихся на диспансерном наблюдении, количество врачей-кардиологов и врачей-кардиохирургов.

Проведенный анализ показывает необходимость сохранения темпов роста количества чрескожных коронар-

ных вмешательств для достижения в 2024 г. индикаторов регионального проекта «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями». Результаты представленного анализа могут быть использованы в качестве дополнительного инструмента при планировании объемов медицинской помощи с учетом достижения целевых демографических показателей и имеющихся ресурсов здравоохранения.

Дополнительная информация

Источник финансирования. Исследование и публикация статьи осуществлены за счет бюджетных средств организации.

Конфликт интересов. Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Участие авторов. И.А. Переслегина — разработка дизайна исследования, определение аспектов, представляющих наибольший научный и практический интерес, редактирование статьи, одобрение направления рукописи к публикации; В.М. Леванов — поиск публикаций по теме исследования, написание статьи; А.С. Большев — статистическая обработка данных, анализ результатов; Л.Е. Варенова — сбор, сводка и представление первичной информации по теме статьи. Все авторы внесли существенный вклад в проведение работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию до публикации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимова Л.И., Шувалова Н.В., Тюрникова С.Р. Социально-экономическая значимость заболеваемости и смертности от болезней системы кровообращения // *Здравоохранение Чувашии*. — 2013. — № 2. — С. 51–57. [Gerasimova LI, Shuvalova NV, Tyurnikova SR. Socio-economic significance of morbidity and mortality from diseases of the circulatory system. *Zdravoohranenie Chuvashii*. 2013;(2):51–57 (In Russ.)]
2. Корчагин Ю.А. *Российский человеческий капитал: фактор развития или деградации?* — Воронеж: ЦИРЭ, 2005. — 252 с. [Korchagin YuA. *Rossiiskij chelovecheskij kapital: faktor razvitiya ili degradacii?* Voronezh: CIRE; 2005. (In Russ.)]
3. Рошина Ю.М. Микроэкономический анализ отдачи от инвестиций в здоровье в современной России // *Экономический анализ ВШЭ*. — 2009. — № 3. — С. 248–251. [Roshchina YuM. Microeconomic analysis of return on investment in health in modern Russia. *Ekonomicheskij analiz VShE*. 2009;3:248–251. (In Russ.)]
4. Лазарев А.В., Калининская А.А., Сулькина Ф.А. Снижение потерь жизненного потенциала в условиях реализации целевых программ по борьбе с болезнями системы кровообращения в Нижегородской области // *Курортная медицина*. — 2017. — № 3. — С. 157–163. [Lazarev AV, Kalininskaya AA, Sulkina FA. Reducing the loss of life potential in the implementation of targeted programs to combat diseases of the circulatory system in the Nizhny Novgorod region. *Kurortnaya Medicina*. 2017;3:157–163. (In Russ.)]
5. Лазарев А.В. Организационные резервы по снижению смертности от болезней системы кровообращения: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2018. — 204 с. [Lazarev AV. Organizacionnye rezervy po snizheniyu smertnosti ot boleznej sistemy krovoobrashcheniya. Moscow; 2018. 204 p. (In Russ.)] Available from: https://mednet.ru/images/stories/files/abstracts/Autoreferat_Lazarev.pdf (accessed: 25.10.2020).
6. Бокерия Л.А., Салагай О.О., Самородская И.В., и др. Стандарты медицинской помощи в соблюдении баланса качества и стоимости в сердечно-сосудистой хирургии: правовой и организационный аспекты // *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. — 2012. — № 4. — С. 4–8. [Bockeria LA, Salagai OO, Samorodskaya IV, et al. Standards of medical care in the balance of quality and value in cardiovascular surgery: legal and institutional aspects. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Hirurgiya*. 2012;4:4–8. (In Russ.)]
7. Переслегина И.А., Леванов В.М., Варенова Л.Е., и др. Опыт использования ключевых сигнальных индикаторов реализации мероприятий по снижению смертности населения Нижегородской области от ряда основных причин // *Медицинский альманах*. — 2020. — № 1. — С. 96–101. [Pereslegina IA, Levanov VM, Varenova LE, et al. Experience in using key signal indicators for implementing measures to reduce the mortality of the population of the Nizhny Novgorod region from a number of main causes. *Medicinskij Al'manah*. 2020;1:96–101. (In Russ.)]
8. Программа «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями в Нижегородской области». Утверждена постановлением Правительства Нижегородской области от 26.06.2019 № 409. [Program “*Bor'ba s serdechno-sosudistymi zabolevaniyami v Nizhegorodskoj oblasti*”. Approved by the decree of the government of the Nizhny Novgorod region of June 26, 2019 No. 409. (In Russ.)] Available from: <http://docs.cntd.ru/document/465590902> (accessed: 20.10.2020).
9. Гржибовский А.М., Горбатова М.А., Наркевич А.Н., Виноградов К.А. Объем выборки для корреляционного анализа // *Морская медицина*. — 2020. — Т. 6. — № 1. — С. 101–106. [Grzhibovsky AM, Gorbatova MA, Narkevich AN, Vinogradov KA. Sample size for correlation analysis. *Morskaya Medicina*. 2020;6(1):101–106. (In Russ.)]

383

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Леванов Владимир Михайлович, д.м.н., профессор [Vladimir M. Levanov, MD, PhD, Professor], адрес: 603005, Нижний Новгород, ул. Алексеевская, д. 1 [address: 1 Alekseevskaya str., 603005, Nizhny Novgorod, Russia]; e-mail: levanov51@mail.ru, SPIN-код: 3426-7106, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4625-6840>

Переслегина Ирина Александровна, д.м.н., профессор [Irina A. Pereslegina, MD, PhD, Professor]; e-mail: pereslegina@pimunn.ru, SPIN-код: 2244-4096, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4806-9061>

Большев Андрей Сергеевич, к.м.н., доцент [Andrey S. Bolshev, MD, PhD, Assistant Professor]; e-mail: abolshhev@gmail.com, SPIN-код: 6606-6556, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6354-211X>

Варенова Любовь Евгеньевна [Lubov E. Varenova]; e-mail: lev22@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0427-3703>