

# ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ ГВИНЕЯ

Костырин Е.В., Луа Мусса Паскаль

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), Москва, Россия  
mauntain76@mail.ru, moussapascalloua@gmail.com

*Аннотация.* На основе разработанной экономико-математической модели определена рентабельность медицинских услуг для всех регионов Республики Гвинея и в целом по стране, который показал, что общие годовые доходы, включающие государственные субсидии, гранты, международную помощь и помощь коммун, превышают годовые расходы по стране в целом и во всех регионах Республики Гвинея, кроме её столицы – г. Конакри.

*Ключевые слова:* платные медицинские услуги, рентабельность, врач, нормативная нагрузка, медицинская организация, тариф, медицинский персонал, безубыточность, медицинское обслуживание, международная помощь, грант, субсидия.

## Введение

Крупномасштабные системы национального здравоохранения являются важнейшими в создании, укреплении, поддержании, восстановлении, профилактике, реабилитации и повышении здоровья и качества жизни граждан во всех странах мира [1]. Но мы также знаем, что развитие национальной крупномасштабной системы оказания медицинской помощи должно соответствовать основным направлениям развития государства и его основных институтов как социально-экономической структуры, отвечая на социальные и экономические вызовы общества [2]. Это требует повышения эффективности работы всех структурных подразделений системы здравоохранения, начиная с его наименьшего звена, оказания медицинской помощи гражданам на местах, с учётом национальных особенностей, условий и традиций [3].

В современных условиях проводится исследовательская работа по повышению эффективности крупномасштабных систем здравоохранения во всём мире, и в Гвинее, в частности, с целью их дальнейшего поступательного и эффективного развития. Процесс реформирования носит поступательный характер и позволяет эволюционно улучшать деятельность всех элементов и центров ответственности здравоохранения, совершенствовать технологии оказания медицинских услуг, практически реализовывать на местах инновационные формы организации и аккумулировать для этого необходимые материальные, кадровые и финансовые ресурсы [4]. В основе таких систем должен быть принцип научной обоснованности, экономико-математического моделирования базовых фундаментальных процессов, знаний в области управленческих наук [5].

После провозглашения независимости от Франции 2 октября 1958 г. развитие здравоохранения Гвинеи в последующие периоды осуществлялось практически полностью за счёт собственных средств граждан Гвинеи и европейские страны последующего участия в развитии и трансформации системы предоставления медицинской помощи гражданам Гвинеи не принимали. В современной системе здравоохранения Гвинейской Республики можно выделить следующие основные проблемы: отсутствие прозрачности в управлении, финансировании и организации здравоохранения, катастрофическая нехватка квалифицированных профессиональных кадров и современной инфраструктуры, устаревшее медицинское оборудование, высокая эпидемиологическая опасность, невозможность бороться с заболеваемостью собственными силами [6].

Данные проблемы вызывают серьёзную обеспокоенность в гвинейском обществе, что привело к пониманию острой необходимости существенных изменений в организации и финансировании медицинского обслуживания граждан. О такой назревшей потребности свидетельствуют объективные и субъективные характеристики, показывающие состояние крупномасштабной системы здравоохранения Гвинеи, такие как: продолжительность жизни населения; младенческая смертность; состояние здоровья граждан; параметры инфраструктуры здравоохранения Гвинеи и кадрового обеспечения; большая доля иностранных специалистов, в том числе российских; качество жизни и восприятие гражданами качества своей жизни и здоровья; отношение к здравоохранению и реформам Правительства в этой крайне важной для безопасности государства области.

**Объектом данного исследования** является действующая модель здравоохранения Республики Гвинея.

**Предмет настоящего научного исследования** – особенности крупномасштабной национальной системы здравоохранения Республики Гвинея.

**Цель научной работы** – это разработка и практическая реализация процессов управления развитием здравоохранения Республики Гвинея как индикатора общего социально-экономического развития республики.

Комплексная стратегия развития здравоохранения Республики Гвинея была официально принята в 1987-ом году как Бамакская инициатива по повышению доступности лекарств и медицинских услуг гвинейцам с целью постепенного повышения качества жизни и здоровья и снижения стоимости медицинского обслуживания и тарифов на медицинские услуги [7].

