



МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

УДК 338.242.4

ИНСТРУМЕНТЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ИНДИКАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЯМИ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ

PREDICTION INSTRUMENTS IN INDICATIVE MANAGEMENT SYSTEM OF SOCIAL ORGANIZATIONS

Б.А. Тхориков, М.Н. Дахова
B.A. Tkhorikov, M.N. Dakhova

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85*

*Belgorod State National Research University,
85, Pobedy St., Belgorod, 308015, Russia*

E-mail: Tkhorikov@bsu.edu.ru

Аннотация. С целью обеспечения устойчивого социально-экономического развития одним из приоритетов государственной политики является сохранение и укрепление здоровья населения на основе формирования здорового образа жизни и повышения доступности и качества медицинской помощи, что невозможно без обеспечения эффективного развития и функционирования системы здравоохранения. Одной из нерешенных проблем медицинского менеджмента, препятствующей развитию отечественной медицины, является низкая точность прогнозирования и, следовательно, нерациональное планирование распределения ресурсов. В работе описаны результаты применения экономико-математического подхода к решению обозначенной проблемы на примере данных системы здравоохранения Белгородской области. Даны предложения по распределению бюджета отрасли «Здравоохранение» на 2017 г.

Resume. In order to ensure sustainable socio-economic development of the state, one of the priorities of state policy is to maintain and strengthen public health on the basis of a healthy lifestyle and improve the availability and quality of health care, which is impossible without ensuring effective development and functioning of the health system. One way to improve the efficiency of budget spending allocated to health, is the use of economic-mathematical approach to solving the problems of optimization of distribution of budget funding. The paper describes the results of using this method on the example of the health system data Belgorod region for the period 2013-2015. Proposals for budget allocation branch «Health Care» for 2017.

Ключевые слова: индикативное управление, организации социальной сферы, линейное программирование, прогнозирование.

Key words: indicative management, social organization, linear programming, forecasting.

Введение

Организации социальной сферы (ОСС) являются сложными экономическими субъектами, создаваемыми для решения задач общества, связанных с предоставлением социально значимых услуг. Организационно структура социальной сферы формируется по отраслям (образование; культура и искусство; здравоохранение; туризм; отдых; физическая культура и спорт; наука и инновации; жилищный фонд; коммунальное хозяйство), которые в совокупности определяют качество (уровень) жизни населения.

Под уровнем жизни понимаются обеспеченность населения необходимыми материальными благами и услугами, достигнутый уровень их потребления и степень удовлетворения разумных (рациональных) потребностей [1].

Имеется множество систем показателей оценки уровня жизни населения, одним из которых является индекс социального прогресса (The Social Progress Index) – комбинированный показатель международного исследовательского проекта The Social Progress Imperative,



измеряющий достижения стран мира с точки зрения общественного благополучия и социального прогресса, разработанный в 2013 году при участии Майкла Портера, председателя The Social Progress Imperative, профессора Гарвардского университета

Индекс не включает показатели экономического развития стран мира, а предназначен для оценки общественного благополучия в той или иной стране. Поскольку исследование оценивает достижения в социальной сфере отдельно от экономических индикаторов, это позволяет глубже изучить взаимосвязь между экономическим и социальным развитием. Индекс охватывает страны, для которых имеются достоверные показатели, и базируется на комбинации данных из опросов общественного мнения (12%), оценок экспертов в области развития (25%) и статистической информации международных организаций (61%).

При определении успехов той или иной страны в области социального прогресса учитываются свыше 50 показателей, объединенных в три основные группы:

1) основные потребности человека – питание, доступ к основной медицинской помощи, обеспечение жильем, доступ к воде, электричеству и санитарным услугам, уровень личной безопасности;

2) основы благополучия человека – доступ к базовым знаниям и уровень грамотности населения, доступ к информации и средствам коммуникации, уровень здравоохранения, экологическая устойчивость;

3) возможности развития человека – уровень личных и гражданских свобод, обеспечение прав и возможностей человека принимать решения и реализовывать свой потенциал.

Индекс измеряет достижения каждой страны по шкале от 0 (наименьшая степень устойчивости) до 100 (наивысшая степень устойчивости) на основе полученных данных в трех вышеуказанных базовых категориях.

По итогам 2015 года Россия занимает 71-е место (63,64 балла) (2014 г. – 80-е место, 60,79 балла). Относительно низкие показатели страны обусловлены низким качеством здравоохранения, низким уровнем толерантности, социальной вовлеченности, гражданских прав и свобод, а также проблемами в области личной безопасности. Наиболее высокие показатели России отмечены в таких сферах, как питание, вода, санитарные условия, базовая медицинская помощь и образование.

Крупнейшие экономики мира расположились в рейтинге следующим образом: Великобритания – 11-е место, Германия – 14, Япония – 15, США – 16, Франция – 21, Италия – 31, Бразилия – 42, Китай – 92, Индия – 101. Замыкают рейтинг неблагоприятные государства – Ангола, Гвинея, Афганистан и Чад.

