

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКИМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

Соколов Е.В., Костырин Е.В.

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
ibm5-moskwa@rambler.ru, mauntain76@mail.ru

Аннотация. С целью решения задачи управления развитием крупномасштабных систем предложена экономико-математическая модель, позволяющая за счёт прироста свободно прикрепившегося к поликлинике населения и роста объёмов оказываемых услуг, существенно снизить себестоимость и тарифы, значительно улучшить финансовый результат, материально и морально заинтересовать весь трудовой коллектив в эффективной работе.

Ключевые слова: работающие граждане, поликлиника, медицинский персонал, медицинские услуги, материальное и моральное стимулирование труда, финансовый результат, бюджеты, финансовая система, экономические модели.

Введение

В настоящее время основным источником финансирования поликлиник г. Москвы являются средства, поступающие из фонда обязательного медицинского страхования (ОМС), величина которых зависит от количества свободно прикрепившегося к этим поликлиникам населения. Так, в структуре поступлений финансовых средств одной из бюджетных поликлиник города Москвы согласно плану финансово-хозяйственной деятельности по результатам 2016 года доля средств от оказания медицинской помощи в рамках программы ОМС составляет почти 76%, что можно видеть из данных, представленных в табл. 1.

Таблица 1. Источники поступления финансовых средств в бюджетную поликлинику г. Москвы

Наименование источника	Всего, руб.	Доля в структуре поступлений, %
Поступления от оказания учреждением услуг (выполнения работ), относящихся к его основным видам деятельности, всего	247 714 007	100
<i>в том числе:</i> средства от оказания медицинской помощи в рамках программы ОМС	188 180 507	75,97
средства от оказания медицинской помощи в рамках ДМС	25 500 000	10,29
средства за лечение граждан, застрахованных в других регионах	1 100 000	0,44
средства, поступающие от оказания иных услуг за плату	3 483 500	1,41
средства, поступающие от оказания медицинских услуг за плату	18 000 000	7,27
другие поступления	11 450 000	4,62

Согласно отчёту о выполнении Территориальной программы обязательного медицинского страхования города Москвы для медицинских организаций в 2016 году, фрагмент которой представлен в табл. 2, фактические поступления средств по ОМС за 2016 год, (по данной поликлинике) меньше оказанной медицинской помощи в рамках программы ОМС на 2,25 млн руб. ($188\,180\,507 - 185\,928\,297 = 2\,252\,210$ руб.). Также из табл. 2 следует, что основная доля затрат на оказание медицинской помощи в структуре ОМС приходится на обращения по поводу заболевания, а именно 92% полученных средств по ОМС ($171\,134\,586 / 185\,928\,297 = 92\%$).

Таблица 2. Фрагмент отчёта о выполнении Территориальной программы ОМС бюджетной поликлиники города Москвы за 2016 год

№ п/п	Наименование медицинской услуги Территориальной программы ОМС	Фактические годовые объёмы медицинской помощи, ед.	Получено средств по ОМС, руб.	Фактическая стоимость одной медицинской услуги, руб.
1	Посещения с профилактической целью	16 931	10 464 204	618,05

№ п/п	Наименование медицинской услуги Территориальной программы ОМС	Фактические годовые объёмы медицинской помощи, ед.	Получено средств по ОМС, руб.	Фактическая стоимость одной медицинской услуги, руб.
2	Посещения по неотложной помощи	0	0	0
3	Обращения по поводу заболевания	85 018	171 134 586	2 012,92
4	Случай лечения в условиях дневных стационаров	175	4 329 507	24 740,04
5	ИТОГО	102 124	185 928 297	—

В организационной структуре управления рассматриваемой поликлиники существуют отделения, которые оказывают услуги, оплачиваемые исключительно из средств фондов ОМС, отделения, финансируемые за счёт средств добровольного медицинского страхования (ДМС) и платных услуг, оплачиваемых пациентами напрямую, а также отделения, финансируемые как из фондов ОМС, так и за счёт ДМС и услуг, оплачиваемых напрямую. Данная структура представлена в табл. 3.

Таблица 3. Структура предоставляемой медицинской помощи отделениями рассматриваемой бюджетной поликлиники города Москвы в 2016 году

№ п/п	Наименование отделения поликлиники	Годовой объём медицинских услуг, оплачиваемых из фондов ОМС, ед.	Годовой объём платных медицинских услуг, ед.
1	Центр здоровой кожи	—	2 891
2	Стоматологическое отделение	—	18 288
3	Отделение функциональной диагностики	45 716	3 713
4	Отделение оториноларингологии	14 262	1 157
5	Отделение неврологии	15 488	2 517
6	Эндоскопическое отделение	2 346	300
7	Отделение гинекологии	—	5 396
8	Терапевтическое отделение	72 890	5 058
9	Отделение офтальмологии	11 908	1 096
10	Хирургическое отделение	14 604	658
11	Отделение неотложной травматологии и ортопедии (травмпункт)	3 948	259
12	Отделение рентгенологической диагностики	16 350	1 354
13	Клинико-диагностическая лаборатория	345 502	3 824
14	Отделение медицинской реабилитации	2 087	80
15	Дневной стационар	1 709	3 243
16	Отделение медицинской профилактики	6 967	—
17	Флюорографический кабинет	19 197	—
18	Маммографический кабинет	439	—
19	Процедурный кабинет	150 190	2 160
20	Кабинет врача-инфекциониста	2 736	31
	ИТОГО	726 339	52 025

Анализ табл. 3 показывает, что подавляющее большинство отделений и кабинетов бюджетной поликлиники (14 из 20 отделений и кабинетов) осуществляют совместное предоставление платной медицинской помощи и оплачиваемой из средств системы ОМС. Только три отделения (центр здоровой кожи, стоматологическое отделение и отделение гинекологии) оказывают населению медицинские услуги исключительно на платной основе, одно отделение и два кабинета (отделение медицинской профилактики, флюорографический и маммографический кабинеты) работают исключительно в системе ОМС. В структуре предоставляемой помощи наибольшая доля пока остаётся за медицинскими услугами, оказываемыми за счёт средств фондов ОМС. По данным табл.

3 услуг в системе ОМС на порядок больше, чем платных услуг. Наибольшее количество услуг в системе ОМС предоставляют клинично-диагностическая лаборатория (345 502 медицинские услуги), процедурный кабинет (150 190 медицинских услуг), терапевтическое отделение (72 890 медицинских услуг), далее с отставанием в 1,6 раза следует отделение функциональной диагностики с годовым объёмом медицинских услуг в системе ОМС, равном 45 716 услуг. Что касается платной медицинской помощи, то здесь бесспорным лидером является стоматологическое отделение с годовым объёмом медицинских услуг 18 288, далее следует отделение гинекологии (5 396 платных медицинских услуг) и терапевтическое отделение (5 058 платных медуслуг).

1 Постановка задачи

В учебнике [1], стр. 587-626, разработана экономико-математическая модель, информационное и программное обеспечение, позволяющие в режиме реального времени управлять доходами поликлиник за счёт оптимизации себестоимости, тарифов и объёмов оказываемых медицинских услуг. Оптимизация осуществляется по структурным подразделениям и всей поликлинике в целом. В ранее опубликованных работах [2, 3] обосновано, что основным источником развития финансовой системы России являются работающие граждане (в контексте данной статьи – весь персонал поликлиники), от качественного и мотивированного труда которых зависит финансовое благополучие всего российского общества и рост валового внутреннего продукта (ВВП). В работе [4] предложена система эффективного управления платными услугами бюджетных поликлиник, позволяющая за счёт прогрессивной системы оплаты труда медицинского персонала существенно повышать финансовый результат работы поликлиники. При этом, как показано в вышеупомянутых работах, растёт годовой объём оказываемых платных медицинских услуг, снижается их себестоимость и тарифы. Система эффективного управления платными услугами позволяет не только повышать материальное вознаграждение медицинского персонала, но и обеспечивать стимулирование труда немедицинского персонала и отчисления на развитие лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ). Эти отчисления могут быть направлены на увеличение оснащённости отделений поликлиники современной высокотехнологичной медицинской техникой, повышение квалификации персонала, закупку современных лекарственных препаратов, освоение передовых технологий и методик диагностики, лечения и реабилитации.

В данной работе создана экономико-математическая модель развития системы бюджетных поликлиник г. Москвы, оказывающих медицинские услуги, финансируемые из фонда обязательного медицинского страхования (ОМС), и за счёт платных медицинских услуг, а также предложены механизмы их внедрения в повседневную медицинскую практику отделений поликлиник г. Москвы.