Специалисты проводили сравнительный анализ традиционного здравоохранения и биомедицинских технологий оказания медицинской помощи в сельской местности и городах Гвинеи и пришли к мнению на основе этнографических исследований, что эти различия (сельская и городская местность, традиционные и биомедицинские технологии и т.д.) влияют на решения родителей при обращении за медицинской помощью младенцев, при этом 93% всех расходов на здравоохранение приходится за пределы государственного сектора [8].

Гвинея делится на 8 регионов, в каждом из которых есть медицинские учреждения различных видов: университетская больница, районная больница, префектурная больница, оздоровительный центр, медицинский пункт. В расчётах фигурируют названия регионов страны, в которых суммируются общие показатели всех медицинских учреждений региона, так как в Гвинее имеется только платная медицина в отличие от России и Франции, не стоит углублять структуризацию в расчётах до определённых медицинских учреждений [9]. В табл. 1 представлены основные показатели развития здравоохранения Республики Гвинея по состоянию на 2021-ый год.

В табл. 1 приведены основные данные, характеризующие уровень развития здравоохранения Гвинейской Республики по состоянию на 2021-ый год (всего 50 различных показателей), такие как: количество больничных коек, доля больничных коек в общем коечном фонде страны, общее количество сотрудников, занятых в сфере медицинского обслуживания граждан, доля таких сотрудников по регионам Гвинеи, количество врачей и доля врачей в разрезе регионов Республики Гвинея. Кроме того, в табл. 1 дана информация о медицинской и медико-технической деятельности, характеризующаяся такими показателями, как: количество консультаций, число госпитализаций, количество выполненных кесаревых сечений, число проведённых лабораторных исследований, количество родов с вмешательством и без такового и общее число дней госпитализаций. Все показатели представлены в годовом измерении. Далее следует блок технических медицинских показателей: средняя продолжительность одной госпитализации в днях и средняя занятость койки. Группа показателей, характеризующих финансовую деятельность медицинских организаций, представлена доходами от платных услуг, государственными субсидиями и общими расходами.

Таблица 1. Основные финансовые показатели развития здравоохранения Гвинеи по состоянию на 2021-ый год

№ п/п	Наименование показателя	Гвинея	НАИМЕНОВАНИЕ РЕГИОНА							
			Конакри	Боке	Киндиа	Маму	Лабе	Фарана	Канкан	Н'Зерекоре
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Доходы от оказания платных медицинских услуг										
1	Консультации, тыс. ГФ	3 056 027	2 683 095	224 852	275 352	185 232	245 745	191 989	694 898	387 283
2	Госпитализации, тыс. ГФ	6 602 878	983 512	542 578	461 489	361 553	345 855	479 215	1 104 950	1 266 705
3	Лабораторные исследования, тыс. ГФ	5 884 777	1 722 916	438 515	530 981	258 743	457 968	426 751	722 326	1 348 168
4	Продажа лекарств, тыс. ГФ	10 361 469	4 019 279	650 988	408 190	342 069	574 106	597 778	1 525 938	2 300 937
5	Другие доходы, тыс. ГФ	8 203 651	3 022 473	667 190	757 220	381 440	587 114	509 158	1 508 336	1 481 208
6	<b>ИТОГО ДОХОДЫ, тыс. ГФ</b>	<b>34 108 801</b>	<b>12 431 275</b>	<b>2 524 122</b>	<b>2 433 232</b>	<b>1 529 037</b>	<b>210 787</b>	<b>204 890</b>	<b>5 556 447</b>	<b>6 784 300</b>
Государственные субсидии										
7	Заработная плата медицинского персонала, тыс. ГФ	64 803 551	9 824 339	7 780 958	8 836 417	3 047 791	6 255 384	5 454 557	13 094 562	10 806 685
8	Лекарственные препараты, тыс. ГФ	28 194 252	6 783 312	2 378 378	2 329 959	2 125 344	2 565 468	3 062 699	4 643 827	5 649 701
9	Расходные материалы, тыс. ГФ	795 693	0	0	581 800	163 797	0	0	0	50 097
10	Другие, тыс. ГФ	32 821 518	6 295 342	3077526	3 352 475	2 288 836	2 584 064	2 659 555	7 728 956	5 876 052
11	<b>ИТОГО СУБСИДИИ, тыс. ГФ</b>	<b>126 615 014</b>	<b>22 902 993</b>	<b>13 236 861</b>	<b>15 100 651</b>	<b>7 625 767</b>	<b>11 404 916</b>	<b>1 117 681</b>	<b>25 467 344</b>	<b>22 382 535</b>
12	Другие гранты, тыс. ГФ	4 886 966	0	0	0	0	0	0	2 171 362	2 715 604
13	Международная помощь, тыс. ГФ	4 252 513	85 240	1 640 960	545 274	0	97 920	809 947	676 334	396 838
14	Помощь коммуны, тыс. ГФ	75 243	12 840	3 600	6 000	0	52 803	0	0	0
15	<b>ИТОГО ПОМОЩЬ, тыс. ГФ</b>	<b>9 214 721</b>	<b>98 080</b>	<b>1 644 560</b>	<b>551 274</b>	<b>0</b>	<b>150 723</b>	<b>809 947</b>	<b>2 847 697</b>	<b>3 112 442</b>
16	<b>ОБЩИЕ ГОДОВЫЕ ДОХОДЫ, тыс. ГФ</b>	<b>169 938 536</b>	<b>35 432 348</b>	<b>17 405 542</b>	<b>18 085 157</b>	<b>9 154 804</b>	<b>13 766 426</b>	<b>14 191 648</b>	<b>33 871 488</b>	<b>32 279 277</b>
Расходы										
17	<b>ОБЩИЕ ГОДОВЫЕ РАСХОДЫ, тыс. ГФ</b>	<b>154 806 388</b>	<b>37 637 910</b>	<b>15 203 620</b>	<b>16 939 359</b>	<b>7 431 469</b>	<b>13 197 463</b>	<b>12 383 868</b>	<b>26 313 044</b>	<b>25 699 655</b>