По мнению ряда исследователей [2, 3, 4, 5], некоторые причины сложившейся низкой эффективности социальной сферы в России связаны с использованием модели управления, сформированной еще в 20-х годах XX века и основанной на преимущественно директивных методах. До сегодняшнего дня существенных изменений не происходит: управляющий орган (федерального или регионального уровня) принимает директивные решения, подлежащие неукоснительному исполнению подведомственными организациями социальной сферы, без предварительного согласования и анализа возможностей их реализации. Это отмечают и практические работники [6], и ученые [7, 8, 9, 10]. В результате вовлеченность и мотивация конкретных организаций низкая, за счет чего даже при значительных ресурсных вложениях бюджетов различных уровней качество предоставляемых услуг в ОСС повышается несущественно и в ряде случаев, напротив, снижается [11, 12].

В условиях плановой экономики советского периода централизованное планирование, в т.ч. в социальной сфере, использовало в качестве инструмента прогнозирования финансовых и материальных потоков межотраслевой баланс (МОБ), который обеспечивал точность прогнозирования, необходимую для достижения глобальных целей наращивания объемов услуг и их доступности населению в соответствующие периоды тотального дефицита. Теоретические основы межотраслевого баланса были разработаны В.В. Леонтьевым. В своих работах ученый показал, что коэффициенты, выражающие связи между отраслями экономики, достаточно стабильны и их можно прогнозировать [13]. Эти прогнозы использовались для формирования структурных пропорций между отраслями производства средств производства (группа А) и производства предметов потребления (группа Б), то есть обеспечивали в целом расширенное общественное воспроизводство в стране.

Однако применение МОБ в условиях современной рыночной экономики имеет ряд существенных ограничений: невозможность учета цикличности развития рыночных процессов, флуктуации экономических факторов и появления новых институциональных факторов; использование формулы экономического развития на базе уже сложившихся технологических коэффициентов; игнорирование экономической самостоятельности экономических субъектов и прочее [14].

В связи с этим для повышения качества работы организаций социальной сферы требуется принципиально новый управленческий подход, ориентированный на селективную оценку



исходных параметров объектов управления и прогнозирование развития, способный заменить устаревшие модели управления, перешедшие из плановой экономики, и учитывающий современные тенденции – хозяйственная самостоятельность и персонифицированная ответственность ОСС за реализацию региональных и (или) федеральных задач социальной политики.

На основании проведенных исследований [15] авторы предлагают рассматривать в качестве наиболее приемлемого индикативное управление во всем многообразии его аспектов. Во-первых, - это механизм координации интересов государственных и негосударственных хозяйствующих субъектов, сочетающий государственное регулирование экономики с ее саморегулированием, основанный на формировании системы индикаторов социально-экономического развития предприятий региона и установление мер государственного воздействия для их достижения. Во-вторых, - это процесс согласования управленческих решений на макро-, мезо- и микроуровнях путем определения национальных приоритетов, целеполагания, прогнозирования, бюджетирования и других процедур. В-третьих, - установление налоговых и иных мер государственной поддержки хозяйствующих субъектов, способных выполнять индикативные ориентиры.

Следовательно, индикативное управление является системой отношений, при помощи которой экономические процессы макро-, мезо- и микроуровней регулируются государством с помощью постановки определенных целей и создания финансовых и других стимулов для тех коммерческих предприятий, которые соглашаются действовать в соответствии с государственными рекомендациями.

Объект и методы исследования

Центральным понятием системы индикативного управления является индикатор. Индикаторы определяются как параметры значений показателей, в пределах которых система (организация) может выстраивать бизнес-процессы, организационные схемы, технологические связи, материальные и финансовые потоки, устойчиво функционировать и развиваться в направлении достижения какой-либо общей, экзогенно заданной, цели. Индикаторы могут иметь пороговые (минимальные и максимальные) уровни. Особую сложность имеет определение пороговых значений, призванных сигнализировать о приближении критического состояния объекта управления и необходимости изменения стратегии его развития, поскольку параметров может быть множество, способы их измерения могут быть как количественными, так и качественными. Используя параметрический подход, можно выделить некоторое количество параметров деятельности ОСС для ее достаточного и стандартизированного описания.

В таблице 1 представлены 13 параметров, описывающих деятельность одного из видов ОСС – организаций системы здравоохранения (ОСЗ) [16], их оптимальные и фактические значения, полученные для ОСЗ Белгородской области [17]. Данные параметры в агрегированном виде включают информацию множества индикаторов, используемых для их расчета, а также в наглядном виде иллюстрируют состояние объекта управления. Аналогичным образом, используя авторскую методику, можно сформировать необходимые параметры для прочих видов ОСС [18]. Описание процедур сбора информации, расчета значений параметров и их влияние на стратегические цели ОСЗ подробно представлено в работах [19].

Таблица 1
Table 1

Расчетные значения параметров деятельности ОСЗ Белгородской области
Calculated values of the parameters of health organizations Belgorod region

№ п/п	Параметры деятельности региональной системы здравоохранения	Оптимальное значение	2013 г.	2014 г.	2015 г.
1	2	3	4	5	6
1	Выполнение функции врачебной должности	0,0	-0,9	-0,9	-0,7
2	Техническая оснащенность	0,0	0,4	-0,5	0,7
3	Выполнение стандартов медицинской помощи	2,0	1,2	1	0,9
4	Субъективная удовлетворенность пациентов	3,0	0,4	0,4	0,3
5	Доступность медицинской помощи	0,0	0,0	0,0	0
6	Выполнение доходной части ОСЗ	4,0	3,4	3,0	2,7



Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
7	Выполнение расходной части ОСЗ	5,2	3,7	3,3	3,1
8	Оплата труда персонала и нормирование труда	4,8	4,8	4,8	4,5
9	Квалификация медицинского персонала	2,0	1,3	1,4	1,4
10	Обеспеченность физическими лицами	4,0	2,7	2,9	2,7
11	Нарушения профессиональной деятельности и трудовой дисциплины	0,0	-2,2	-2,7	-3,5
12	Обеспеченность медикаментами и расходными материалами	5,5	3,4	2,0	1,0
13	Выполнение нормативов затрат лечения	3,0	0,9	0,5	0,4
Итого		33,5	19,1	15,2	13,5

Параметр оценки «*Выполнение функции врачебной должности*» определяет число врачей-специалистов (лечебных отделений, медицинских кабинетов) в ОСЗ, не выполняющих плановый объем работ.

Данная информация необходима для: 1) поиска дополнительных источников поступления средств от платных услуг за счет увеличения посещений врачей-специалистов; 2) повышения доступности медицинской помощи по «отстающим» лечебным профилям; 3) корректировки, при необходимости, государственного заказа ОСЗ или оптимизации ФОТ и штатного расписания в случае не востребоваемости каких-либо медицинских специалистов.

Параметр оценки «*Техническая оснащенность*» характеризует уровень несоответствия вещественных факторов производственных процессов (медицинское оборудование, медицинская мебель, медицинский инструментарий и прочее) ОСЗ (лечебного отделения, медицинского кабинета) установленным нормативам.

Данная информация необходима для: 1) планирования расходов по улучшению материально-технической базы и последовательного совершенствования основных фондов ОСЗ; сопоставление параметра оценки «Техническая оснащенность» с другими параметрами позволит обосновать комплектование лечебных отделений и (или) медицинских кабинетов ОСЗ по степени важности их работы для населения и экономической отдачи для самой организации; 2) определения возможных причин недостаточного уровня качества оказываемой медицинской помощи.

Параметр оценки «*Выполнение стандартов медицинской помощи*» – расчет степени соблюдения стандартов медицинской помощи при лечении пациентов в целом в ОСЗ или по отдельным нозологиям, а также соответствия полученного финансирования данным стандартам.

Данная информация необходима для: 1) оценки реального объема медицинской помощи, оказанной в соответствии с утвержденными стандартами; 2) своевременного инициирования предметных медико-экономических экспертиз по установлению причин несоблюдения стандартов лечения; 3) расчета экономического ущерба от неоплаченных (не поданных на оплату) законченных случаев лечения по стандартам.

Параметр оценки «*Субъективная удовлетворенность пациентов МП*» отражает: общее число жалоб со стороны пациентов на работу медицинских сотрудников и стремление пациентов обращаться за медицинской помощью в данное ОСЗ.

Данная информация необходима для: 1) целенаправленной диагностики работы конкретных врачей-специалистов или организации оказания медицинской помощи в лечебных отделениях (медицинских кабинетах), на которые возникают нарекания со стороны пациентов; 2) относительной оценки конкурентных позиций ОСЗ на рынке медицинских услуг обслуживаемой территории (региона).

Параметр оценки «*Доступность МП*» представляет собой интегрированную информацию о длительности ожидания пациентами плановой госпитализации и консультаций врачей-специалистов (лечебно-диагностических и иных исследований).

Данная информация необходима для: 1) оценки неудовлетворенного спроса на медицинские услуги и прогнозирования возможного оттока пациентов; 2) внутриорганизационного перераспределения ресурсов в рамках системы массового обслуживания пациентов.

Параметры оценки «*Выполнение доходной части ОСЗ*» и «*Выполнение расходной части ОСЗ*» представляют в относительном выражении, скорректированном с учетом уровня прогнозируемого дефицита по региональной системе здравоохранения, доходно-расходную наполняемость бюджета организации сферы здравоохранения.

Данная информация необходима для: 1) оценки величины компенсации затрат на осуществление текущей деятельности, получения прибыли по всем или отдельным источникам финансирования; 2) управления операционными расходами; 3) оценки качества экономического



планирования; 4) прогнозирования финансовой стабильности организации сферы здравоохранения в краткосрочной и среднесрочной перспективе.

Параметр оценки «*Оплата труда персонала и нормирование труда*» отображает степень соответствия в ОСЗ заработной платы врачебного медицинского персонала (ВМП), среднего медицинского персонала (СМП), младшего медицинского персонала (ММП), прочего персонала (ПП) сложившемуся в субъекте РФ уровню оплаты труда и принятому к исполнению объема оказания медицинской помощи населению.

