

## ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

**Тхориков Б.А., Спичак И.В.**

*ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород, Россия (308000, г. Белгород, ул. Победы, 85) e-mail: Mr.BorisT@gmail.com*

В работе описан механизм построения эконометрических моделей развития муниципальных систем здравоохранения. С помощью экспертного опроса определены параметры в деятельности медицинских учреждений системы здравоохранения, оказывающие наибольшее влияние на достижение основных целей муниципального здравоохранения, к которым относится: «Выполнение муниципального задания», «Удовлетворенность пациентов медицинской помощью», «Исполнение консолидированного бюджета». Простота применения разработанных эконометрических моделей, позволяет проводить оперативное прогнозирование на среднесрочную перспективу состояния системы муниципального здравоохранения при заданных (или текущих) ресурсных затратах; формировать комплексные программы развития муниципального здравоохранения, учитывающие интересы всех подведомственных медицинских учреждений. Рассчитанные значения коэффициента детерминации и  $t$ -критерия Стьюдента свидетельствуют о высокой прогностической силе составленных моделей.

**Ключевые слова:** муниципальная система здравоохранения; модель; прогнозирование.

## *ECONOMETRIC MODELS PREDICTION OF THE MUNICIPAL HEALTH SYSTEM*

**Tkhorikov B.A., Spichak I.V.**

*National Research University of Belgorod State University, Belgorod, Russia (308000, Belgorod, Pobedy Street, 85) e-mail: Mr.BorisT@gmail.com*

This paper provides a mechanism for constructing econometric models of the development of municipal health systems. With the help of an expert survey to determine the parameters in medical institutions of the health system, the greatest impact on the fundamental objectives of Community health care, which include: «Implementation of a municipal job», «Satisfaction with medical care of patients», «Execution of the Consolidated Budget». Easy to use econometric models developed allows for operational forecasting in the medium term municipal health system status for a given (or current) resource costs, create comprehensive programs of municipal health, taking into account the interests of all subordinate medical institutions. The calculated values of the coefficient of determination and the Student's  $t$ -test showed a high predictive power of the modeling.

**Key words:** municipal health system; the model; prediction.

**Введение.** Системные изменения в законодательстве России, в том числе, принятие Федеральных законов № 83–ФЗ от 08.05.2010 г. и № 326–ФЗ от 29.11.2010 г., принципиально изменили режим хозяйствования муниципальных (государственных) учреждений здравоохранения, возложив на них, помимо прочего, ответственность за финансовое обеспечение собственной деятельности и эффективность используемых ресурсов. При этом, модернизация отрасли не затронула механизмы управления

системами здравоохранения различного уровня [3]. Постановки социально-экономических целей перед медицинскими учреждениями (МУ) по-прежнему основываются на условных задачах, а оценка достигнутых результатов осуществляется с помощью качественных показателей [2, 4]. В действующих нормативно-правовых документах Минздравсоцразвития РФ отсутствуют единые, количественно измеримые цели деятельности МСЗ, в связи с этим, невозможно построить описательные модели системы, выбирать направления наиболее эффективного ресурсного приложения и прогнозировать отдачу от затрат.

**Цели и задачи.** Сформулировать основные цели деятельности МСЗ и разработать эконометрические модели, прогнозирующие степень их реализации в сложившихся социально-экономических условиях муниципалитета.

**Материалы и методы.** В рамках авторской технологии оценки деятельности муниципальной системы здравоохранения, с помощью моделирования условной МСЗ, в том числе, путем итерации и учета следующих факторов: специфики хозяйствования в рамках организационно-правых форм большинства муниципальных ЛПУ, законодательно возложенных на них к исполнению функций в области охраны здоровья, [1, 5] и видов эффективности в здравоохранении (медицинская, социальная, экономическая). В качестве целей деятельности МСЗ установлены три социальных явления, возникающих в ходе реализации масштабных внутрисистемных процессов (параметров деятельности), вовлекающих множество остальных повторяющихся действий: 1) «Выполнение муниципального задания» – главная количественная величина, отражающая объем выполняемой работы медицинским учреждением (медицинская эффективность); 2) «Удовлетворенность пациентов медицинской помощью» – важный раздел в деятельности учреждения здравоохранения, выражающийся в виде обратной связи с пациентами, характеризующий многокомпонентную субъективную оценку работы ЛПУ с пациентами (социальная эффективность); 3) «Исполнение консолидированного бюджета» – интегральная база, обобщающая данные о качестве статистического, медико-экономического планирования, выполнении расчетно-кассовой дисциплины, целесообразности и эффективности произведенных расходов (экономическая эффективность).