Источник: Министерство Здравоохранения Гвинеи по состоянию на 2021-ый год

Примечание: ГФ – гвинеи́йский франк (1 ГФ = 0,010786 руб. по состоянию на 18.04.2024 г. [10])

## 1. Основная часть

*Сценарий 1.* Медицинским организациям Республики Гвинея предлагается изменить цены на свои оказанные услуги с тем, чтобы можно было реализовать Бамакскую инициативу по повышению качества жизни, лекарственного обеспечения и доступности помощи гвинейцам. Как правило, медицинские организации стремятся к повышению объёмов платных услуг для населения, а само население недовольно высокими ценами на них, в итоге возникает конфликтная ситуация, которую можно разрешить с использованием разрабатываемой в данном научном исследовании экономико-математической модели. Более того, администрация и менеджмент медицинских организаций зачастую хочет зафиксировать на базовом уровне суммарную выручку от медицинских услуг, предоставляемых гвинейцам, а для себя добиться роста окупаемости деятельности и самостоятельности в принятии управленческих решений. Суммарная выручка от реализации гвинейцам  $i$ -й медицинской услуги при исходных объёме и цене равна:

$$\text{Выручка}_i^0 = \text{Объём}_i^0 \cdot \text{Цена}_i^0. \quad (1)$$

Тогда выручка при изменении цены равна:

$$\text{Выручка}_i^q = \text{Объём}_i^q \cdot (\text{Цена}_i^0 - \text{Скидка}_i^q), \quad (2)$$

где  $\text{Выручка}_i^q$  – выручка от предоставления гвинейцам  $i$ -ой медицинской услуги на  $q$ -ом этапе моделирования, ГФ;  $\text{Объём}_i^q$  – объём  $i$ -ой платной медицинской услуги на  $q$ -ом этапе моделирования, ед.;  $\text{Скидка}_i^q$  – скидка или надбавка на  $q$ -ом этапе моделирования, ГФ.