Экономико-математическая модель, максимизирующая финансовый результат от предоставления медицинских услуг в системе ОМС и платных медицинских услуг, оказанных i -ым врачом j -ого отделения, имеет следующий вид:

$$(1) \quad \Phi P = \sum_{j=1}^m \left[T \cdot \alpha \cdot N \cdot k_{ij} - \alpha \cdot L_{ij} \cdot \sum_{i=1}^n O_{ij} \cdot \left(S_{\text{усл.пер.}ij} + \frac{S_{\text{усл.пост.г.}ij}}{\alpha \cdot L_{ij} \cdot \sum_{i=1}^n O_{ij}} \right) \right] +$$

$$\sum_{i=1}^n \left[O_{ij} \cdot \left(C_{6ij} - S_{ij} - \gamma \cdot \frac{C_{6ij} \cdot (O_{ij} - O_{6ij}) + S_{6ij} - S_{ij}}{O_{ij}} \right) \right] \rightarrow \max, \text{ Целевая функция}$$

$$(2) \quad \alpha \cdot L_{ij} \cdot \sum_{i=1}^n O_{ij} \leq \frac{B \cdot \tau}{3_{\text{сп}}} \cdot K_j \cdot \delta_j, 0 \leq \gamma \leq 1, 0 < k_{ij} < 1, i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m.$$

Ограничения

$$(3) \quad L_{ij} = O_{6ij} / N, i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m. \text{ Ограничения}$$

Используемые в экономико-математической модели обозначения: ΦP – финансовый результат работы медицинского учреждения, руб.; α – коэффициент прироста (убытия) населения, прикрепленного к ЛПУ, доли ед.; $S_{\text{усл.пер.}ij}$ – средние условно-переменные затраты, приходящиеся на одну медицинскую услугу i -ого врача j -ого отделения, руб.; $S_{\text{усл.пост.г.}ij}$ – условно-постоянные годовые затраты, приходящиеся на i -ого врача j -ого отделения, руб.; m – число отделений ЛПУ, ед.; T – годовой дифференцированный подушевой норматив (тариф), руб.; N – количество населения, прикрепленного к ЛПУ, чел.; k_{ij} – доля годового дифференцированного подушевого норматива, приходящаяся на i -ого врача j -ого отделения, доли ед.; L_{ij} – коэффициент базового соотношения роста объёмов услуг i -ого врача j -ого отделения в зависимости от роста количества населения, свободно прикрепившегося к поликлинике, доли ед.; n – количество разновидностей оказываемых медицинских услуг, ед.; B – годовой бюджет рабочего времени должности, мин.; τ – коэффициент

использования рабочего времени должности на лечебно-диагностическую работу; Z_{cp} – средние затраты рабочего времени должности на оказание одной медицинской услуги, мин.; K_j – число врачей и среднего медицинского персонала j -ого отделения; δ_j – режим работы сотрудников j -ого отделения ЛПУ; C_{bij} – средний базовый тариф на платные медицинские услуги i -ого врача j -ого отделения, руб.; γ – коэффициент перераспределения скидки на платные медицинские услуги между пациентом и поликлиникой; O_{ij} и O_{bij} – годовой объем медицинских услуг i -ого врача j -ого отделения в текущем и базовом году соответственно, ед.; S_{ij} и S_{bij} – фактическая и средняя себестоимость медицинских услуг i -ого врача j -ого отделения соответственно, руб.

Практическая реализация экономико-математической модели осуществлена на примере отделения функциональной диагностики бюджетной поликлиники города Москвы. Исходные данные для моделирования представлены в табл. 4.

Таблица 4. Исходные данные для моделирования управления отделением ЛПУ

ОМС				
№ п/п	Наименование показателя	Сумма за 2016 год	Доля в себестоимости	
1	Зарплата за год: основная зарплата плюс дополнительная зарплата	2 049 462,51р.	46,48%	66,05%
2	Налоги (отчисления на социальное страхование): 30% на зарплату	863 315,72р.	19,58%	
3	Затраты на материалы	282 586,19р.	6,41%	
4	Амортизационные отчисления	74 452,18р.	1,69%	
5	Накладные расходы	1 139 964,35р.	25,85%	
Себестоимость годового объема услуг		4 409 780,96р.	100,00%	
Доход от оказания годового объема услуг		5 128 671,00р.		
Объем услуг отделения в 2016 году		45 716		
Себестоимость одной медицинской услуги		96,46р.		
Средний доход на одну медуслугу		112,19р.		
Финансовый результат от предоставления медицинских услуг в системе ОМС		718 890,04р.		
Годовые условно-постоянные издержки		4 127 194,77р.		
Годовые условно-постоянные издержки, приходящиеся на одну медицинскую услугу		90,28р.		
Годовые условно-переменные издержки, приходящиеся на одну медицинскую услугу		6,18р.		
Результаты работы врача отделения функциональной диагностики				
Платные				
№ п/п	Наименование показателя	Сумма за 2016 год	Доля в себестоимости	
1	Зарплата за год: основная зарплата + дополнительная зарплата	624 039,10р.	57,73%	75,80%
2	Налоги (отчисления на социальное страхование): 30% на зарплату	195 374,36р.	18,07%	
3	Затраты на материалы	49 372,43р.	4,57%	
4	Амортизационные отчисления	13 008,02р.	1,20%	
5	Накладные расходы	172 028,42р.	18,43%	
Себестоимость годового объема услуг		1 080 964,33р.	100,00%	
Доход от оказания годового объема услуг		2 263 853,05р.		
Объем услуг врача в 2016 году, оказанный в системе ОМС		7 619		
Объем платных услуг в 2016 году		368		

ОМС			
№ п/п	Наименование показателя	Сумма за 2016 год	Доля в себестоимости
	Суммарный объём услуг врача в 2016 году		7 987
	Себестоимость одной медицинской услуги		135,33р.
	Средний доход на одну медуслугу		283,44р.
	Финансовый результат от предоставления медицинских услуг		1 182 888,72р.
	Годовые условно-постоянные издержки		1 031 591,90р.
	Годовые условно-переменные издержки		49 372,43р.
	Годовые условно-постоянные издержки, приходящиеся на одну медицинскую услугу		129,15р.
	Годовые условно-переменные издержки, приходящиеся на одну медицинскую услугу		6,18р.
Доля расходов на заработную плату в структуре доходов			36,20%

Рассчитанные на основе предложенной экономико-математической модели (формулы (1 - 3)) варианты работы отделения функциональной диагностики, финансируемого из фонда ОМС, приведены в табл. 5.

Рост объёмов медицинских услуг в системе ОМС обусловлен приростом количества прикрепившегося к поликлинике населения, увеличение которого с шагом 0,01 (1%) моделируется в разработанной системе (параметр α в формулах (1 и 2) экономико-математической модели). Значения α , используемые для моделирования, представлены в столбце 3 табл. 5.

Рост количества населения, прикрепленного к поликлинике, моделируется с шагом 0,01, или 1%. Это означает, что в зависимости от варианта моделирования (см. столбец 2 табл. 5) базовое число прикрепленного населения, соответствующее результатам 2016 года, что указано в первой строке табл. 5, увеличивается по вариантам моделирования следующим образом: базовое количество прикрепленного населения умножаем на коэффициент прироста населения, прикрепленного к поликлинике (α). Например, для строки 2 табл. 5 значение прикрепленного населения составляет $40\,540 \cdot 1,01 = 40\,945$ человек, для строки 10 это число равно $40\,540 \cdot 1,09 = 44\,189$ человек и т.д. Эти значения можно видеть в столбце 2 табл. 5. С ростом количества прикрепленного к поликлинике населения возрастает и годовой объём медицинских услуг отделения, оказываемых в системе ОМС, и даже, как показывает практика, платных медицинских услуг. Темпы роста годовых объёмов медицинских услуг отделения в системе ОМС в зависимости от числа прикрепленного населения определяются параметром L , который рассчитывается по формуле (3) экономико-математической модели. Базовое значение этого параметра устанавливается на основе статистических данных работы отделения в 2016 году и составляет 1,13. Рост годовых объёмов медицинских услуг, финансируемых из средств фонда ОМС, по вариантам моделирования представлен в столбце 4 табл. 5. Согласно первому слагаемому целевой функции (1) рост прикрепленного населения приводит к росту объёмов нормативного финансирования всей поликлиники из средств фондов ОМС и, соответственно, её отделений. Коэффициент перераспределения нормативного финансирования между подразделениями ЛПУ (k в формулах (1 - 2) модели) для данной поликлиники определяется структурой и установившейся практикой перераспределения накладных расходов между её подразделениями, что является обоснованным, поскольку, чем больше на отделение возлагается обязательств, тем больше должно быть его финансирование. Для рассматриваемого в данном примере отделения указанный коэффициент k составляет 0,0276, или 2,76%.

Таблица 5. Результаты моделирования работы отделения ЛПУ, финансируемого из фонда ОМС

Номер варианта	Рост количества населения, прикрепленного к поликлинике, чел.	Коэффициент прироста населения, прикрепленного к поликлинике, доли ед.	Рост годовых объемов медицинских услуг отделения в системе ОМС, ед.	Рост нормативного финансирования отделения, руб.	Рост себестоимости годового объема медицинских услуг отделения, руб.	Рост финансового результата отделения от реализации годового объема медицинских услуг в системе ОМС, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	40 540	1,00	45 716	5 128 671	4 409 781	718 890
2	40 945	1,01	46 173	5 179 958	4 412 607	767 351
3	41 351	1,02	46 630	5 231 244	4 415 433	815 812
4	41 756	1,03	47 087	5 282 531	4 418 259	864 273
5	42 162	1,04	47 545	5 333 818	4 421 084	912 733
6	42 567	1,05	48 002	5 385 105	4 423 910	961 194
7	42 972	1,06	48 459	5 436 391	4 426 736	1 009 655
8	43 378	1,07	48 916	5 487 678	4 429 562	1 058 116
9	43 783	1,08	49 373	5 538 965	4 432 388	1 106 577
10	44 189	1,09	49 830	5 590 251	4 435 214	1 155 038
11	44 594	1,10	50 288	5 641 538	4 438 040	1 203 499
12	44 999	1,11	50 745	5 692 825	4 440 865	1 251 959
13	45 405	1,12	51 202	5 744 112	4 443 691	1 300 420
14	45 810	1,13	51 659	5 795 398	4 446 517	1 348 881
15	46 216	1,14	52 116	5 846 685	4 449 343	1 397 342
.....						
46	58 783	1,45	66 288	7 436 573	4 536 945	2 899 628
47	59 188	1,46	66 745	7 487 860	4 539 771	2 948 089
48	59 594	1,47	67 203	7 539 146	4 542 596	2 996 550
49	59 999	1,48	67 660	7 590 433	4 545 422	3 045 011
50	60 405	1,49	68 117	7 641 720	4 548 248	3 093 472
51	60 810	1,50	68 574	7 693 006	4 551 074	3 141 932

Значит, из поступившего в 2016 году базового объёма нормативного финансирования из средств фонда ОМС в размере 185 928 297 руб. на моделируемое отделение приходится 2,76% этих средств, т.е. $185\,928\,297 \cdot 0,0276 = 5\,128\,671$ руб.

С ростом количества прикрепленного населения увеличивается размер нормативного финансирования отделения, что можно видеть в столбце 5 табл. 5. Так, при росте числа прикрепленного населения на 50% до 60 810 человек, что соответствует 51-ому варианту моделирования (последняя строка табл. 5), рост нормативного финансирования отделения функциональной диагностики увеличивается также на 50% до 7 693 006 руб.

Себестоимость предоставления возросшего годового объёма медицинских услуг также растёт (см. столбец 6 табл. 5), но незначительно, всего лишь на 142 тыс. руб. для 51-ого варианта моделирования, поскольку с ростом объёмов услуг растут только условно-переменные издержки, а их доля в структуре себестоимости невелика, составляет всего 4,57%, как это следует из данных табл. 4. Таким образом, темпы роста нормативного финансирования существенно превышают темпы роста себестоимости предоставления населению медицинских услуг, следовательно, финансовый результат увеличивается с 718 890 руб. до 3 141 932 руб., почти в 4,4 раза (см. столбец 7 табл. 5).

Поликлиники в рамках финансирования из фонда ОМС могут существенно улучшить свои финансовые результаты за счёт: а) дополнительного финансирования, обусловленного ростом числа свободно прикрепившегося населения; б) связанного с ростом объёмов услуг резкого снижения себестоимости одной услуги, так как условно-переменные расходы, увеличивающиеся с ростом объёмов услуг, в структуре себестоимости составляют всего 4,57% (затраты на материалы, табл. 4).

Но на практике, из-за малого срока использования в рамках ОМС подушевого принципа финансирования и отсутствия у населения заинтересованности в переходе из одной поликлиники в другую, рост финансового результата от увеличения количества свободно прикрепившегося населения существенно ограничен и составляет не более 5% в год, что соответствует 6-ому варианту моделирования табл. 5. В соответствии с этим вариантом (строка 6) финансовый результат отделения функциональной диагностики составляет 961 194 рубля (столбец 7) и увеличивается по отношению к базовому варианту (718 890 рубля) на 34%, что существенно для развития поликлиники.

В работах [2, 3] было показано, что персональное материальное стимулирование каждого врача поликлиники при оказании платных медицинских услуг является более эффективным, чем стимулирование по отделениям. Поэтому здесь и в дальнейшем представленные расчёты относятся к деятельности одного врача отделения. Результаты моделирования работы врача отделения функциональной диагностики ЛПУ представлены в табл. 6.

В столбце 2 табл. 6 представлены результаты работы врача отделения по предоставлению населению медицинских услуг, финансируемых из средств фонда ОМС. Во втором столбце первой строки табл. 6 приведено количество медицинских услуг, оказываемых одним врачом отделения в базовом 2016 году. Во второй строке второго столбца значение 8 000 получено делением значения шестой строки четвёртого столбца табл. 5 (48 002 медицинские услуги) на 6, так как в отделении работают 6 врачей. Полученное значение соответствует количеству услуг, оказываемых одним врачом в год при приросте прикрепившегося населения на 5% (6 вариант моделирования, представленный в табл. 5). Годовой объём оказанных врачом платных медицинских услуг показан в столбце 3 табл. 6, по каждому варианту моделирования он увеличивается на 1% (столбец 4). Суммарный годовой объём предоставления медицинских услуг дан в столбце 5 табл. 6. В столбце 6 приведено снижение среднего тарифа на платные медицинские услуги врача анализируемого отделения. Снижение тарифа повышает доступность медицинского обслуживания, обеспечивая дополнительный приток пациентов, что способствует росту объёмов медицинских услуг и финансового результата. Возможность снижения тарифа обеспечивается существенной разницей между средним значением тарифа (столбец 6) и средней себестоимостью (столбец 7) по вариантам моделирования. Разработанная экономико-математическая модель (формулы (1 - 3)) обеспечивает за счёт использования коэффициента перераспределения скидки между пациентом и поликлиникой (γ) расчёт в режиме реального времени множества вариантов снижения тарифа в зависимости от конкретной ситуации на рынке медицинских услуг.

Таблица 6. Результаты моделирования работы врача отделения функциональной диагностики (коэффициент прироста населения, прикрепленного к поликлинике, составляет 5%)

Номер варианта	Годовой объём предоставления медицинских услуг врачом в системе ОМС	Годовой объём предоставления платных медицинских услуг врачом	Рост объёма оказания платных медицинских услуг врачом по отношению к базовому объёму, доли ед.	Суммарный годовой объём предоставления медицинских услуг врачом	Снижение среднего тарифа на платные медицинские услуги	Средняя себестоимость одной медицинской услуги
1	2	3	4	5	6	7
1	7 619	368	1,00	7 987	1 280,67р.	135,33р.
2	8 000	372	1,01	8 372	1 280,67р.	129,41р.
3	8 000	375	1,02	8 375	1 274,39р.	129,35р.
4	8 000	379	1,03	8 379	1 268,23р.	129,30р.
5	8 000	383	1,04	8 383	1 262,20р.	129,24р.
6	8 000	386	1,05	8 386	1 256,27р.	129,19р.
7	8 000	390	1,06	8 390	1 250,46р.	129,14р.
8	8 000	394	1,07	8 394	1 244,76р.	129,08р.
9	8 000	397	1,08	8 397	1 239,17р.	129,03р.
10	8 000	401	1,09	8 401	1 233,67р.	128,97р.
11	8 000	405	1,10	8 405	1 228,28р.	128,92р.
12	8 000	408	1,11	8 408	1 222,98р.	128,87р.
13	8 000	412	1,12	8 412	1 217,78р.	128,81р.
14	8 000	416	1,13	8 416	1 212,67р.	128,76р.
15	8 000	420	1,14	8 420	1 207,65р.	128,71р.
.....						
46	8 000	534	1,45	8 534	1 086,36р.	127,07р.
47	8 000	537	1,46	8 537	1 083,31р.	127,02р.
48	8 000	541	1,47	8 541	1 080,29р.	126,96р.
49	8 000	545	1,48	8 545	1 077,32р.	126,91р.
50	8 000	548	1,49	8 548	1 074,39р.	126,86р.
51	8 000	552	1,50	8 552	1 071,49р.	126,81р.

Таблица 6. Результаты моделирования работы врача отделения функциональной диагностики (коэффициент прироста населения, прикрепленного к поликлинике, составляет 5%). Окончание

Номер варианта	Доход от реализации годового объема платных медицинских услуг с учётом скидки	Себестоимость годового объема платных медицинских услуг	Финансовый результат от снижения себестоимости годового объема услуг	Финансовый результат от реализации годового объема медицинских услуг в системе ОМС	Суммарный финансовый результат
8	9	10	11	12	13
1	471 286,00р.	49 803,21р.	0,00р.	119 815,01р.	541 297,79р.
2	475 998,86р.	48 097,38р.	2 203,87р.	160 199,05р.	590 304,40р.
3	478 355,29р.	48 553,27р.	2 246,01р.	160 199,05р.	592 247,08р.
4	480 711,72р.	49 008,77р.	2 288,54р.	160 199,05р.	594 190,53р.
5	483 068,15р.	49 463,90р.	2 331,44р.	160 199,05р.	596 134,73р.
6	485 424,58р.	49 918,65р.	2 374,72р.	160 199,05р.	598 079,70р.
7	487 781,01р.	50 373,02р.	2 418,39р.	160 199,05р.	600 025,42р.
8	490 137,44р.	50 827,01р.	2 462,43р.	160 199,05р.	601 971,90р.
9	492 493,87р.	51 280,63р.	2 506,85р.	160 199,05р.	603 919,14р.
10	494 850,30р.	51 733,86р.	2 551,64р.	160 199,05р.	605 867,13р.
11	497 206,73р.	52 186,72р.	2 596,82р.	160 199,05р.	607 815,87р.
12	499 563,16р.	52 639,20р.	2 642,36р.	160 199,05р.	609 765,37р.
13	501 919,59р.	53 091,31р.	2 688,29р.	160 199,05р.	611 715,62р.
14	504 276,02р.	53 543,04р.	2 734,59р.	160 199,05р.	613 666,62р.
15	506 632,45р.	53 994,40р.	2 781,27р.	160 199,05р.	615 618,37р.
.....					
46	579 681,78р.	67 803,08р.	4 411,58р.	160 199,05р.	676 489,33р.
47	582 038,21р.	68 242,69р.	4 470,00р.	160 199,05р.	678 464,57р.
48	584 394,64р.	68 681,94р.	4 528,78р.	160 199,05р.	680 440,53р.
49	586 751,07р.	69 120,83р.	4 587,92р.	160 199,05р.	682 417,20р.
50	589 107,50р.	69 559,37р.	4 647,42р.	160 199,05р.	684 394,60р.
51	591 463,93р.	69 997,55р.	4 707,28р.	160 199,05р.	686 372,71р.

В рассматриваемом примере $\gamma=0,2$, то есть 20% снижения тарифа идёт на скидку, а 80% остаётся поликлинике на стимулирование труда медицинского персонала и на развитие. Снижение тарифа при моделировании определяется последним слагаемым целевой функции (1) экономико-математической модели.

В столбце 7 приведена средняя себестоимость одной медицинской услуги. В столбце 9 представлен доход от реализации годового объёма платных медицинских услуг врача отделения функциональной диагностики с учётом предоставленной скидки, т.е. по тем сниженным тарифам, которые приведены в соответствующих строках столбца 6. Доход от реализации годового объёма платных медицинских услуг с учётом скидки (столбец 9) определяется по каждому варианту моделирования умножением соответствующего значения в столбце 3 на значение в столбце 6. В столбце 10 представлена себестоимость годового объёма платных медицинских услуг, а в столбце 11 показан финансовый результат, обусловленный тем, что средний тариф (столбец 6) существенно (почти в 9 раз) больше средней себестоимости (столбец 7). Суммарный финансовый результат от реализации годового объёма услуг, финансируемых из фонда ОМС, и платных медицинских услуг, определяется по формуле (1) модели, представлен в столбце 13 табл. 6 и является целевой функцией.