Применив метод Delphi, в котором приняло участие 12 высококвалифицированных экспертов в области организации здравоохранения, мы определили 15 ключевых параметров деятельности МСЗ, которые влияют на степень достижения названных выше целей. К ним относятся: 1) «Выполнение функции врачебной должности (ФВД)»; 2) «Техническая оснащенность»; 3) «Выполнение стандартов медицинской помощи (МП)»;

4) «Субъективная удовлетворенность пациентов МП»; 5) «Доступность медицинской помощи»; 6) «Выполнение доходной части ЛПУ»; 7) «Выполнение расходной части ЛПУ»; 8) «Оплата труда персонала и нормирование труда»; 9) «Квалификация медицинского персонала»; 10) «Обеспеченность физическими лицами»; 11) «Нарушения профессиональной деятельности и трудовой дисциплины»; 12) «Обеспеченность медикаментами и расходными материалами»; 13) «Выполнение нормативов затрат лечения»; 14) «Структуры прикрепленного населения и заболеваемости»; 15) «Имидж ЛПУ».

Далее нами был использован стандартизованный экспертный опрос, в ходе которого тем же экспертам было предложено по пятибалльной шкале с интервалом шага оценки в 0,1 ед. оценить влияние данных параметров на «Выполнение муниципального задания», «Удовлетворенность пациентов медицинской помощью» и «Исполнение консолидированного бюджета». Полученную информацию мы обработали методами регрессионного анализа.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Идентифицировав входные (независимые) переменные, которыми являются пятнадцать параметров деятельности МСЗ, от  $X_1$  до  $X_{15}$  соответственно, мы получили общий вид модели:  $Y = f(X_1, X_2, \dots, X_{15})$ .

После спецификации модели в линейной форме она приняла следующий вид:  $Y_x = b + K_1 \cdot X_1 + K_2 \cdot X_2 + \dots + K_{15} \cdot X_{15}$ , где  $K_1$ – $K_{15}$  – коэффициенты модели,  $b$  – свободный член модели,  $Y_x$  – условное среднее – предсказанное моделью значение одной из целей МСЗ (в баллах).

Для построения регрессионной модели влияния факторов на «Выполнение муниципального задания» их числа мы отобрали три – имеющие среднее экспертное значение больше 4,5 баллов: «Выполнение ФВД» ( $\bar{x}_1 = 4,8$ ); «Оплата труда персонала и нормирование труда» ( $\bar{x}_8 = 4,6$ ); «Структуры прикрепленного населения и заболеваемости» ( $\bar{x}_{13} = 4,7$ ). Уравнение множественной регрессии приняло вид:

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_8 x_8 + b_{13} x_{13}$$

Коэффициенты  $b_i$ ,  $i = 0, 1, 8, 13$ , были найдены при помощи метода наименьших квадратов (МНК). В результате мы получили регрессионную модель:

$$y = 1,98 + 0,223 \cdot x_1 + 0,356 \cdot x_8 + 0,220 \cdot x_{13}$$

Для оценки прогностической силы модели мы рассчитали коэффициент детерминации, значение которого составило 0,68. Это означает, что вариация зависимой переменной («Выполнение муниципального задания») на 68 % объясняется изменением

выбранных переменных. Наблюдаемое значение коэффициента детерминации (F) при уровне значимости  $\alpha=0,05$  и числе степеней свободы  $K=8$ , отраженное в неравенстве  $F_{\text{табл}}=4,39 < 9,65 = F_{\text{набл}}$ , также свидетельствует о значимости уравнения регрессии.

Для каждого из трех факторов был рассчитан t-критерий Стьюдента на уровне значимости  $\alpha=0,05$ , при числе степеней свободы  $n=10$ . Получены следующие неравенства: X 1:  $t = 8,57 > t_{0,95;10} = 2,23$ ; X 8:  $t = 7,14 > t_{0,95;10} = 2,23$ ; X 13:  $t = 8,46 > t_{0,95;10} = 2,23$ , которые подтверждают значимость рассчитанных коэффициентов регрессии.