Как указано выше, менеджмент медицинских организаций стремится, чтобы выручка на каждом этапе моделирования была не меньше, чем в базовом варианте моделирования, т.е.

$$\text{Выручка}_i^q = \text{Выручка}_i^0 \quad \forall q = 1, 2, \dots \quad (3)$$

Исходя из условия (3) можно рассчитать цены на медицинскую помощь гвинейцам на каждом этапе моделирования и объём оказываемых медицинских услуг при соответствующих ценах, при котором выполняется условие (3), по следующей формуле:

$$\text{Объём}_i^q = \text{Объём}_i^0 \cdot \text{Цена}_i^0 : (\text{Цена}_i^0 - \text{Скидка}_i^q). \quad (4)$$

Однако, чаще всего менеджмент заинтересован в реализации несколько иной задачи, отличной от (1)-(4), а именно: создать такую стратегию по ценам на медицинские услуги, при которой выручка от их оказания будет не ниже того, что они имеют в базовой ситуации. Для практической реализации этой актуальной задачи мы будем применять такие формулы:

$$\text{Цена}_i^{\text{const}_q} = \text{Цена}_i^0 - \text{Скидка}_i^q, \quad (5)$$

$$\text{Выручка}_i^{\text{const}_q} = \text{Объём}_i^q \cdot \text{Цена}_i^{\text{const}_q}, \quad (6)$$

где  $\text{Цена}_i^{\text{const}_q}$  – цена на  $i$ -ую платную медицинскую услугу, обеспечивающая медицинской организации выручку, которая не ниже того, что имеет организаций в базовом варианте моделирования, ГФ;  $\text{Выручка}_i^{\text{const}_q}$  – суммарная выручка при соответствующих значениях  $\text{Объём}_i^q$  и  $\text{Цена}_i^{\text{const}_q}$ , ГФ.

Тогда из (5) и (6) мы имеем возможность выразить  $\text{Цена}_i^{\text{const}_q}$  следующим образом:

$$\text{Цена}_i^{\text{const}_q} = \text{Объём}_i^0 \cdot \text{Цена}_i^0 : \text{Объём}_i^q. \quad (7)$$

Формула (7) позволяет оптимизировать цены на платные медицинские услуги для гвинейцев с учётом отклика на запросы со стороны населения и приемлемого уровня прибыли медицинской организации.

Увеличение объёмов оказываемых услуг упирается в возможности врачей или отделений по оказанию возросшего объёма медицинской помощи, что определяется нормативом, ограничением на пропускную способность, т.е. должно выполняться следующее условие:

$$\sum_{i=1}^{n_j} \text{Объём}_{ij} \leq \text{Норматив}_j, \quad (8)$$

где  $n_j$  – количество разновидностей услуг, которые предоставлены пациентам  $j$ -ым врачом или  $j$ -ым отделением медицинской организации, ед.;  $\text{Норматив}_j$  – нормативный объём услуг  $j$ -ого врача или  $j$ -ого отделения медицинской организации, ед. Его нетрудно определить по следующей формуле:

$$\text{Норматив}_j = \text{Бюджет}_j \cdot \text{К}_j : \text{Время}_j, \quad (9)$$

где Бюджет<sub>*j*</sub> – бюджет рабочего времени *j*-ого врача или *j*-ого отделения медицинской организации, мин.; *K<sub>j</sub>* – коэффициент, характеризующий долю рабочего времени *j*-ого врача или *j*-ого отделения медицинской организации, которое используется непосредственно на лечебно-диагностическую деятельность; Время<sub>*j*</sub> – время *j*-ого врача или *j*-ого отделения медицинской организации, затрачиваемое в среднем на одну медицинскую услугу, мин.

Таким образом, анализируя полученные нами формулы (1)-(9), приходим к следующему виду экономико-математической модели (задачи нелинейного программирования), которая позволяет оптимизировать цены на медицинские услуги, рефлексируя на запросы со стороны населения на доступную и качественную медицинскую помощь по сниженным ценам, а для руководства медицинских организаций обеспечивая уровень суммарной выручки не ниже того, что наблюдалось в базовом варианте моделирования (базовом году):

Целевая функция

$$\text{Цена}_{ij}^{\text{const-}q}(\text{Объём}_{ij}) = \text{Объём}_{ij}^0 \cdot \text{Цена}_{ij}^0 : \text{Объём}_{ij}^q \rightarrow \min, \quad (10)$$

Ограничения

$$\text{Цена}_{ij}^{\text{нас.}} \leq \text{Цена}_{ij}^{\text{const}} \leq \text{Цена}_{ij}^0, \quad (11)$$

$$\sum_{i=1}^{n_j} \text{Объём}_{ij} \leq \text{Бюджет}_j \cdot K_j : \text{Время}_j, \quad (12)$$

где  $\text{Цена}_{ij}^{\text{нас.}}$  – цена на *i*-ую платную медицинскую услугу, оказываемую *j*-ым врачом или *j*-ым отделением медицинской организации, которая отвечает запросам со стороны населения, ГФ;  $\text{Цена}_{ij}^0$  – цена на *i*-ую платную медицинскую услугу, оказываемую *j*-ым врачом или *j*-ым отделением медицинской организации, в базовом варианте моделирования (в базовом году), ГФ.

**Сценарий 2.** Администрация и менеджмент медицинских организаций Республики Гвинея стремится к тому, чтобы суммарная выручка с ростом оказываемых услуг не оставалась постоянной, как это можно видеть в экономико-математической модели (10)-(12), а увеличивалась с ростом оказываемой медицинской помощи населению. Это позволяет материально заинтересовать вовлечённый в процесс оказания медицинских услуг персонал к росту производительности их труда, при этом с соблюдением всех требований по качеству услуг. Для реализации такой цели нам надо отдавать не всю скидку пациентам, а только её часть, с тем чтобы остальная сумма направлялась на развитие медицинской организации, стимулирование труда врачей и среднего медицинского персонала. Тогда цена с учётом средств на развитие медицинской организации и материальной заинтересованности исполнителей будет иметь следующий вид:

$$\text{Цена}_i^{\text{dev-}q} = \text{Цена}_i^0 - \text{Скидка}_i^q \cdot (1 - D), \quad (13)$$

где  $\text{Цена}_i^{\text{dev-}q}$  – цена на *i*-ую платную медицинскую услугу, обеспечивающая медицинской организации её развитие и материальную заинтересованность исполнителей в росте объёмов оказываемых гвинейцам медицинских услуг, ГФ; *D* – доля скидки, которая направляется на обеспечение доступности медицинской помощи населению, доли ед.

Если  $D \leq 0$ , то это позволяет установить такие льготные цены, при которых медицинская организация будет нести убытки от их оказания особым категориям граждан Республики Гвинея (например, военным, работникам государственной службы и т.д.). Если же  $0 \leq D \leq 1$ , то такие скидки и, соответственно, цены на платные услуги выгодны и пациентам, населению Республики Гвинея, и медицинским организациям, их руководству, администрации и менеджменту.

Анализируя формулу (5), для  $\text{Цена}_i^{\text{dev-}q}$  можем записать следующее выражение:

$$\text{Цена}_i^{\text{dev-}q} = \text{Цена}_i^{\text{const-}q} + D \cdot (\text{Цена}_i^0 - \text{Цена}_i^{\text{const-}q}). \quad (14)$$

Суммарная выручка медицинской организации от применения на практике прогрессивной инновационной ценовой стратегии на *i*-ую медицинскую услугу определяется так:

$$\text{Выручка}_i^{\text{dev-}q} = \text{Объём}_i^q \cdot \text{Цена}_i^{\text{dev-}q} = \text{Объём}_i^q \cdot [\text{Цена}_i^0 - \text{Скидка}_i^q \cdot (1 - D)], \quad (15)$$

где  $\text{Выручка}_i^{\text{dev-}q}$  – суммарная выручка, обеспечивающая медицинской организации её развитие и материальную заинтересованность исполнителей в росте объёмов оказываемых гвинейцам медицинских услуг, ГФ.

Балансовая прибыль медицинской организации, в которой применяется на практике прогрессивная инновационная ценовая стратегия, с учётом себестоимости оказания медицинских услуг населению Республики Гвинея определяется следующим образом:

$$BP = \sum_{i=1}^{n_j} \left( \text{Выручка}_i^{dev-q} - \text{Объём}_i^q \cdot C_{\text{сумми}}^q \right) = \sum_{i=1}^{n_j} \left( \text{Объём}_i^q \cdot \text{Цена}_i^{dev-q} - \text{Объём}_i^q \cdot C_{\text{сумми}}^q \right) \quad (16)$$

где  $C_{\text{сумми}}^q$  – суммарная себестоимость  $i$ -ой медицинской услуги на  $q$ -ом этапе моделирования, ГФ.

Согласно изложенным выше формулам (1)-(15) экономико-математическая модель управления крупномасштабной системой здравоохранения Республики Гвинея (задача квадратичного программирования) имеет вид [11]:

Целевая функция

$$P_{ij} = \frac{\sum_{j=1}^m \left[ \sum_{i=1}^{n_j} \left( \text{Объём}_{ij} \cdot \left( \text{Цена}_{ij}^0 - \varepsilon_{ij} \cdot \left( \text{Объём}_{ij} - \text{Объём}_{ij}^0 \right) \right) \right) - \sum_{i=1}^{n_j} \text{Объём}_{ij} \cdot C_{\text{пер}ij} - C_{\text{постбезФОТ}j} - \text{Ч}_j \cdot \text{ЗП}_j \right]}{\sum_{i=1}^{n_j} \text{Объём}_{ij} \cdot C_{\text{пер}ij} - C_{\text{постбезФОТ}j} - \text{Ч}_j \cdot \text{ЗП}_j} \rightarrow \max \quad (17)$$

Ограничения

$$P_{ij} \cdot C_{\text{сумми}ij} \leq \text{Цена}_{ij}^0 - \varepsilon_{ij} \left( \text{Объём}_{ij} - \text{Объём}_{ij}^0 \right) \leq \text{Цена}_{ij}^{\text{sup}}, \quad (18)$$

$$\text{Ч}_j \leq \text{Ч}_{j\text{max}}, j = 1, 2, \dots, m, \quad (19)$$

$$\text{Объём}_{ij} - \text{целочисленное}, i = 1, 2, \dots, n_j, j = 1, 2, \dots, m, \quad (20)$$

$$\text{Ч}_j - \text{целочисленное}, j = 1, 2, \dots, m, \quad (21)$$

$$\text{Объём}_{ij} \geq \text{Объём}_{ij\text{хрон}}, i = 1, 2, \dots, n_j, j = 1, 2, \dots, m, \quad (22)$$

$$\sum_{i=1}^{n_j} \text{Объём}_{ij} \leq \text{Бюджет}_j \cdot K_j \cdot \text{Ч}_j : \text{Время}_j. \quad (23)$$

В экономико-математической модели (17)-(23) использованы следующие обозначения:  $P_{ij}$  – рентабельность  $i$ -ой платной медицинской услуги, которая предоставлена пациентам  $j$ -ым врачом или  $j$ -ым отделением медицинской организации;  $m$  – количество врачей или отделений медицинской организации, ед.;  $\varepsilon_{ij}$  – коэффициент эластичности спроса по цене  $i$ -ой услуги, которая предоставлена пациентам  $j$ -ым врачом или  $j$ -ым отделением медицинской организации;  $C_{\text{пер}ij}$  – удельные условно-переменные издержки, приходящиеся на  $i$ -ую платную медицинскую услугу, которая предоставлена пациентам  $j$ -ым врачом или  $j$ -ым отделением медицинской организации, ГФ;  $C_{\text{постбезФОТ}j}$  – условно-постоянные издержки  $j$ -ого врача или  $j$ -ого отделения медицинской организации без фонда оплаты труда, ГФ;  $\text{Ч}_j$  – число врачей в  $j$ -ом отделении медицинской организации или занятых медицинской деятельностью  $j$ -ого вида (стоматология, хирургия, офтальмология и др.), человек;  $\text{ЗП}_j$  – средняя заработная плата медицинского персонала  $j$ -ого отделения медицинской организации или занятых медицинской деятельностью  $j$ -ого вида (стоматология, хирургия, офтальмология и др.), ГФ;  $C_{\text{сумми}ij}$  – суммарные удельные издержки, т.е. приходящиеся на  $i$ -ую платную медицинскую услугу, которая предоставлена пациентам  $j$ -ым врачом или  $j$ -ым отделением медицинской организации, ГФ;  $\text{Цена}_{ij}^{\text{sup}}$  – определённая на основе выполненных маркетинговых исследований и рыночных методов ценообразования верхняя граница цены на  $i$ -ую платную медицинскую услугу, которая предоставлена пациентам  $j$ -ым врачом или  $j$ -ым отделением медицинской организации, ГФ;  $\text{Объём}_{ij\text{хрон}}$  – минимальный объём  $i$ -ой платной медицинской услуги, которая предоставлена пациентам  $j$ -ым врачом или  $j$ -ым отделением медицинской организации и обусловлена наличием контингента хронических больных среди населения Республики Гвинея.

## 2. Практическая реализация разработанной экономико-математической модели

Практическая реализация разработанной экономико-математической модели (17)-(23) осуществлена на примере развития здравоохранения Гвинейской Республики. В табл. 2 представлена методика определения рентабельности медицинских услуг для общего количества услуг, включающего консультации, госпитализации, выполненные кесаревы сечения, проведённые лабораторные исследования и роды. В столбце 1 табл. 2 указаны регионы Республики Гвинея, для которых осуществляется моделирование, а в столбце 2 – годовой объём медицинских услуг, соответствующий строке 14 табл. 1 для общего количества услуг, строке 9 табл. 1 для консультаций, строке 10 для госпитализаций и строке 12 для лабораторных исследований. Условно-постоянные издержки (столбец 4 табл. 2) равны разности между общими годовыми расходами (строка 40 табл. 1) и расходами на лекарственное обеспечение. Себестоимость годового объёма услуг равна сумме данных соответствующих строк столбцов 3 и 4 табл. 2, а доходы от оказания годового объёма медицинских услуг берутся из строки 33 табл. 1.

Таблица 2. Методика определения рентабельности медицинских услуг для здравоохранения Республики Гвинея

Наименование региона	Годовой объём медицинских услуг, ед.	Суммарные условно-переменные издержки, тыс. ГФ	Суммарные условно-постоянные издержки, тыс. ГФ	Себестоимость годового объёма медицинских услуг, тыс. ГФ	Доходы от оказания годового объёма медицинских услуг, тыс. ГФ	Балансовая прибыль от оказания годового объёма медицинских услуг, тыс. ГФ	Условно-переменные издержки, приходящиеся на одну медицинскую услугу, ГФ	Условно-переменные издержки, приходящиеся на одну медицинскую услугу, ГФ	Себестоимость одной медицинской услуги, ГФ	Средний доход на одну медицинскую услугу, ГФ	Рентабельность медицинских услуг, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>ВСЕГО УСЛУГ</b>											
ВСЕГО ГВИНЕЯ	2 804 488	38 762 087	116 044 301	154 806 388	169 938 536	15 132 148	13 821,45	41 378,07	55 199,52	60 595,21	9,77
Конакри	718 167	15 851 903	25 549 073	41 400 976	35 432 348	-5 968 628	22 072,73	35 575,39	57 648,12	49 337,20	-14,42
Боке	315 953	3 519 810	11 683 810	15 203 620	17 405 542	2 201 923	11 140,30	36 979,58	48 119,88	55 089,02	14,48
Киндиа	262 045	3 159 045	13 780 315	16 939 359	18 085 157	1 145 797	12 055,35	52 587,59	64 642,94	69 015,46	6,76
Маму	175 207	1 635 273	5 796 196	7 431 469	9 154 804	1 723 335	9 333,38	33 081,99	42 415,37	52 251,36	23,19
Лабэ	181 924	1 939 331	11 258 132	13 197 463	13 766 426	568 963	10 660,12	61 883,71	72 543,83	75 671,30	4,31
Фарана	269 418	2 533 346	9 850 522	12 383 868	14 191 648	1 807 780	9 403,03	36 562,23	45 965,26	52 675,20	14,60
Канкан	582 666	5 183 776	21 129 268	26 313 044	33 871 488	7 558 444	8 896,65	36 263,09	45 159,74	58 131,91	28,73
Н'Зерекоре	426 596	5 653 765	20 045 890	25 699 655	32 279 277	6 579 623	13 253,21	46 990,34	60 243,54	75 667,09	25,60

Источник: составлено авторами по результатам моделирования с использованием экономико-математической модели (17)-(23)

### 3. Заключение

1. Анализ основных показателей развития здравоохранения Республики Гвинея (табл. 1) показал, что общие годовые доходы, включающие государственные субсидии, гранты, международную помощь и помощь коммун, превышают годовые расходы по стране в целом и во всех регионах Республики Гвинея, кроме её столицы – г. Конакри, где имеется превышение общих годовых расходов над доходами на сумму 5 968 628,48 тыс. ГФ, а рентабельность медицинских услуг отрицательна и равна - 14,42% (см. вторую строку, столбец 12 табл. 2).

2. Отмечена существенная зависимость здравоохранения Республики Гвинея от государственных субсидий, грантов, международной помощи и помощи коммун, которые составляют по стране в целом 79,93% общих годовых доходов (169 938 536 тыс. ГФ (общие годовые доходы Республики Гвинея, см. строку 33, столбец 3 табл. 1) – 34 108 801 тыс. ГФ (доходы от оказания платных медицинских услуг, см. строку 23, столбец 3 табл. 1) : 169 938 536 тыс. ГФ · 100% = 79,93%). Иными словами, доходы медицинских организаций от оказания платных медицинских услуг населению покрывают только 20% годовых доходов и не могут компенсировать всех расходов медицинских организаций на удовлетворение годовой потребности в медицинской помощи населения Гвинеи.

3. Для повышения финансово-хозяйственной самостоятельности медицинских организаций Республики Гвинея разработана экономико-математическая модель управления платными медицинскими услугами, которая позволяет повысить долю собственных средств в структуре доходов медицинских организаций Гвинеи и тем самым снизить зависимость от весьма непостоянных государственных субсидий, грантов, международной помощи и помощи коммун. Разработаны два сценария практической реализации экономико-математического моделирования процессов управления развитием здравоохранения Республики Гвинеи: *сценарий 1* – медицинским организациям Республики Гвинея предлагается рассмотреть условия по снижению тарифов на медицинские услуги с целью повышения их доступности для населения; *сценарий 2* – с целью стимулирования медицинского персонала к росту производительности труда и качества предоставляемой населению медицинской помощи вводится дополнительное требование, суть которого заключается в том, что доход, получаемый от оказания рассматриваемых услуг, не остаётся постоянным, а увеличивается при снижении тарифов на каждом шаге моделирования.

### Литература

1. Сафронова Т.А. Системы здравоохранения и лекарственного обеспечения некоторых зарубежных государств // Рецепт. 2001. N 4. – С. 19-26.
2. Здравоохранение в Нидерландах [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.anotherlife.info/zdravooxranenie-v-niderlandax>. Дата обращения: 15.07.2024 г.
3. Рейтинг стран мира по уровню расходов на здравоохранение [Электронный ресурс] // Expenditure on Health. Режим доступа: <http://apps.who.int/nha/database>. Дата обращения: 15.07.2024 г.
4. Максимова Л.В. Анализ систем здравоохранения ведущих зарубежных стран // Медицинские технологии. Оценка и выбор. 2014. N 1. – С. 37-45.
5. Карпов О.Э. Модели системы здравоохранения разных государств и общие проблемы сферы охраны здоровья населения [Электронный ресурс] // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2017. Т. 12, N 3. – С. 92-100. Режим доступа: <https://cy-berleninka.ru/article/n/modeli-sistem-zdravooxraneniya-raznyh-gosudarstv-i-obshchie-problemy-sfery-ohrany-zdorovya-naseleniya>. Дата обращения: 15.07.2024 г.
6. Гришина Н.В. Здравоохранение в Гвинеи / Гвинея вчера и сегодня. Сб. статей. М.: Институт Африки РАН, 2019. – С. 205-214.
7. Костырин Е.В., Луа М.П. Система финансирования и организации здравоохранения в Республике Гвинея // Экономика и управление: проблемы, решения. 2022. N 5, Т. 1. – С. 102.
8. Костырин Е.В., Луа М.П. Медицинские накопительные счета как перспективный источник финансирования здравоохранения Гвинейской Республики // Экономика и управление: проблемы, решения. 2022. N 1, Т. 3. – С. 22-36.
9. Костырин Е.В., Луа М.П. Сравнительный анализ систем здравоохранения Республики Гвинея и Французской Республики // Финансовая аналитика: проблемы, решения. 2024. N 2, Т. 18. – С. 56-73.
10. Центральный банк Российской Федерации. Об определении курсов иностранных валют по отношению к рублю, официальные курсы которых не устанавливаются Банком России [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://cbr.ru/currency\\_base](https://cbr.ru/currency_base). Дата обращения: 15.07.2024 г.
11. Kostyrin E.V. Economic and mathematical modeling of financial resource management in medical organizations // Industrial Engineering and Management Systems. – 2020. – Vol. 19, N 3. – P. 716-729.