Данная информация необходима для: 1) косвенной оценки системы материального стимулирования работников ОСЗ; 2) внесения изменений в структуру фонда оплаты труда, то есть сокращение или увеличение удельного веса необязательных (дополнительных) выплат в заработной плате сотрудников в зависимости от их реального дохода и качества выполняемой работы; 3) сохранения дифференциации в оплате труда основного медицинского персонала и вспомогательного немедицинского; 4) обеспечения рационального использования орудий труда; 5) планирования потоков движения пациентов; 6) косвенной оценки доступности медицинской помощи; 7) оценки загруженности врачей-специалистов или лечебных отделений; 8) планирования и корректировки в среднесрочной перспективе спектра оказываемых услуг в ОСЗ.

Параметр оценки «*Квалификация медицинского персонала*» – условная стандартизированная величина компетентности и профессионального опыта медицинских работников.

Данная информация необходима для: 1) оценки заинтересованности медицинских работников в повышении собственного профессионального уровня; 2) составления планов-графиков повышения квалификации работников в течение календарного года.

Параметр оценки «*Обеспеченность физическими лицами*» – степень укомплектованности работниками относительно утвержденного штатного расписания ОСЗ.

Данная информация необходима для: 1) прогнозирования объемов и качества оказываемых услуг; 2) организации работы по кадровому набору; 3) корректировки штатного расписания организации сферы здравоохранения.

Параметр оценки «*Нарушения профессиональной деятельности и трудовой дисциплины*» – специально детализированная информация о соблюдении работниками профессиональных (в том числе по качеству диагностики и лечения) и трудовых обязанностей и частоте их нарушений.

Данная информация необходима для: 1) мониторинга соблюдения трудовой дисциплины в коллективе; 2) диагностики профессионального уровня среди отдельных медицинских работников; 3) планирования работы по совершенствованию организационной культуры.

Параметр оценки «*Обеспеченность медикаментами и расходными материалами*» – комплексная информация о состоянии одного из важнейших элементов лечебного процесса.

Данная информация необходима для: 1) анализа потребления медикаментов и расходных материалов в ОСЗ на одного пациента относительно утвержденного плана; 2) оценки фактической обеспеченности организации сферы здравоохранения средствами для приобретения медикаментов и расходных материалов.

Параметр оценки «*Выполнение нормативов затрат лечения*» воспроизводит удельный вес объемов медицинской помощи в целом по организации или по отдельным видам (амбулаторно-поликлиническая, стационарная, стационарзамещающая), оказанной пациентам в соответствии с утвержденными нормативами затрат.

Данная информация необходима для: 1) перераспределения внутриорганизационных ресурсов на оказание медицинских услуг, «отстающих» от нормативов для сохранения доступности медицинской помощи по данным видам; 2) своевременного предупреждения перерасхода денежных средств по каким-либо видам медицинских услуг; 3) основания, в случае систематического несоответствия плановых нормативов и фактических расходов, обращений в тарифную комиссию субъекта РФ с предложением изменения тарифов на оказание медицинской помощи в рамках ОМС.

Параметр оценки «*Структуры прикрепленного населения и заболеваемости*» – комплексный раздел, характеризующий внешнюю среду функционирования организации сферы здравоохранения в части уровня заболеваемости и инвалидизации населения, проживающего в районе обслуживания ОСЗ, и его половозрастную структуру.

Данная информация необходима для: 1) прогнозирования возможности повышения сезонных расходов на оказание медицинской помощи, в том числе за счет консультации на дому, дополнительного лекарственного обеспечения и прочее; 2) оценки возможностей увеличения финансирования за счет обслуживания инвалидов и иных льготных категорий пациентов; 3) планирования структуры оказываемой медицинской помощи, в том числе реабилитационной; 4) организации взаимодействия с другими ОСЗ по оказанию высокотехнологичной или специализированной медицинской помощи декретированным категориям пациентов.



В условиях макроэкономической нестабильности вполне объяснимым является снижение в 2015 г. значений параметров деятельности ОСЗ Белгородской области. Однако с учетом негативных прогнозов на среднесрочную перспективу необходимо определить приоритетность улучшения данных параметров.

Для решения данной задачи нам были выбраны методы линейного программирования. Линейное программирование – это направление математического программирования, изучающее методы решения экстремальных задач, которые характеризуются линейной зависимостью между переменными и линейным критерием. Необходимым условием постановки задачи линейного программирования являются ограничения на наличие ресурсов, величину спроса, производственную мощность предприятия и другие производственные факторы.

Сущность линейного программирования состоит в нахождении точек наибольшего или наименьшего значения некоторой функции при определенном наборе ограничений, налагаемых на аргументы и образующих систему ограничений, которая имеет, как правило, бесконечное множество решений. Каждая совокупность значений переменных (аргументов функции F), которые удовлетворяют системе ограничений, называется допустимым планом задачи линейного программирования. Функция F, максимум или минимум которой определяется, называется целевой функцией задачи. Допустимый план, на котором достигается максимум или минимум функции F, называется оптимальным планом задачи.

Система ограничений, определяющая множество планов, диктуется условиями производства. Задачей линейного программирования является выбор из множества допустимых планов наиболее выгодного (оптимального).

В общей постановке задача линейного программирования выглядит следующим образом.

Имеются какие-то переменные $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ и функция этих переменных $f(x) = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$, которая носит название целевой функции. Ставится задача: найти экстремум (максимум или минимум) целевой функции $f(x)$ при условии, что переменные x принадлежат некоторой области [14].

Для целей нашего исследования в качестве результирующих факторов, относительно которых будет определяться приоритетность ресурсной поддержки, были выбраны:

- оплата труда персонала и нормирование труда (x_1);
- квалификация медицинского персонала (x_2);
- обеспеченность физическими лицами (x_3);
- нарушения профессиональной деятельности и трудовой дисциплины (x_4);
- обеспеченность медикаментами и расходными материалами (x_5);
- выполнение нормативов затрат лечения (x_6).

Экономико-математический подход к решению вышеназванных проблем состоит в оптимизации бюджетного финансирования ОСЗ [20, 21, 22, 23, 24]. В рассматриваемой нами ситуации это означает поиск оптимального способа распределения бюджетных средств, выделенных на ОСЗ, между шестью параметрами, при котором экономическая эффективность в целом окажется наибольшей.

Результаты исследования

Предположим, что весь объем бюджетного финансирования сферы здравоохранения Белгородской области $N(t)$ в период времени t распределяется между параметрами $x_i(t)$, $i = \overline{1, 6}$.

Объем полученного финансирования имеет различную силу воздействия и направленность на каждый параметр. Исходя из ограниченности размеров бюджета, должно быть выполнено условие баланса. Эффективное распределение финансирования сферы здравоохранения представляется в виде оптимальных наборов объемов финансирования ее основных параметров при максимизации их значений.

Таким образом, модель социально-экономической деятельности организации сферы здравоохранения выглядит следующим образом:

$$N(t) = ax_1(t) + bx_2(t) + cx_3(t) + dx_4(t) + gx_5(t) + hx_6(t) \tag{1}$$

$\Sigma x(i) \rightarrow \max$, где:

- a – средняя стоимость для бюджета улучшения показателя x_1 на одну единицу;
- b – средняя стоимость для бюджета улучшения показателя x_2 на одну единицу;
- c – средняя стоимость для бюджета улучшения показателя x_3 на одну единицу;
- d – средняя стоимость для бюджета улучшения показателя x_4 на одну единицу;



g – средняя стоимость для бюджета улучшения показателя x_5 на одну единицу;
 h – средняя стоимость для бюджета улучшения показателя x_6 на одну единицу.

Исходя из эмпирических данных (табл.1), сформулируем начальные условия задачи (табл. 2).

Таблица 2
Table 2

Расчетные данные
Design data

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	$N(t)$
t_1 (2013)	4,8	1,3	2,7	-2,2	3,4	0,9	18
t_2 (2014)	4,8	1,4	2,9	-2,7	2,0	0,5	17
t_3 (2015)	4,5	1,4	2,7	-3,5	1,0	0,4	16

Кроме того, параметры деятельности региональной системы здравоохранения должны удовлетворять следующим условиям (2), исходя из оценочной карты социально-экономической деятельности ОСЗ:

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 \leq x_1 \leq 4,8 \\ 0,4 \leq x_2 \leq 2,0 \\ 0,8 \leq x_3 \leq 4,0 \\ -3,5 \leq x_4 \leq 0 \\ 1,5 \leq x_5 \leq 5,5 \\ 0,3 \leq x_6 \leq 3,0 \end{array} \right. \quad (2)$$

На основании обработки эмпирических данных методом подбора параметров были определены коэффициенты линейной функции и получена эмпирическая формула (3) со среднеквадратическим отклонением, характеризующим величину ошибки, составляющим $0,135125 \times 10^{-5}$:

$$0,4528x_1(t) + 0,57x_2(t) + 2,404x_3(t) - 1,432x_4(t) + 1,4832x_5(t) + 0,446x_6(t) = N(t) \quad (3)$$

Предположим, что в периоде t_4 (2017 год) объем консолидированного бюджета составит 15 млрд руб. Задача состоит в нахождении оптимального набора объемов финансирования для каждого из выделенных параметров.

В целом, экономико-математическая модель экономической эффективности распределения бюджетного финансирования сферы здравоохранения субъекта федерации может быть представлена в следующем виде:

$$\left\{ \begin{array}{l} N(t) \geq 0,4528x_1(t) + 0,57x_2(t) + 2,404x_3(t) - 1,432x_4(t) + 1,4832x_5(t) + 0,446x_6(t), \\ x_1 \geq 0 \\ x_1 \leq 4,8 \\ x_2 \geq 0,4 \\ x_2 \leq 2,0 \\ x_3 \geq 0,8 \\ x_3 \leq 4,0 \\ x_4 \geq -3,5 \\ x_4 \leq 0 \\ x_5 \geq 1,5 \\ x_5 \leq 5,5 \\ x_6 \geq 0,3 \\ x_6 \leq 3,0 \\ \Sigma x(i) \rightarrow \max \\ x_i(t), i = \overline{1,6} \end{array} \right. \quad (4)$$

Решение данной задачи позволит определить оптимальную стратегию $x(x_1(t), x_2(t), x_3(t), x_4(t), x_5(t), x_6(t))$, реализация которой обеспечит максимальную экономическую эффективность распределения бюджетного финансирования между шестью основными параметрами.

Численный анализ задачи (4) может быть проведен на основе классического симплекс-метода. Симплекс-метод является алгоритмом локального поиска, который применяется для



решения задач линейного программирования. Основы метода были сформулированы Дж. Б. Данцигом в 1947 г.

Целевая функция:

$$F = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 \rightarrow \max$$

(5)

Условия:

$$0,4528x_1 + 0,57x_2 + 2,404x_3 + 1,432x_4 + 1,4832x_5 + 0,446x_6 \leq 15$$

$$x_1 \geq 0$$

$$x_1 \leq 4,8$$

$$x_2 \geq 0,4$$

$$x_2 \leq 2,0$$

$$x_3 \geq 0,8$$

$$x_3 \leq 4,0$$

(6)

$$x_4 \geq -3,5$$

$$x_4 \leq 0$$

$$x_5 \geq 1,5$$

$$x_5 \leq 5,5$$

$$x_6 \geq 0,3$$

$$x_6 \leq 3,0$$

Приведем систему ограничений (6) к каноническому виду:

$$0,4528X_1 + 0,57X_2 + 2,404X_3 + 1,432X_4 + 1,4832X_5 + 0,446X_6 + X_7 = 15$$

$$-X_1 + X_8 = 0$$

$$X_1 + X_9 = 4,8$$

$$-X_2 + X_{10} = -0,4$$

$$X_2 + X_{11} = 2$$

$$-X_3 + X_{12} = -0,8$$

$$X_3 + X_{13} = 4$$

(7)

$$-X_4 + X_{14} = 3,5$$

$$X_4 + X_{15} = 0$$

$$-X_5 + X_{16} = -1,5$$

$$X_5 + X_{17} = 5,5$$

$$-1X_6 + X_{18} = -0,3$$

$$X_6 + X_{19} = 3$$

Сформируем исходную симплекс таблицу из данных задачи (табл.3).

Таблица 3
Table 3

Расчетные данные
Design data

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	Свободный член
F	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0
X7	0,4528	0,57	2,404	1,432	1,4832	0,446	15
X8	-1	0	0	0	0	0	0
X9	1	0	0	0	0	0	4,8
X10	0	-1	0	0	0	0	-0,4
X11	0	1	0	0	0	0	2
X12	0	0	-1	0	0	0	-0,8
X13	0	0	1	0	0	0	4
X14	0	0	0	-1	0	0	3,5
X15	0	0	0	1	0	0	0
X16	0	0	0	0	-1	0	-1,5
X17	0	0	0	0	1	0	5,5
X18	0	0	0	0	0	-1	-0,3
X19	0	0	0	0	0	1	3



В таблице имеются отрицательные элементы в столбце свободных членов. Пересчитываем симплекс-таблицу до тех пор, пока не добьемся неотрицательных элементов в столбце свободных членов и столбце F (табл. 4).

Таблица 4
Table 4

Расчетные данные
Design data

	X9	X11	X7	X15	X17	X19	Свободный член
F	0,8116	0,7629	0,416	0,4043	0,383	0,8145	16,2113
X4	0	0	0	1	0	0	0
X8	1	0	0	0	0	0	4,8
X1	1	0	0	0	0	0	4,8
X2	0	1	0	0	0	0	2
X10	0	1	0	0	0	0	1,6
X3	-0,1884	-0,2371	0,416	-0,5957	-0,617	-0,1855	0,9113
X13	0,1884	0,2371	-0,416	0,5957	0,617	0,1855	3,0887
X14	0	0	0	1	0	0	3,5
X12	-0,1884	-0,2371	0,416	-0,5957	-0,617	-0,1855	0,1113
X5	0	0	0	-0	1	0	5,5
X16	0	0	0	-0	1	0	4
X6	0	0	0	0	0	1	3
X18	0	0	0	0	0	1	2,7

Поскольку в строке F и в столбце свободных членов нет отрицательных элементов, то найдено оптимальное решение. При этом решении:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 = 16,2113.$$

Данное значение достигается при следующем значении переменных:

$$X_1 = 4,8;$$

$$X_2 = 2;$$

$$X_3 = 0,9113;$$

$$X_4 = 0;$$

$$X_5 = 5,5;$$

$$X_6 = 3.$$

Выводы

Таким образом, при сложившейся динамике значений индикаторов и заданном объеме консолидированного бюджета целесообразно планировать приоритетное финансирование мероприятий регионального здравоохранения, которые приведут к позитивным изменениям в таких параметрах деятельности ОСЗ, как «Оплата труда персонала и нормирование труда», «Квалификация медицинского персонала», «Обеспеченность физическими лицами», «Нарушения профессиональной деятельности и трудовой дисциплины», «Обеспеченность медикаментами и расходными материалами», «Выполнение нормативов затрат лечения». Подобная приоритетность обеспечит наибольший кумулятивный эффект деятельности системы здравоохранения Белгородской области.

В целом, проведенный анализ решения задачи линейного программирования (4) позволяет сформулировать методику нахождения оптимального набора объемов финансирования для каждого из выделенных параметров при заданном объеме бюджетного финансирования, которая имеет своей целью повышение эффективности использования денежных средств.

Предложенный подход к прогнозированию в рамках индикативного управления ОСЗ позволяет обеспечить определенную информационную поддержку принимаемым решениям, повысить прозрачность распределения ресурсов внутри отрасли и, следовательно, вовлеченность отдельных организаций системы здравоохранения в планирование развития на среднесрочную перспективу. Однако для объективного эмпирического подтверждения эффективности данного инструмента требуется проведение дальнейших исследований в различных регионах России.



**Список литературы
References**

- Елисеева И.И. 2003. Социальная статистика. – М: Финансы и статистика, 480.
Eliseeva I.I. 2003. Social'naya statistika. – М: Finansy i statistika, 480.
- Романова А.П. 2013. Методологические подходы к управлению здравоохранением в условиях социально ориентированной рыночной экономики. Медицинские новости. № 12. – С. 47-50.
Romanova A.P. 2013. Metodologicheskie podhody k upravleniyu zdavoohraneniem v usloviyah social'no orientirovannoy rynochnoj ehkonomiki. Medicinskie novosti. № 12. – P. 47-50.
- Трифонова Н.Ю., Петросов С.Н., Соловьев В.В. 2014. Организация медицинской помощи в современных условиях в аспекте состояния здоровья медицинского персонала. Социальные аспекты здоровья населения. 38(4). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/582/30/lang,ru/> (Дата обращения 21.07.2016).
Trifonova N.YU., Petrosov S.N., Solov'ev V.V. 2014. Organizaciya medicinskoj pomoshchi v sovremennyh usloviyah v aspekte sostoyaniya zdorov'ya medicinskogo personala. Social'nye aspekty zdorov'ya naseleniya. 38(4). [Electronic resource]. - URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/582/30/lang,ru/> (Data obrashcheniya 21.07.2016).
- Щепин О.П. 2013. О развитии здравоохранения Российской Федерации. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. №5. – С. 3 -7.
Shechin O.P. 2013. O razvitiy zdavoohraneniya Rossijskoj Federacii. Problemy social'noj gigieny, zdavoohraneniya i istorii mediciny. №5. – P. 3 -7.
- Тихонов Ю.А., Пудовкина О.Е., Кокорина О.К. 2015. Опыт зарубежных стран по переходу к стратегическому управлению в здравоохранении. Вестник государственного университета управления. № 13. – С. 52-59.
Tihonov YU.A., Pudovkina O.E., Kokorina O.K. 2015. Opyt zarubezhnyh stran po perekhodu k strategicheskomu upravleniyu v zdavoohranenii. Vestnik gosudarstvennogo universiteta upravleniya. № 13. – P. 52-59.
- Аудит государственных программ Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://audit.gov.ru/press_center/news/25117.
Audit gosudarstvennyh programm Rossijskoj Federacii. [Electronic resource]. - URL: http://audit.gov.ru/press_center/news/25117.
- Тарасова Н.А., Васильева И.А., Сущко Е.Д. 2009. Анализ параметров социальной политики на основе финансирования социальной сферы. Проблемы прогнозирования. № 5. – С. 50-65.
Tarasova N.A., Vasil'eva I.A., Sushko E.D. 2009. Analiz parametrov social'noj politiki na osnove finansirovaniya social'noj sfery. Problemy prognozirovaniya. № 5. – P. 50-65.
- Шестакова С.В. 2011. Модели регулирования предпринимательской деятельности бюджетных учреждений в социальной сфере. Сервис в России и за рубежом. № 6. – С. 30-48.
Shestakova S.V. 2011. Modeli regulirovaniya predprinimatel'skoj deyatel'nosti byudzhetyh uchrezhdenij v social'noj sfere. Servis v Rossii i za rubezhom. № 6. – P. 30-48.
- Прокументова Г.Н. 2013. Управление инновациями в социальной сфере: направления и потенциал. Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. № 4. – С. 38-51.
Prozumentova G.N. 2013. Upravlenie innovaciyami v social'noj sfere: napravleniya i potencial. Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. V.P. Astaf'eva. № 4. – P. 38-51.
- Краснопольская И.Г., Мерсиянова И.В. 2015. Трансформация управления социальной сферой: запрос на социальные инновации. Вопросы государственного и муниципального управления. № 2. – С. 29-52.
Krasnopol'skaya I.G., Mersiyanova I.V. 2015. Transformaciya upravleniya social'noj sferoj: zapros na social'nye innovacii. Voprosy gosudarstvennogo i municipal'nogo upravleniya. № 2. – P. 29-52.
- Литвинцева Е.А. 2014. Социальные ожидания относительно качества государственного администрирования социальных услуг. Среднерусский вестник общественных наук. № 1. – С. 20-23.
Litvineva E.A. 2014. Social'nye ozhidaniya odnositel'no kachestva gosudarstvennogo administrirovaniya social'nyh uslug. Srednerusskij vestnik obshchestvennyh nauk. № 1. – P. 20-23.
- Артемова О.В., Данилова И.В., Глушкова Д.И. 2012. Факторы повышения результативности предоставления социальных услуг в РФ. Современные исследования социальных проблем. № 1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-povysheniya-rezultativnosti-predostavleniya-sotsialnyh-uslug-v-rf>.
Artemova O.V., Danilova I.V., Glushkova D.I. 2012. Faktory povysheniya rezul'tativnosti predostavleniya social'nyh uslug v RF. Sovremennye issledovaniya social'nyh problem. № 1. [Electronic resource]. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-povysheniya-rezultativnosti-predostavleniya-sotsialnyh-uslug-v-rf>.
- Леонтьев В.В. 1990. Спад и подъем советской экономической науки. Экономические эссе. Теории, исследования, факты и политика. – М.: Политиздат, 415.
Leont'ev V.V. 1990. Spad i pod'em sovetsoj ehkonomicheskoy nauki. EHkonomicheskie ehssse. Teorii, issledovaniya, fakty i politika. – М.: Politizdat, 415.
- Булгакова Н.В. 2009. Методические подходы к оценке и управлению макроэкономическим равновесием на уровне региона с использованием межотраслевых балансов. Terra Economicus. № 2-3. – С. 241-243.
Bulgakova N.V. 2009. Metodicheskie podhody k ocenke i upravleniyu makroehkonomicheskim ravnovesiem na urovne regiona s ispol'zovaniem mezhotraslevykh balansov. Terra Economicus. № 2-3. – P. 241-243.
- Тхориков Б.А. 2014. Региональный опыт развития социальной сферы на основе федерального индикативного планирования. Экономика и предпринимательство. № 1-1. – С. 117-119.



Tkhorikov V.A. 2014. Regional'nyj opyt razvitiya social'noj sfery na osnove federal'nogo indikativnogo planirovaniya. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*. № 1-1. – P. 117-119.

Тхориков Б.А. 2012. Методология индикативного управления. Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. № 10. – С. 154-157.

Tkhorikov V.A. 2012. Metodologiya indikativnogo upravleniya. Aktual'nye problemy gumanitarnyh i estestvennyh nauk. № 10. – P. 154-157.

Тхориков Б.А. 2012. Реализация индикативной оценки деятельности медицинских учреждений. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика*. № 13-1. – С. 11-18.

Tkhorikov V.A. 2012. Realizaciya indikativnoj ocenki deyatel'nosti medicinskih uchrezhdenij. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Informatika*. № 13-1. – P. 11-18.

Герасименко О.А. 2012. Анализ параметров региональной системы профессионального образования Белгородской области: методологический аспект. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика*. № 1-1 (120). – С. 103-109.

Gerasimenko O.A. 2012. Analiz parametrov regional'noj sistemy professional'nogo obrazovaniya Belgorodskoj oblasti: metodologicheskij aspekt. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Informatika*. № 1-1 (120). – P. 103-109.

Тхориков Б.А. 2012. Индикативная оценка деятельности организаций сферы здравоохранения Белгородской области. *Общественные науки*. № 6. – С. 353-361.

Tkhorikov V.A. 2012. Indikativnaya ocenka deyatel'nosti organizacij sfery zdavoohraneniya Belgorodskoj oblasti. *Obshchestvennye nauki*. № 6. – P. 353-361.

Угольников В.В. 2014. Математическая модель оптимизации экономической эффективности высокотехнологичной медицинской помощи. *Дискуссия*. № 4. – С. 108-112.

Ugol'nikov V.V. 2014. Matematicheskaya model' optimizacii ehkonomicheskoy ehffektivnosti vysokotekhnologichnoj medicinskoj pomoshchi. *Diskussiya*. № 4. – P. 108-112.

Цымбал Д.Е., Шульдяков В.А., Водяненко И.М. 2007. Методологические аспекты использования линейного программирования для создания оптимальной модели оценки оказания экстренной медицинской помощи детям в условиях стационара. *Здоровье и образование в XXI веке*. № 4. – С. 352-354.

Symbal D.E., Shul'dyakov V.A., Vodyanenko I.M. 2007. Metodologicheskie aspekty ispol'zovaniya linejnogo programmirovaniya dlya sozdaniya optimal'noj modeli ocenki okazaniya ehkstretnoj medicinskoj pomoshchi detyam v usloviyah stacionara. *Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. № 4. – P. 352-354.

Никитин С.И. 2013. Методы прикладной математики и эконометрики в прогнозировании и управлении социально-экономическими процессами. Под ред. д.э.н., проф. Т.И. Безденежных. - СПб.: СПбГУСЭ, - С. 13-18.

Nikitin S.I. 2013. Metody prikladnoj matematiki i ehkonometriki v prognozirovanii i upravlenii social'no-ehkonomicheskimi processami. Pod red. d.eh.n., prof. T.I. Bezdenezhnyh. - SPb.: SPbGUSEH, – P. 13-18.

Кремер Н.Ш. 2006. Исследование операций в экономике. Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - М.: ЮНИТИ. - С. 65-72.

Kremer N.SH. 2006. Issledovanie operacij v ehkonomike. Pod red. prof. N.SH. Kremera. - M.: YUNITI. – P. 65-72.

Попов А.М. 2011. Экономико-математические методы и модели. – М.: Юрайт, 479.

Popov A.M. 2011. *Ekonomiko-matematicheskie metody i modeli*. – М.: YUrajt, 479