Из результатов моделирования (табл. 6) следует, что при росте объёмов платных медицинских услуг (столбец 4) в 1,5 раза доход от реализации годового объёма платных медицинских услуг (столбец 9) с учётом скидки возрастает с 471 286 руб. в базовом варианте до 591 464 руб. в 51-ом варианте, т.е. на 25,5%, а суммарный финансовый результат (столбец 13) с 541 297,79 руб. до 686 372,71 руб., или на 26,80%.

Выводы

- 1) Выполненные с использованием экономико-математической модели расчёты (табл. 5) показывают, что даже при небольшом приросте прикрепившегося к поликлинике населения (5%), за счёт дополнительного финансирования из фонда ОМС и значительного снижения себестоимости медицинских услуг, существенно (на 34%) увеличивается суммарный финансовый результат работы отделения функциональной диагностики.
- 2) В рассмотренном отделении функциональной диагностики годовой объём платных медицинских услуг не превышает 5% объёма услуг, оплачиваемых фондом ОМС (столбец 3 и 2 табл. 6). В тоже время тарифы на услуги, оплачиваемые фондом ОМС, и нормативное время на одну услугу, в среднем, в два раза меньше, чем аналогичные тарифы и нормативное время на платные услуги. Эти три причины (разница в объёмах, тарифах и нормативном времени на одну услугу) привели к огромной разнице между средним тарифом на платные медицинские услуги и средней себестоимостью услуг в отделении (столбец 6 и 7 табл. 6), почти в 9 раз.

Смоделированный в табл. 3 рост объёмов платных услуг на 50% составляет от общего объёма услуг (ОМС плюс платные) 2,4%, но за счёт огромной разницы между тарифом и себестоимостью прирост медицинских услуг всего на 2,4% позволяет увеличить, несмотря на снижение тарифа, финансовый результат работы отделения на 26% (более чем в 10 раз).

Подобный значительный рост суммарного финансового результата характерен и для других 13 отделений поликлиники, оказывающих платные услуги и медицинские услуги, оплачиваемые фондом ОМС.

- 3) Согласно целевой функции (1) суммарный финансовый результат, полученный от всех шести врачей отделения, оказывающих платные услуги и работающих в системе ОМС, равен: $6\ 686\ 373 = 4\ 118\ 236,26$ (руб.). При общем числе таких отделений, равном 14, финансовый результат работы ЛПУ, составляет **57 655 307,64 руб.** Общий экономический эффект от внедрения разработанных моделей в систему бюджетных поликлиник города Москвы оценивается в размере **77 млрд. руб.** Ожидаемый экономический эффект для России составляет **1,1 трлн. руб.** Потенциальный экономический эффект для развитых стран мира оценивается в **806,57 млрд. долл. США.**
- 4) Представленная в статье табл. 6 является планом и результатом развития врача отделения функциональной диагностики. В ней смоделировано, как в зависимости от роста объёмов медицинских услуг в системе ОМС и платных медицинских услуг увеличивается доходность и финансовый результат работы врача отделения, снижаются себестоимость и тарифы на оказанные платные медицинские услуги.

Литература

1. Управление финансами наукоёмких предприятий: Учебник / *Е.В. Соколов, К.Д. Гайворонская* и др.; под ред. *Е.В. Соколова*. М.: Научная библиотека, 2015. 672 с.
2. *Соколов Е.В.* Система эффективного управления бюджетными поликлиниками Москвы и инструменты роста экономики России // *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2017. № 10, Том 1. С. 55-64.
3. *Zozulya V.V., Romanchenko O.V., Zuykov A.V., Sergeeva A.Y., Medvedev S.O., Zozulya I.V.* Financial stimulation of forest resources deep processing // *Journal of advanced research in law and economics*. 2017. No. 1, Volume 8. P. 306-312.
4. *Костырин Е.В.* Система мотивации медицинского персонала поликлиник, оказывающих платные услуги // *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2016. № 10, Том 2. С. 106-114.