

pISSN 2073-2872
eISSN 2311-875X

Экономическая политика государства

МОДЕЛЬ ФИНАНСОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ*

Оксана Михайловна КУЛИКОВА ^{a,*},
Елена Владимировна УСАЧЁВА ^b,
Виталий Александрович ШАМИС ^c,
Анастасия Владимировна НЕЛИДОВА ^d,
Галина Дмитриевна БОУШ ^e

^a кандидат технических наук, доцент, научный сотрудник,
Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены,
Новосибирск, Российская Федерация
ya.aaaaa11@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9082-9848>
SPIN-код: 4095-4445

^b кандидат медицинских наук, доцент, заведующая терапевтическим отделением
Городской поликлиники № 4,
Омск, Российская Федерация
elenav.usacheva@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6134-1533>
SPIN-код: 7371-9980

^c кандидат психологических наук, доцент кафедры логистики,
Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ),
Омск, Российская Федерация
vitaliy1999@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-4950-6072>
SPIN-код: 5177-7935

^d кандидат медицинских наук, доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней,
Омский государственный медицинский университет (ОмГМУ),
Омск, Российская Федерация
avnelidova@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0149-6119>
SPIN-код: 1506-3007

^e доктор экономических наук, профессор,
Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ),
Омск, Российская Федерация
gboush@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3277-5543>
SPIN-код: 6341-6579

* Ответственный автор

История статьи:

Рег. № 292/2018
Получена 10.04.2018
Получена в
доработанном виде

Аннотация

Предмет. Разработка модели расходов на медицинскую помощь в зависимости от видов и объема оказываемой медицинской помощи, расчета показателей на текущий и планируемый периоды.

06.06.2018
Одобрена 11.07.2018
Доступна онлайн
15.07.2021

УДК 336.5:61(470)
JEL: H51, I15, R13

Ключевые слова:

здравоохранение,
ресурсы, медицинская
помощь, экономическая
эффективность,
когнитивное
моделирование

Цели. Оптимизация расходов на медицинскую помощь путем совершенствования их структуры с учетом потребностей региона в определенных видах медицинской помощи и перераспределения финансовых средств.

Методология. Использованы концептуальное моделирование и Phytion 3.

Результаты. Разработана модель оптимизации структуры расходов, позволяющая повысить ресурсобеспеченность медицинской помощи путем их перераспределения с учетом анализа финансовой ситуации, соотношения пациентов разных классов. Основу авторской модели составляют тип совокупности расходов на медицинскую помощь для пациентов с определенной нозологией и изменение расходов на медицинскую помощь по сравнению с запланированными в текущем году.

Выводы. Оптимизация расходов возможна путем их перераспределения в зависимости от типа совокупности расходов, класса финансовой эффективности и адекватного их планирования на перспективные с точки зрения сохранения здоровья и трудоспособности вмешательства.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2018

Для цитирования: Куликова О.М., Усачёва Е.В., Шамис В.А., Нелидова А.В., Боуш Г.Д. Модель финансового обеспечения регионального здравоохранения // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. – 2021. – Т. 17, № 7. – С. 1367 – 1391.
<https://doi.org/10.24891/ni.17.7.1367>

Введение

Вопросы моделирования отдельных аспектов системы здравоохранения актуальны для многих стран [1–4]. Это обусловлено потребностью в повышении эффективности функционирования национальных систем здравоохранения с учетом социальных целей и задач¹.

В то же время, несмотря на высокую разработанность данной проблематики в научной литературе, отсутствуют универсальные модели, позволяющие осуществлять планирование и распределение ресурсов здравоохранения в зависимости от потребностей региона и/или страны в целом. Вследствие этого не удастся существенно повысить эффективность системы здравоохранения – значимо снизить заболеваемость населения, уменьшить темпы роста расходов на оказание медицинской помощи [5–9]. Для достижения перечисленных эффектов оптимизация системы

^{*} Статья публикуется по материалам журнала «Региональная экономика: теория и практика». 2018. Т. 16. Вып. 10. С. 1823–1840. URL: <https://doi.org/10.24891/re.16.10.1823>

¹ Dahabreh I.J., Chan J.A., Earley A. et al. Modeling and Simulation in the Context of Health Technology Assessment: Review of Existing Guidance, Future Research Needs, and Validity Assessment. Rockville, Agency for Healthcare Research and Quality (US), 2017.
URL: <https://ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK424024/>

планирования и распределения ресурсов здравоохранения с учетом особенностей региона совершенно необходима. Дальнейшее развитие теории и практики управления региональной сферой отечественного здравоохранения требует моделирования процессов планирования и распределения ресурсов, что актуализирует задачу поиска соответствующего методологического инструментария.

Библиографический поиск показал, что моделирование ряда процессов в здравоохранении в последние годы осуществлялось исследователями многих стран. В частности, были предложены модели формирования мультидисциплинарных команд и системных подходов в лечении хронических заболеваний [1, 2, 10, 11], анализа распространенности хронических неинфекционных заболеваний и факторов риска их развития [12–14]; фронтального оказания медицинской помощи [15] и вертикального равенства [16], оптимизации планирования, проектирования и финансирования систем здравоохранения на основе данных о численности населения. Эти модели учитывают социально-политические условия и детерминанты системы здравоохранения [2, 17–21]; финансирование здравоохранения в форме государственно-частного партнерства [22], пространственно-временное развитие здравоохранения [23–25]. В указанных работах использовались такие инструменты, как корреляционный и регрессионный анализ [13, 17, 19], пуассоновская логнормальная смешанная (*poisson-log normal mixed*) модель в байесовской структуре с применением эффективной расчетной процедуры [23], метод оценки экономической эффективности [14], дерево решений, цепь Маркова, микромоделли, моделирование дискретных и динамических событий [24, 26], описательная статистика, прогнозирование и имитация [19–21, 24, 25], маркетинговое исследование [10].

В России осуществляется реструктуризация здравоохранения, ориентированная на повышение экономической эффективности оказания медицинской помощи населению. Анализ свидетельствует о том, что остаются недостаточно изученными вопросы оптимизации планирования, распределения и использования ресурсов в данной сфере [27–31]. На сегодняшний день права человека на охрану здоровья и получение медицинской помощи широко продекларированы, четко определены и конкретизированы. Для реализации декларируемых прав государству необходимо формировать, эффективно распределять и использовать такой объем финансовых ресурсов, который позволил бы решить конкретные задачи и достичь поставленных целей в области медицинского обслуживания населения. Обеспечение граждан качественной и доступной медицинской помощью интегрирует различные виды медицинской помощи, а организация системы здравоохранения должна строиться на основе комплексного подхода к управлению всеми элементами системы [32].

Оказание медицинской помощи при конкретной нозологии подразумевает сочетание видов медицинской помощи, доля которых при разной нозологии или группе нозологий различна. Ключевым фактором качества и эффективности медицинской помощи является ее ресурсное обеспечение, и главную роль при этом играют финансовые ресурсы.

В настоящее время финансирование медицинской помощи осуществляется в соответствии с Программой государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи (ПГГ) и целевыми программами по приоритетным направлениям развития здравоохранения. При этом финансирование здравоохранения в рамках ПГГ оценивается как недостаточное, а с преимущественным расходованием средств на приоритетные направления – как несбалансированное.

Сказанное определило цель исследования – разработку и апробацию алгоритма построения модели структуры расходов на медицинскую помощь и ее оптимизацию на основе:

- классификации видов медицинской помощи в зависимости от уровня финансирования;
- классификации пациентов в зависимости от соотношения используемых видов и объема оказываемой медицинской помощи;
- расчета показателей на текущий и планируемый периоды с учетом тренда заболеваемости в регионах РФ и анализа развивающихся сценариев.

Методология

В процессе исследования использовались методы логического и статистического анализа. Для оптимизации расходов на медицинскую помощь в регионах РФ разработан специальный алгоритм. Основу алгоритма формирования структуры расходов на медицинскую помощь в сфере регионального здравоохранения составляет положение, что оптимальная структура расходов является основным условием эффективности и высокого качества медицинской помощи. Структура расходов финансовых средств на оказание медицинской помощи в сфере здравоохранения в регионах РФ задается множеством $CR = \{C_1, C_2, \dots, C_m\}$, элементами которого являются расходы финансовых средств $C_1, C_2, \dots, C_m$ на различные виды медицинской помощи. При планировании и распределении финансовых ресурсов в сфере отечественного здравоохранения учитываются такие виды медицинской помощи, как первичная медико-санитарная (амбулаторно-поликлиническая), специализированная (стационарная и высокотехнологичная), скорая и паллиативная медицинская помощь. Расходы финансовых средств на оказание i -го вида медицинской помощи определяются по формуле:

$$C_i = c_i n_i ,$$

где c_i – стоимость единицы i -го вида медицинской помощи, тыс. руб;
 n_i – количество пациентов, которым планируется оказание i -го вида медицинской помощи в регионе, чел.

Принадлежность структуры расходов на оказание медицинской помощи в сфере отечественного здравоохранения к оптимальной определяется следующим условием: CR оптимальна, только если все $C_i = C_i^{nd}$, где C_i^{nd} – потребности медицинских учреждений в финансовых средствах, необходимых на оказание i -го вида медицинской помощи пациентам. Эти потребности определяются по формуле:

$$C_i^{nd} = c_i n_i^{nd} ,$$

где n_i^{nd} – количество пациентов, которыми востребован i -й вид медицинской помощи в регионе, чел.

В разрабатываемой модели оптимизации расходов на медицинскую помощь в регионах России финансирование медицинской помощи рассматривается с точки зрения потребности в ней населения. Финансирование может осуществляться в достаточном или недостаточном объеме. Элементы структуры расходов финансовых средств на оказание медицинской помощи с учетом избыточности/недостаточности финансирования могут быть разделены на следующие виды:

- 1) избыточно финансируемые (элементы-доноры), где $C_i > C_i^{nd}$;
- 2) оптимально финансируемые (элементы-нормы), где $C_i = C_i^{nd}$;
- 3) недостаточно финансируемые (элементы-постулянты), где $C_i < C_i^{nd}$.

Следовательно, в зависимости от структуры финансовых средств на оказание медицинской помощи структура расходов может быть отнесена к одному из следующих классов:

- совокупность-спонсор (все элементы данного типа являются избыточно финансируемыми и могут рассматриваться в качестве потенциальных доноров для других типов совокупности расходов);
- совокупность-оптимум (структура является оптимальной, то есть все элементы данного типа являются оптимально финансируемыми и не могут рассматриваться в качестве доноров для других типов и в качестве реципиентов);
- совокупность-химера (для данного типа характерно наличие одновременно как избыточно, так и недостаточно финансируемых элементов);

- совокупность-реципиент (все элементы структуры расходов данного типа являются недостаточно-финансируемыми).

Задача оптимизации финансового обеспечения сферы отечественного здравоохранения решается путем трансформации неоптимальных структур расходов финансовых средств на оказание медицинской помощи пациентам в оптимальные путем перераспределения финансовых средств между видами медицинской помощи. В случае невозможности получения совокупности-оптимума приоритет при перераспределении финансовых средств получают наиболее востребованные виды медицинской помощи с позиций теории рисков и неотложности.

Для повышения эффективности финансирования видов медицинской помощи в сфере регионального здравоохранения при решении задачи оптимизации может быть выполнено разбиение пациентов на классы по нозологии, тяжести и стабильности течения заболевания.

Модель структуры расходов финансовых средств на медицинскую помощь и ее оптимизации при определенной нозологии или группе нозологий строится в следующих координатах:

- ось абсцисс – показатель «Отношение требуемого финансирования к запланированному в текущем году, %», определяющий степень соответствия текущих расходов имеющимся (запланированным) финансовым средствам;
- ось ординат – показатель «Тип совокупности расходов на медицинскую помощь для группы пациентов».

Показатель «Отношение требуемого финансирования к запланированному в текущем году, %» (D_g) определяется по формуле:

$$D_g = \frac{\sum_{i=1}^m C_i^{nd}}{\sum_{i=1}^m C_i^{pl}} \cdot 100 ,$$

где C_i^{pl} – запланированные расходы финансовых средств на оказание i -го вида медицинской помощи пациентам. Расходы определяются по формуле:

$$C_i^{pl} = c_i n_i^{pl} ,$$

где n_i^{pl} – количество пациентов, для которых предусмотрено финансирование i -го вида медицинской помощи в соответствии с ПГГ в регионе, чел.

В случае если расчеты выполняются для классов пациентов, образующих единую совокупность, с учетом анализа ПГГ, вместо показателя n_i^{nd} в расчете используется показатель n_{gi} , задающий количество пациентов g -го класса, которыми востребован i -й вид медицинской помощи в регионе. Данный показатель определяется по формуле:

$$n_{gi} = k_{gi} \sum_{i=1}^m l_{gi} N_{gnos},$$

где k_{gi} – доля i -го вида медицинской помощи в структуре медицинской помощи, которая востребована исследуемым классом пациентов; l_{gi} – относительная доля i -го вида медицинской помощи в структуре медицинской помощи, которая предусмотрена ПГГ в регионе; N_{gnos} – количество пациентов в исследуемой совокупности, имеющих заданную нозологию или группу нозологий.

Также при расчете с учетом классов пациентов и ПГГ показатель n_i^{pl} в расчетах заменяется показателем n_{gi}^{pl} , задающим количество пациентов g -го класса, для которых предусмотрено финансирование i -го вида медицинской помощи в соответствии с ПГГ в регионе. Данный показатель определяется по формуле:

$$n_{gi}^{pl} = N_{gnos} l_{si}.$$

В случае если D_g меньше 100% – требуемое финансирование меньше запланированного; если D_g равен 100% или близок к нему – требуемое финансирование соответствует запланированному; если D_g больше 100% – требуемое финансирование превышает запланированное.

Показатель «Тип совокупности расходов на медицинскую помощь для группы пациентов» задается в порядковой шкале и имеет следующие значения: 1 соответствует совокупности-спонсору; 2 – совокупности-оптимуму; 3 – совокупности-химере; 4 – совокупности-реципиенту. Данная шкала отражает уровень сложности разрабатываемых управленческих решений по оптимизации структуры расходов на оказание медицинской помощи.

Разрабатываемая модель может быть построена в форме $As-Is/To-Be^2$ с учетом или без учета выделенных классов пациентов и ПГГ. Рассмотрим более подробно построение данных моделей. Для модели формы $As-Is$ расходы на оказание медицинских услуг для каждого класса пациентов обозначаются в указанной системе координат в виде секторной диаграммы. Для модели формы $As-Is$ может формироваться таблица, в которой определены правила и результаты возможной оптимизации, вычисленные с

² Современные технологии управления бизнесом. AS-IS модель.
URL: <http://piter-soft.ru/automation/more/glossary/process/as-is-model/>

применением принципов комбинаторики и направлений оптимизации структуры расходов. В таблице может быть учтено изменение объемов оказания медицинской помощи, что способствует переходу пациентов из одного класса в другой. Модель в форме *To-Be* может быть представлена в двух видах:

- без наложения на модель *As-Is* (показываются только оптимизированные структуры расходов на оказание медицинской помощи для каждого класса пациентов);
- с наложением на модель *As-Is* (помимо оптимизированных структур, в модели приводятся исходные структуры до оптимизации).

Алгоритм построения модели оптимизации расходов на медицинскую помощь в регионах РФ имеет следующий вид.

1. Задание исходных параметров для моделирования: класс болезней по МКБ-10 (одно или несколько заболеваний); форма модели (*As-Is*, *To-Be* с наложением или без наложения).

2. Построение модели в форме *As-Is*.

2.1. Задание исходных параметров для построения модели в форме *As-Is*.

2.2. Расчет значений для модели в форме *As-Is*.

2.3. Построение модели в форме *As-Is*.

2.4. Анализ полученных результатов построения модели. Если структура расходов на оказание медицинской помощи оптимальна, следует переход к п. 2.6, в случае если неоптимальна – к п. 2.5.

2.5. Определение направлений оптимизации структуры расходов на оказание медицинской помощи классам пациентов.

2.6. Визуализация результатов расчетов – построение модели в графической форме.

2.7. Выводы по результатам построения.

Если структура расходов на оказание медицинской помощи классам пациентов оптимальна, следует переход к п. 4; если структура неоптимальна и выбрана для построения только форма *As-Is* – переход к п. 4; если структура неоптимальна и выбрана форма модели *To-Be* с наложением или без наложения – переход к п. 3.

3. Построение модели в форме *To-Be*.

3.1. Построение таблицы возможностей оптимизации (таблица может быть встроена в алгоритм и использоваться по умолчанию).

3.2. Задание ограничений для построения модели.

3.3. Выполнение оптимизации структуры расходов на медицинскую помощь для классов пациентов с применением метода направленного перебора альтернатив.

3.4. Построение модели в форме *To–Be* (с наложением или без).

4. Когнитивная визуализация результатов расчетов.

Алгоритм реализован на языке программирования Python 3.

Апробация модели проводилась в процессе решения задачи построения структуры и оптимизации расходов на оказание медицинской помощи пациентам с ишемической болезнью сердца (ИБС). Стоимость единицы вида медицинской помощи и нормативы объема медицинской помощи по видам, условиям и формам ее оказания определены в расчете на одно застрахованное в рамках обязательного медицинского страхования лицо согласно Программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи (ПГГ)³ в расчете на 135 тыс. пациентов с ИБС.

Результаты исследования

В разрабатываемой модели оптимизации расходов на медицинскую помощь в регионах РФ финансирование медицинской помощи рассматривается с точки зрения потребности в ней населения. В расчете на одно застрахованное в рамках обязательного медицинского страхования лицо по ПГГ предусмотрены нормативы объема медицинской помощи, используемые в целях планирования и финансово-экономического обоснования размера финансового обеспечения. Если взять за основу нормативы объема основных видов медицинской помощи, представленные в ПГГ в долях, то оптимальное с точки зрения финансовых затрат соотношение основных видов медицинской помощи на одно застрахованное лицо в процентах представляется следующим:

- амбулаторно-поликлиническая помощь (медицинская помощь в амбулаторных условиях, оказываемая в связи с заболеванием) – 78%;
- скорая медицинская помощь – 13%;
- специализированная медицинская помощь в условиях круглосуточного стационара (стационарная помощь) – 7%;
- высокотехнологичная медицинская помощь – 2%.

³О Программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2015 г. и на плановый период 2016 и 2017 гг. (с изменениями и дополнениями): постановление Правительства РФ от 28.11.2014 № 1273. URL: <http://base.garant.ru/70812574/>

В зависимости от тяжести и стабильности течения ИБС, особенностей тактики лечения, потребности в тех или иных видах медицинской помощи, выделено четыре класса пациентов.

Класс «Розовый куст» характеризуется высокой эффективностью лечения и малой затратностью медицинских вмешательств вследствие длительной ремиссии заболевания, что дает пациентам возможность вести обычный образ жизни, сохранять трудоспособность. Класс характеризуется преобладанием в структуре медицинских услуг доли амбулаторно-поликлинической помощи, которая на сегодняшний день является малозатратной, широко доступной и экономически эффективной.

В структуре затрат класса «Верблюдья колючка» являются значимыми затраты на оказание высокотехнологичной медицинской помощи. Эффективность лечения таких пациентов устойчива, однако для ее достижения требуются высокозатратные медицинские вмешательства. Эти пациенты имеют минимум обострений при хронической форме течения заболевания только при условии применения высокотехнологичной медицинской помощи; у них сохраняется трудоспособность. Высокая стоимость данного вида помощи обусловлена как ее инновационностью, так и постепенным расширением показаний к ее применению.

Класс «Зыбучие пески» характеризуется высокой неустойчивостью показателей эффективности лечения, обуславливающей высокие затраты на медицинские услуги. Для этого класса характерны тяжелое течение болезни с частыми обострениями, значительная утрата трудоспособности и наличие ограничений в повседневной деятельности. Для данного класса пациентов в структуре затрат значительную долю составляют затраты на вызовы скорой медицинской помощи и лечение в круглосуточном стационаре.

Класс «Суровая зима» характеризуется самыми высокими затратами на пребывание в круглосуточном стационаре и вызовы скорой медицинской помощи, а также возникновением незапланированных затрат на реализацию высокотехнологичной медицинской помощи. Эти пациенты большую часть времени нетрудоспособны, что требует дополнительных выплат по временной и стойкой утрате трудоспособности.

В табл. 1, 2 приведены исходные данные для построения модели формы *As–Is* для пациентов с ИБС, полученные при проведении авторами данной статьи пилотного клинического исследования и перерасчета на всю совокупность пациентов с ИБС в регионе.

На рис. 1 приведена построенная по исходным данным модель *As–Is* структуры расходов на медицинскую помощь для классов пациентов с ИБС.

Анализ полученных результатов позволил сделать вывод о том, что тип совокупности расходов на медицинскую помощь в анализируемых классах

пациентов с ИБС – это «совокупность-химера», поскольку каждый из рассматриваемых классов финансовой эффективности в структуре расходов имеет как элементы-доноры, так и элементы-постулянты, а именно:

- в структуру расходов класса «Розовый куст» входит как элемент-постулант вид медицинской помощи «амбулаторно-поликлиническая помощь» (требуется дофинансирование в размере 28,32 млн руб.), а также элементы-доноры (излишнее финансирование в общей сумме 563,8 млн руб.);
- структуру расходов класса «Верблюжья колючка» формируют элементы-доноры «амбулаторно-поликлиническая помощь» и «скорая помощь» с излишним финансированием 3,9 и 13,9 млн руб. соответственно, а также два элемента-постуланта – «стационарная помощь» и «высокотехнологичная помощь», требующие дополнительного финансирования в размере 53,5 млн руб. и 348,4 млн руб. соответственно;
- структура расходов класса «Зыбучие пески» включает элемент-донор «амбулаторно-поликлиническая помощь» с излишним финансированием 6,1 млн руб. и элементы-постулянты «скорая помощь» (необходимо дополнительное финансирование в размере 1,42 млн руб.), «стационарная помощь» (требуется дополнительное финансирование в размере 74,85 млн руб.), «высокотехнологичная помощь» (требуется дополнительное финансирование в размере 297,23 млн руб.);
- в структуру расходов класса «Суровая зима» входит элемент-донор «амбулаторно-поликлиническая помощь» (избыточное финансирование составляет 9,9 млн руб.) и элементы-постулянты «скорая помощь» (необходимо дополнительное финансирование в размере 247 млн руб.), «стационарная помощь» (требуется дополнительное финансирование в размере 61,48 млн руб.), «высокотехнологичная помощь» (требуется дополнительное финансирование в размере 302,38 млн руб.).

Итак, тип совокупности расходов на оказание медицинской помощи пациентам с ИБС не принадлежит к классу «оптимальных», следовательно, требуется решение задачи по их оптимизации. Модель оптимизации структуры расходов на медицинскую помощь пациентам с ИБС без наложения (*To-Be*) приведена на *рис. 2*. Оптимизация использования финансовых средств проводилась путем их перераспределения между видами медицинской помощи в рамках одного класса пациентов.

Как видно из *рис. 2*, перераспределение финансовых средств от элементов-доноров к элементам-постулантам внутри класса позволило перевести структуру расходов на медицинскую помощь класса «Розовый куст» от совокупности «химера» к совокупности «оптимум». Тип

структуры остальных классов не изменился. При этом следующий шаг для решения задачи оптимизации – приведение всех совокупностей расходов к типу «совокупность-оптимум» – возможен при выделении дополнительных финансовых средств в размере 1,12 млрд руб. в год. Большую часть этих финансовых средств (в частности, 948 млн руб. – 84,6%) необходимо выделить для оказания высокотехнологичной медицинской помощи. Следует отметить, что данное направление развития регионального здравоохранения соответствует ведомственным целевым программам «Развитие системы здравоохранения на 2014–2020 гг.».

Обсуждение результатов

Задача моделирования оптимальной структуры расходов на медицинскую помощь в регионах РФ была поставлена в целях получения более полной и достоверной картины о ресурсах, необходимых для реализации первоочередных задач здравоохранения – существенного снижения заболеваемости и смертности населения, снижения роста незапланированных расходов на оказание медицинской помощи. В процессе создания эффективной системы планирования, распределения и использования ресурсов в сфере здравоохранения требуется учитывать объем и структуру ресурсов, требуемых для оказания медицинской помощи пациентам в зависимости от вида нозологии, так как заболеваемость в регионах РФ существенно различается.

Предложенный авторами алгоритм позволяет с учетом структуры и тенденций развития заболеваемости в регионе определять направления для формирования оптимальной структуры расходов на медицинскую помощь в каждом из регионов и в России в целом. Планирование затрат в зависимости от соотношения классов финансовой эффективности обеспечивает стабильные финансовые поступления. Очевидно, что недостаточное финансирование не позволяет оказать достаточные объемы медицинской помощи в рамках обязательного медицинского страхования. В силу этого оказывается недостаточным определять приоритетные статьи расходов и решать, какие виды бесплатной медицинской помощи, в каком объеме и каким категориям граждан будут сохранены. Требуется понять, как можно внутри отрасли перераспределить финансовые потоки. Применение разработанной модели создает следующие важные преимущества:

- увеличивает уровень информированности о сложившейся финансовой ситуации по каждой нозологии;
- показывает перспективы изменения финансовой ситуации;
- проясняет возникающие финансовые проблемы и их причины;
- создает предпосылки для повышения финансовой эффективности регионального здравоохранения;

- способствует рациональному распределению ресурсов здравоохранения;
- улучшает контроль расходования средств.

Результаты исследования позволяют региональным органам власти повысить эффективность управления региональной сферой здравоохранения, делая выбор по каждому классу заболеваний населения в пользу видов медицинской помощи, достоверно снижающих заболеваемость.

Заключение

Для системы здравоохранения регионов России и страны в целом проблема заключается не только в дефиците финансирования, но в рациональном и эффективном использовании имеющихся финансовых ресурсов. Забота о здоровье населения, получение гражданами качественной, своевременной медицинской помощи способствуют снижению заболеваемости, продлению трудоспособной жизни и повышению производительности труда. Все перечисленное ведет к росту национального дохода страны и повышению благосостояния граждан.

Таблица 1

Исходные данные по классам и количеству пациентов, потребности в медицинской помощи

Table 1

Baseline data on the classes and number of patients, and the need for medical care

Класс пациентов	Потребность в АПП, %	Потребность в СМП, %	Потребность в СТМП, %	Потребность в ВМП, %	Количество пациентов в классе, чел.
Розовый куст	90	7	2,997	0,003	88 152
Верблюжья колючка	75	12	10	3	27 124
Зыбучий песок	65	15	15	5	13 562
Суровая зима	50	20	20	10	6 781

Примечание. АПП – амбулаторно-поликлиническая помощь, СМП – скорая медицинская помощь, СТМП – стационарная медицинская помощь, ВМП – высокотехнологичная медицинская помощь.

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 2**Исходные данные по главным показателям оказания медицинской помощи****Table 2****Baseline data on the key indicators of delivering healthcare**

Показатели	АПП	СМП	СТМП	ВМП
Норматив объема основных видов медицинской помощи, на одно застрахованное лицо, %	79,628	12,985	7,22	0,167
Стоимость единицы вида медицинской помощи, тыс. руб.	1,265	2,124	28,968	185,193

Примечание. АПП – амбулаторно-поликлиническая помощь, СМП – скорая медицинская помощь, СТМП – стационарная медицинская помощь, ВМП – высокотехнологичная медицинская помощь.

Источник: авторская разработка

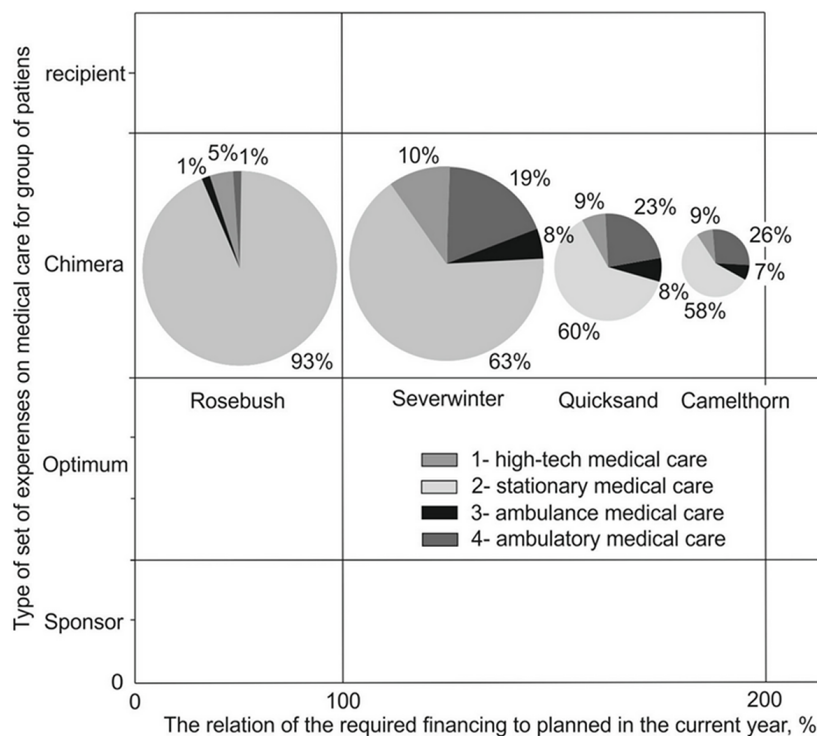
Source: Authoring

Рисунок 1

Модель структуры расходов на медицинскую помощь в зависимости от класса пациентов и типа совокупности расходов

Figure 1

A model of the cost structure for medical care depending on the class of patients and type of total expenditure



Источник: авторская разработка

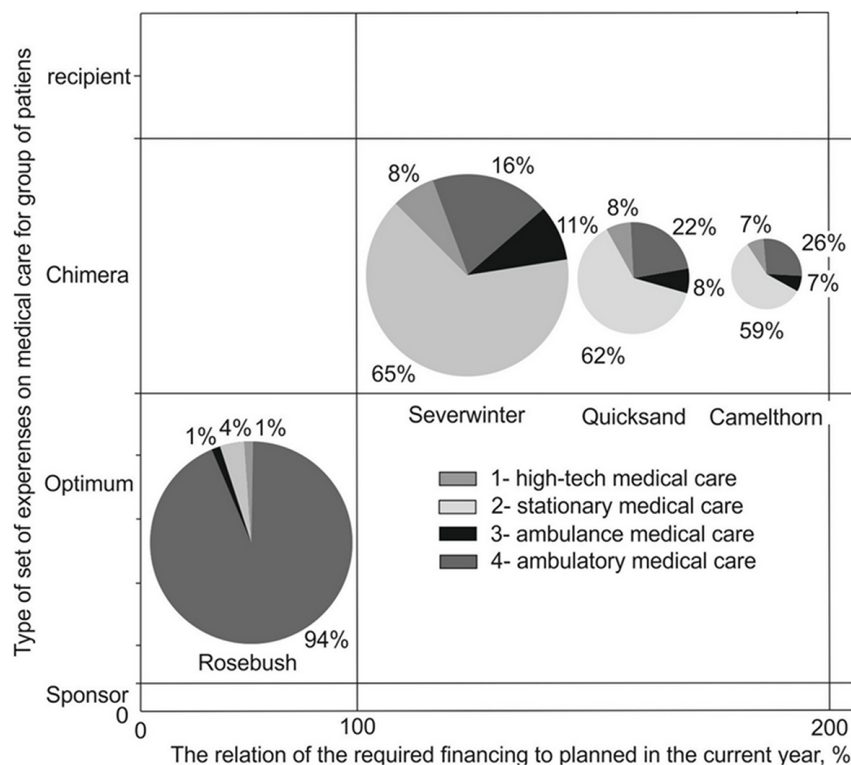
Source: Authoring

Рисунок 2

Модель оптимизации структуры расходов на медицинскую помощь пациентам с ишемической болезнью сердца без наложения (To–Be)

Figure 2

A model for optimizing the structure of medical expenses for patients with ischemic heart disease without overlapping (To–Be)



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Lane R., Russell G., Bardoel E.A. et al. When Colocation Is Not Enough: A Case Study of General Practitioner Super Clinics in Australia. *Australian Journal of Primary Health*, 2017, vol. 23, iss. 2, pp. 107–113. URL: <https://doi.org/10.1071/PY16039>
2. Lawn S., Lloyd A., King A. et al. Integration of Primary Health Services: Being Put Together Does not Mean They will Work Together. *BMC Research Notes*, 2014, vol. 7, p. 66. URL: <https://doi.org/10.1186/1756-0500-7-66>
3. Santosa A., Rocklöv J., Högberg U., Byass P. Achieving a 25% Reduction in Premature Non-Communicable Disease Mortality: The Swedish Population as a Cohort Study. *BMC Medicine*, 2015, vol. 13, p. 65. URL: <https://doi.org/10.1186/s12916-015-0313-8>

4. Song X., Quek R.G.W., Gandra S.R. et al. Productivity Loss and Indirect Costs Associated with Cardiovascular Events and Related Clinical Procedures. *BMC Health Services Research*, 2015, vol. 15, p. 245.
URL: <https://doi.org/10.1186/s12913-015-0925-x>
5. Maru S., Byrnes J., Carrington M.J. et al. Economic Implications of Cardiovascular Disease Management Programs: Moving beyond One-Off Experiments. *Expert Review of Pharmacoeconomics & Outcomes Research*, 2015, vol. 15, iss. 4, pp. 657–666.
URL: <https://doi.org/10.1586/14737167.2015.1046842>
6. Atehortúa S., Ceballos M., Gaviria C.F., Mejía A. Evaluación de la Calidad Metodológica de la Literatura en Evaluación Económica en Salud en Colombia: una Revisión Sistemática. *Biomedica*, 2013, vol. 33, no. 4, pp. 615–630. URL: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v33i4.1536>
7. Ngalesoni F., Ruhago G., Norheim O.F., Robberstad B. Economic Cost of Primary Prevention of Cardiovascular Diseases in Tanzania. *Health Policy and Planning*, 2005, vol. 30, iss. 7, pp. 875–884.
URL: <https://doi.org/10.1093/heapol/czu088>
8. Dong G.N. Performing Well in Financial Management and Quality of Care: Evidence from Hospital Process Measures for Treatment of Cardiovascular Disease. *BMC Health Services Research*, 2015, vol. 15, no. 1, p. 45.
URL: <https://doi.org/10.1186/s12913-015-0690-x>
9. De Gruyter E., Ford G., Stavreski B. Economic and Social Impact of Increasing Uptake of Cardiac Rehabilitation Services – A Cost Benefit Analysis. *Heart, Lung and Circulation*, 2016, vol. 25, iss. 2, pp. 175–183.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2015.08.007>
10. Gilfillan R.J., Tomcavage J., Rosenthal M.B. et al. Value and the Medical Home: Effects of Transformed Primary Care. *The American Journal of Managed Care*, 2010, vol. 16, no. 8, pp. 607–614.
URL: https://ajmc.com/journals/issue/2010/2010-08-vol16-n08/ajmc_10auggilfillan607to614
11. Spann S.J. Task Force Report 6. Report on Financing the New Model of Family Medicine. *Annals of Family Medicine*, 2004, vol. 2, suppl. 3, pp. 1–21. URL: <https://doi.org/10.1370/afm.237>
12. Nahhas G.J., Daguise V., Ortaglia A., Merchant A.T. Determinants of Major Cardiovascular Risk Factors Among Participants of the South Carolina WISEWOMAN Program, 2009–2012. *Preventing Chronic Disease*, 2014, vol. 11. URL: <https://doi.org/10.5888/pcd11.140044>
13. Hendriks M.E., Bolarinwa O.A., Nelissen H.E. et al. Costs of Cardiovascular Disease Prevention Care and Scenarios for Cost Saving: A Micro-Costing

- Study from Rural Nigeria. *Journal of Hypertension*, 2015, vol. 33, no. 2, pp. 376–384. URL: <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000000402>
14. Muka T., Imo D., Jaspers L. et al. The Global Impact of Non-Communicable Diseases on Healthcare Spending and National Income: A Systematic Review. *European Journal of Epidemiology*, 2015, vol. 30, iss. 4, pp. 251–277. URL: <https://doi.org/10.1007/s10654-014-9984-2>
 15. Rutman L.E., Migita R., Woodward G.A., Klein E.J. Creating a Leaner Pediatric Emergency Department: How Rapid Design and Testing of a Front-End Model Led to Decreased Wait Time. *Pediatric Emergency Care*, 2015, vol. 31, no. 6, pp. 395–398. URL: <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000000455>
 16. Joseph K.T., Rice K., Li C. Integrating Equity in a Public Health Funding Strategy. *Journal of Public Health Management and Practice*, 2016, vol. 22, suppl. 1, pp. 68–76. URL: <https://doi.org/10.1097/PHH.0000000000000346>
 17. Elf M., Fröst P., Lindahl G., Wijk H. Shared Decision Making in Designing New Healthcare Environments – Time to Begin Improving Quality. *BMC Health Services Research*, 2015, vol. 15, no. 1, p. 114. URL: <https://doi.org/10.1186/s12913-015-0782-7>
 18. Penno E., Gauld R., Audas R. How Are Population-Based Funding Formulae for Healthcare Composed? A Comparative Analysis of Seven Models. *BMC Health Services Research*, 2013, vol. 13, p. 470. URL: <https://doi.org/10.1186/1472-6963-13-470>
 19. Lantz P.M., Alexander J.A., Adolph C., Montgomery J.P. State Government Organization of Health Services, 1990–2009: Correlates and Consequences. *Journal of Public Health Management and Practice*, 2014, vol. 20, iss. 2, pp. 160–167. URL: <https://doi.org/10.1097/PHH.0b013e31829ff709>
 20. Hecht R., Bollinger L., Stover J. et al. Critical Choices in Financing the Response to the Global HIV/AIDS Pandemic. *Health Affairs*, 2009, vol. 28, no. 6, pp. 1591–1605. URL: <https://doi.org/10.1377/hlthaff.28.6.1591>
 21. Yuen E.J., Louis D.Z., Di Loreto P., Gonnella J.S. Modeling Risk-Adjusted Capitation Rates for Umbria, Italy. *The European Journal of Health Economics*, 2003, vol. 4, iss. 4, pp. 304–312. URL: <https://doi.org/10.1007/s10198-003-0193-2>
 22. Barlow J., Roehrich J., Wright S. Europe Sees Mixed Results from Public-Private Partnerships for Building and Managing Health Care Facilities and Services. *Health Affairs*, 2013, vol. 32, no. 1, pp. 146–154. URL: <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2011.1223>

23. *Librero J., Ibañez B., Martínez-Lizaga N. et al.* Applying Spatio-Temporal Models to Assess Variations Across Health Care Areas and Regions: Lessons from the Decentralized Spanish National Health System. *PLOS ONE*, 2017, vol. 12, no. 2. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170480>
24. *Cardoso T., Oliveira M.D., Barbosa-Póvoa A., Nickel S.* Modeling the Demand for Long-Term Care Services under Uncertain Information. *Health Care Management Science*, 2012, vol. 15, iss. 4, pp. 385–412. URL: <https://doi.org/10.1007/s10729-012-9204-0>
25. *Tufts J.B., Weathersby P.K., Rodriguez F.A.* Modeling the United States Government's Economic Cost of Noise-Induced Hearing Loss for a Military Population. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 2010, vol. 36, no. 3, pp. 242–249. URL: <https://doi.org/10.5271/sjweh.2911>
26. *De Soárez P.C., Soares M.O., Novaes H.M.D.* Modelos de Decisão para Avaliações Econômicas de Tecnologias em Saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2014, vol. 19, no. 10, pp. 4209–4222. URL: <https://doi.org/10.1590/1413-812320141910.02402013>
27. *Андреева О.В., Такмазян А.С., Отришко М.О.* Основные направления финансирования здравоохранения региона в условиях усиления реализации страховых принципов его организации // Финансовые исследования. 2016. № 4. С. 171–181. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/osnovnye-napravleniya-finansirovaniya-zdravooohraneniya-regiona-v-usloviyah-usileniya-realizatsii-strahovyh-printsipov-ego>
28. *Барановский Г.В., Бадюков В.Ф.* Региональная модель принятия решения финансирования отрасли здравоохранения в условиях полной и частичной неопределенности // Перспективы науки. 2013. № 9. С. 116–119. URL: [http://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/48/science-prospect-9\(48\).pdf](http://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/48/science-prospect-9(48).pdf)
29. *Барановский Г.В.* Региональная модель финансово-экономического обеспечения системы здравоохранения // Наука и бизнес: пути развития. 2013. № 9. С. 99–102. URL: [http://globaljournals.ru/assets/files/journals/science-and-business/27/s-a-b-9\(27\).pdf](http://globaljournals.ru/assets/files/journals/science-and-business/27/s-a-b-9(27).pdf)
30. *Гусева С.В., Иванова Н.Г.* Программное бюджетирование в сфере здравоохранения на региональном уровне // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2016. № 1. С. 32–41. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/programmnoe-byudzhethirovanie-v-sfere-zdravooohraneniya-na-regionalnom-urovne>

31. *Мурзаева О.В.* Региональные аспекты финансового обеспечения здравоохранения (на примере Республики Мордовия) // Бизнес. Образование. Право. 2012. № 2. С. 188–197.
URL: <http://vestnik.volbi.ru/upload/numbers/219/article-219-373.pdf>
32. *Лобкова Е.В., Петриченко А.С.* Управление эффективностью региональной системы здравоохранения // Региональная экономика: теория и практика. 2018. Т. 16. Вып. 2. С. 274–295.
URL: <https://doi.org/10.24891/re.16.2.274>

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

A REGIONAL HEALTHCARE FINANCIAL SECURITY MODEL

Oksana M. KULIKOVA ^{a,*},
Elena V. USACHEVA ^b,
Vitalii A. SHAMIS ^c,
Anastasiya V. NELIDOVA ^d,
Galina D. BOUSH ^e

^a Novosibirsk Research Hygiene Institute,
Novosibirsk, Russian Federation,
ya.aaaaa11@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9082-9848>

^b Therapeutics Department, Municipal Outpatients' Clinic № 4,
Omsk, Russian Federation
elenav.usacheva@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6134-1533>

^c Siberian State Automobile and Highway University (SibADI),
Omsk, Russian Federation
vitaliy1999@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-4950-6072>

^d Omsk State Medical University (OmSMU),
Omsk, Russian Federation
avnelidova@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0149-6119>

^e Dostoevsky Omsk State University (OmSU),
Omsk, Russian Federation
gboush@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3277-5543>

* Corresponding author

Article history:

Article No. 292/2018
Received 10 April 2018
Received in revised
form 6 June 2018
Accepted 11 July 2018
Available online
15 July 2021

JEL classification: H51,
I15, R13

Abstract

Subject. This article develops models of medical care expenses depending on the types and volume of medical care provided, as well as calculation of indicators for the current and planned periods.

Objectives. The article aims to optimize the costs of medical care by improving their structure, taking into account the needs of the region for certain types of medical care and reallocation of funds.

Methods. For the study, we used conceptual modeling and *Python* interpreted programming language version 3.

Results. The article presents a model of optimization of expenses structure, which helps increase the resource provision of medical aid by their redistribution taking into account the analysis of financial situation and correlation of patients of different classes. The basis of the original model is the type of total costs of medical care for patients with a certain nosology and the change in the costs of medical care as compared with those planned for the current year.

Keywords: medical treatment, health care, resources, economic efficiency, cognitive modeling

Conclusions. Cost optimization is possible through cost reallocating depending on the type of total expenditure, the class of cost effectiveness, and adequate cost planning of interventions that are promising in terms of maintaining health and ability to work.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2018

Please cite this article as: Kulikova O.M., Usacheva E.V., Shamis V.A., Nelidova A.V., Boush G.D. A Regional Healthcare Financial Security Model. *National Interests: Priorities and Security*, 2021, vol. 17, iss. 7, pp. 1367–1391.
<https://doi.org/10.24891/ni.17.7.1367>

Acknowledgments

The article is adapted from the *Regional Economics: Theory and Practice*, 2018, vol. 16, iss. 10, pp. 1823–1840. URL: <https://doi.org/10.24891/re.16.10.1823>

References

1. Lane R., Russell G., Bardoel E.A. et al. When Colocation Is not Enough: A Case Study of General Practitioner Super Clinics in Australia. *Australian Journal of Primary Health*, 2017, vol. 23, iss. 2, pp. 107–113.
URL: <https://doi.org/10.1071/PY16039>
2. Lawn S., Lloyd A., King A. et al. Integration of Primary Health Services: Being Put Together Does not Mean They will Work Together. *BMC Research Notes*, 2014, vol. 7, p. 66. URL: <https://doi.org/10.1186/1756-0500-7-66>
3. Santosa A., Rocklöv J., Högborg U., Byass P. Achieving a 25% Reduction in Premature Non-Communicable Disease Mortality: The Swedish Population as a Cohort Study. *BMC Medicine*, 2015, vol. 13, p. 65.
URL: <https://doi.org/10.1186/s12916-015-0313-8>
4. Song X., Quek R.G.W., Gandra S.R. et al. Productivity Loss and Indirect Costs Associated with Cardiovascular Events and Related Clinical Procedures. *BMC Health Services Research*, 2015, vol. 15, p. 245.
URL: <https://doi.org/10.1186/s12913-015-0925-x>
5. Maru S., Byrnes J., Carrington M.J. et al. Economic Implications of Cardiovascular Disease Management Programs: Moving beyond One-Off Experiments. *Expert Review of Pharmacoeconomics & Outcomes Research*, 2015, vol. 15, iss. 4, pp. 657–666.
URL: <https://doi.org/10.1586/14737167.2015.1046842>
6. Atehortúa S., Ceballos M., Gaviria C.F., Mejía A. Evaluación de la Calidad Metodológica de la Literatura en Evaluación Económica en Salud en

- Colombia: una Revisión Sistemática. *Biomedica*, 2013, vol. 33, no. 4, pp. 615–630. URL: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v33i4.1536>
7. Ngalesoni F., Ruhago G., Norheim O.F., Robberstad B. Economic Cost of Primary Prevention of Cardiovascular Diseases in Tanzania. *Health Policy and Planning*, 2005, vol. 30, iss. 7, pp. 875–884.
URL: <https://doi.org/10.1093/heapol/czu088>
 8. Dong G.N. Performing Well in Financial Management and Quality of Care: Evidence from Hospital Process Measures for Treatment of Cardiovascular Disease. *BMC Health Services Research*, 2015, vol. 15, no. 1, p. 45.
URL: <https://doi.org/10.1186/s12913-015-0690-x>
 9. De Gruyter E., Ford G., Stavreski B. Economic and Social Impact of Increasing Uptake of Cardiac Rehabilitation Services – A Cost Benefit Analysis. *Heart, Lung and Circulation*, 2016, vol. 25, iss. 2, pp. 175–183.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2015.08.007>
 10. Gilfillan R.J., Tomcavage J., Rosenthal M.B. et al. Value and the Medical Home: Effects of Transformed Primary Care. *The American Journal of Managed Care*, 2010, vol. 16, no. 8, pp. 607–614.
URL: https://ajmc.com/journals/issue/2010/2010-08-vol16-n08/ajmc_10auggi1fillan607to614
 11. Spann S.J. Task Force Report 6. Report on Financing the New Model of Family Medicine. *Annals of Family Medicine*, 2004, vol. 2, suppl. 3, pp. 1–21. URL: <https://doi.org/10.1370/afm.237>
 12. Nahhas G.J., Daguise V., Ortaglia A., Merchant A.T. Determinants of Major Cardiovascular Risk Factors Among Participants of the South Carolina WISEWOMAN Program, 2009–2012. *Preventing Chronic Disease*, 2014, vol. 11. URL: <https://doi.org/10.5888/pcd11.140044>
 13. Hendriks M.E., Bolarinwa O.A., Nelissen H.E. et al. Costs of Cardiovascular Disease Prevention Care and Scenarios for Cost Saving: A Micro-Costing Study from Rural Nigeria. *Journal of Hypertension*, 2015, vol. 33, no. 2, pp. 376–384. URL: <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000000402>
 14. Muka T., Imo D., Jaspers L. et al. The Global Impact of Non-Communicable Diseases on Healthcare Spending and National Income: A Systematic Review. *European Journal of Epidemiology*, 2015, vol. 30, iss. 4, pp. 251–277.
URL: <https://doi.org/10.1007/s10654-014-9984-2>
 15. Rutman L.E., Migita R., Woodward G.A., Klein E.J. Creating a Leaner Pediatric Emergency Department: How Rapid Design and Testing of a Front-End Model Led to Decreased Wait Time. *Pediatric Emergency Care*, 2015,

- vol. 31, no. 6, pp. 395–398.
URL: <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000000455>
16. Joseph K.T., Rice K., Li C. Integrating Equity in a Public Health Funding Strategy. *Journal of Public Health Management and Practice*, 2016, vol. 22, suppl. 1, pp. 68–76. URL: <https://doi.org/10.1097/PHH.0000000000000346>
17. Elf M., Fröst P., Lindahl G., Wijk H. Shared Decision Making in Designing New Healthcare Environments – Time to Begin Improving Quality. *BMC Health Services Research*, 2015, vol. 15, no. 1, p. 114.
URL: <https://doi.org/10.1186/s12913-015-0782-7>
18. Penno E., Gauld R., Audas R. How Are Population-Based Funding Formulae for Healthcare Composed? A Comparative Analysis of Seven Models. *BMC Health Services Research*, 2013, vol. 13, p. 470.
URL: <https://doi.org/10.1186/1472-6963-13-470>
19. Lantz P.M., Alexander J.A., Adolph C., Montgomery J.P. State Government Organization of Health Services, 1990–2009: Correlates and Consequences. *Journal of Public Health Management and Practice*, 2014, vol. 20, iss. 2, pp. 160–167. URL: <https://doi.org/10.1097/PHH.0b013e31829ff709>
20. Hecht R., Bollinger L., Stover J. et al. Critical Choices in Financing the Response to the Global HIV/AIDS Pandemic. *Health Affairs*, 2009, vol. 28, no. 6, pp. 1591–1605. URL: <https://doi.org/10.1377/hlthaff.28.6.1591>
21. Yuen E.J., Louis D.Z., Di Loreto P., Gonnella J.S. Modeling Risk-Adjusted Capitation Rates for Umbria, Italy. *The European Journal of Health Economics*, 2003, vol. 4, iss. 4, pp. 304–312.
URL: <https://doi.org/10.1007/s10198-003-0193-2>
22. Barlow J., Roehrich J., Wright S. Europe Sees Mixed Results from Public-Private Partnerships for Building and Managing Health Care Facilities and Services. *Health Affairs*, 2013, vol. 32, no. 1, pp. 146–154.
URL: <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2011.1223>
23. Librero J., Ibañez B., Martínez-Lizaga N. et al. Applying Spatio-Temporal Models to Assess Variations Across Health Care Areas and Regions: Lessons from the Decentralized Spanish National Health System. *PLOS ONE*, 2017, vol. 12, no. 2. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170480>
24. Cardoso T., Oliveira M.D., Barbosa-Póvoa A., Nickel S. Modeling the Demand for Long-Term Care Services under Uncertain Information. *Health Care Management Science*, 2012, vol. 15, iss. 4, pp. 385–412.
URL: <https://doi.org/10.1007/s10729-012-9204-0>

25. Tufts J.B., Weathersby P.K., Rodriguez F.A. Modeling the United States Government's Economic Cost of Noise-Induced Hearing Loss for a Military Population. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 2010, vol. 36, no. 3, pp. 242–249. URL: <https://doi.org/10.5271/sjweh.2911>
26. De Soárez P.C., Soares M.O., Novaes H.M.D. Modelos de Decisão para Avaliações Econômicas de Tecnologias em Saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2014, vol. 19, no. 10, pp. 4209–4222. URL: <https://doi.org/10.1590/1413-812320141910.02402013>
27. Andreeva O.V., Takmazyan A.S., Otrishko M.O. [Main trends in healthcare financing in the region in response to a reinforced fulfillment of insurance principles of healthcare arrangement]. *Finansovye issledovaniya = Financial Research*, 2016, no. 4, pp. 171–181. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/osnovnye-napravleniya-finansirovaniya-zdravookhraneniya-regiona-v-usloviyah-usileniya-realizatsii-strahovyh-printsipov-ego> (In Russ.)
28. Baranovskii G.V., Badyukov V.F. [Model of regional decision-making of health care funding under full and part uncertainty]. *Perspektivy nauki = Science Prospects*, 2013, no. 9, pp. 116–119. URL: [http://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/48/science-prospect-9\(48\).pdf](http://moofrnk.com/assets/files/journals/science-prospects/48/science-prospect-9(48).pdf) (In Russ.)
29. Baranovsky G.V. [Regional model of financial and economy security of health care system]. *Nauka i biznes: puti razvitiya = Science and Business: Development Ways*, 2013, no. 9, pp. 99–102. URL: [http://globaljournals.ru/assets/files/journals/science-and-business/27/s-a-b-9\(27\).pdf](http://globaljournals.ru/assets/files/journals/science-and-business/27/s-a-b-9(27).pdf) (In Russ.)
30. Guseva S.V., Ivanova N.G. [Programs budgeting in healthcare at the regional level]. *Izvestiâ Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo èkonomičeskogo universiteta*, 2016, no. 1, pp. 32–41. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/programmnoe-byudzhetrovanie-v-sfere-zdravookhraneniya-na-regionalnom-urovne> (In Russ.)
31. Murzaeva O.V. [Regional aspects of financing of the health care (on example of Republic of Mordovia)]. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law*, 2012, no. 2, pp. 188–197. URL: <http://vestnik.volbi.ru/upload/numbers/219/article-219-373.pdf> (In Russ.)
32. Lobkova E.V., Petrichenko A.S. [Managing the effectiveness of the regional health system]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*, 2018, vol. 16, iss. 2, pp. 274–295. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/re.16.2.274>

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.