Таким образом, улучшение параметров деятельности МУ «Выполнение ФВД», «Оплата труда персонала и нормирование труда» и «Структуры прикрепленного населения и заболеваемости» на 1,0 ед. приводит к повышению «Выполнения муниципального задания» на 0,223, 0,356 и 0,220 ед. соответственно.

Аналогичным образом построены другие регрессионные модели.

Регрессионная модель влияния факторов на «Удовлетворенность пациентов медицинской помощью»:  $y = 2,129 + 0,045 \cdot x_2 + 0,059 \cdot x_3 + 0,259 \cdot x_5$

Полученный коэффициент детерминации объясняет на 45 % вариацию зависимой переменной от изменения «Технической оснащенности», «Выполнения стандартов медицинской помощи» и «Доступности медицинской помощи». Улучшение данных параметров на 1,0 ед. приводит к повышению «Удовлетворенности пациентов медицинской помощью» на 0,045, 0,059 и 0,259 ед. соответственно.

Влияние каждого из трех факторов было проверено с помощью t-критерия Стьюдента на уровне значимости  $\alpha=0,05$ , при числе степеней свободы  $n=10$ . Получены следующие неравенства: X2:  $t = 7,50 > t_{0,95;10} = 2,23$ ; X3:  $t = 6,43 > t_{0,95;10} = 2,23$ ; X5:  $t = 6,43 > t_{0,95;10} = 2,23$ , которые подтверждают значимость рассчитанных коэффициентов регрессии.

Регрессионная модель влияния факторов на «Исполнение консолидированного бюджета»:  $y = 1,025 + 0,229 \cdot x_6 + 0,175 \cdot x_7 + 0,133 \cdot x_{15}$

Полученный коэффициент детерминации объясняет на 32 % вариацию зависимой переменной от изменения «Выполнения расходной части ЛПУ», «Выполнения доходной части ЛПУ» и «Имиджа ЛПУ». Улучшение данных параметров на 1,0 ед. приводит к повышению «Исполнения консолидированного бюджета» на 0,229, 0,175 и 0,133 ед. соответственно.

Влияние каждого из трех факторов было проверено с помощью t-критерия Стьюдента на уровне значимости  $\alpha=0,05$ , при числе степеней свободы  $n=10$ . Получены следующие неравенства: X 6:  $t = 5,00 > t_{0,95;10} = 2,23$ ; X 7:  $t = 3,91 > t_{0,95;10} = 2,23$ ; X 15:  $t =$

$4,50 > t_{0,95;10} = 2,23$ , которые подтверждают значимость рассчитанных коэффициентов регрессии.

Параметр «Имидж ЛПУ» в качестве значимого фактора влияния встречается в двух регрессионных моделях, что свидетельствует о важности и перспективности данного раздела работы учреждения здравоохранения.

**Заключение.** Разработанные эконометрические модели позволяют:

- 1) в условиях жестких финансовых ограничений МСЗ определить направления ресурсного воздействия для достижения необходимых, заданных результатов;
- 2) формировать системные программы развития или оптимизации МСЗ, учитывающие корреляционные связи между различными параметрами в деятельности учреждений здравоохранения;
- 3) оперативно поводить прогнозирование развития объекта управления (МСЗ или МУ) за счет простоты применения и универсальности моделей.

#### **Список литературы**

1. Замахаяев С.А. Методологические, организационно-правовые аспекты реорганизации государственных и муниципальных учреждений здравоохранения бюджетной сферы: Автореф. дисс. канд. мед. наук. – М., 2006. – 22 с.
2. Лапин Ю.Е. Научные основы государственной политики в области охраны здоровья детей. Дисс... доктора мед. наук. – М., 2009. – 120с.
3. Прокофьева Т.А. Государственное управление развитием здравоохранения региона и его совершенствование: дис. ... канд. эконом. наук. – М., 2007. – С. 82–83.
4. Пушкарев О.В. Комплексная оценка эффективности здравоохранения // Медицина и образование в Сибири. – 2008. – № 1. – С. 17–25.
5. Филатов Д.В. Система оценки деятельности учреждений здравоохранения при производстве медицинских услуг: дис. ... канд. эконом. наук. – М., 2008. – 63 с.

Рецензенты:

Ломовцева О.А., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой менеджмента организации ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород.

Бабинцев В.П., д. филос.н., профессор, заведующий кафедрой социальных технологий Института государственного и муниципального управления, ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород.