

УДК 338.32: 330.43

## ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Зюкин Д.А., Власова О.В.

ФГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, Курск,  
e-mail: [nightingale46@rambler.ru](mailto:nightingale46@rambler.ru), [olgavlasova82@mail.ru](mailto:olgavlasova82@mail.ru)

В статье предложен методический подход, базирующийся на применении нелинейной модели множественной регрессии, позволяющей оценить эффективность использования ресурсов при оказании медицинских услуг в районах Курской области. В качестве регрессоров применялись показатели, определяющие мощность коечного фонда и величины трудового потенциала. Выявлено, что имеет место убывающий эффект увеличения оказываемых медицинских услуг от роста объема используемых ресурсов: величины коечного фонда и врачебного персонала. Это определяется невысоким уровнем обеспеченности высокопроизводительным оборудованием и техникой, низкой степенью готовности к производственному процессу. Рост уровня влияния трудовой компоненты зависит от реализации процессов переобучения и адаптации персонала к работе с высокотехнологичным оборудованием при использовании новых методик лечения, при достаточном материально-техническом обеспечении койко-мест.

**Ключевые слова:** здравоохранение, медицинские услуги, ресурсное обеспечение, корреляционно-регрессионный анализ, нелинейное моделирование, нормирование, ранговый коэффициент корреляции Спирмена, Курская область

## THE ESTIMATION OF RESOURCE PROVISION IN HEALTH CARE

Zyukin D.A., Vlasova O.V.

Kursk State Medical University, Kursk, e-mail: [nightingale46@rambler.ru](mailto:nightingale46@rambler.ru), [olgavlasova82@mail.ru](mailto:olgavlasova82@mail.ru)

The article suggests a methodological approach based on the application of nonlinear multiple regression model, allowing to estimate efficiency of resource use in the provision of medical services in the areas of Kursk region. The regressors are presented by indicators that determine the capacity of hospital beds and the value of labor potential. It is revealed that there is a decreasing effect of the increase in medical services from a growing volume of used resources: the amount of hospital beds and medical personnel. This is determined by low-levels of availability of efficient equipment and appliances, low degree of readiness for the production process. The strength of the employment components depends on the implementation of the processes of training and adaptation of personnel to work with high-tech equipment with the use of new methods of treatment, with sufficient logistical support of hospital beds.

**Keywords:** health care, medical service, resource provision, correlation regression analysis, non-linear modeling, setting standards, Spearman's correlation index, Kursk region

На данном этапе мы столкнулись с ограничениями возможностей бюджета, в результате его дефицита. К сожалению, под значительное урезание расходов к 2018 г. попала отрасль здравоохранения, поэтому в условиях высокой социальной значимости системы здравоохранения при ограниченном финансировании оптимальное использование имеющегося ресурсного потенциала становится залогом успешности функционирования отрасли и обеспечения населения качественными медицинскими услугами [2].

На данный существует широкий перечень различных подходов к оценке эффективности использования ресурсов. Однако большинство из них позволяет оценивать только результат от совокупности использования различных ресурсов всей системы здравоохранения, что не позволяет учитывать особенности менее масштабной региональной системы [1, 4]. Поэтому нами был разработан подход, позволяющий оценить не только наличие связи между факторами и объемом оказываемых медицинских

услуг, но и влияние на него использования каждого вида ресурсов.

### Цель исследования

Исследовать эффективность использования трудовых ресурсов и коечного фонда в контексте объемов оказания услуг в системе здравоохранения по районам Курской области.

### Материалы и методы исследования

Для оценки эффективности использования ресурсов здравоохранения Курской области по районам за 2015 год нами использованы показатели величины трудовых ресурсов (L), мощности коечного фонда (M) и объема оказанных населению медицинских услуг (V). Разноразмерность показателей устраняется с помощью метода нормирования. При этом нормированный показатель будет представлять собой отношение величины определенного ресурса к его максимальному значению среди всех исследуемых районов:

$$P_i = x_i / x_{\max}, \quad (1)$$

где  $P_i$  – нормированный показатель фактора ресурсного обеспечения;

$x_i$  – величина фактора по каждому району;  
 $x_{max}$  – максимальная величина фактора во всей совокупности, коек.

Таким образом, проводится расчет нормированных показателей по трудовым ресурсам, коечному фонду и объему оказанных медицинских услуг. При этом исключим Курский район из расчетов, так как существует большой разброс значений между данным районом и остальными. Значение нормированного показателя в нем будет составлять 1.

Затем рассчитаем показатель, характеризующий совместное влияние двух факторов ( $A_i$ ) – использования трудовых ресурсов ( $L_i$ ) и коечного фонда ( $M_i$ ) на результирующий показатель – объем оказанных населению медицинских услуг по формуле, как среднее арифметическое значение. Следующим шагом будет ранжирование полученного показателя и величины объема оказываемых услуг, т.е. присвоение ранга каждому району Курской области по величине определенного ресурса. На основе этих значений будет определяться коэффициент ранговой корреляции Спирмена, дающий возможность оценить тесноту связи между показателями. Второй статистический инструмент анализа – производственная функция Кобба-Дугласа, применение которой позволит отразить функциональную связь между объемом эффективно используемых факторов производства (врачебным персоналом

и мощностью коечного фонда) и с их помощью достигаемым объемом услуг при существующем техническом и организационном знании [3].

### Результаты исследования и их обсуждение

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что наибольшее количество медицинских услуг населению в 2015 году оказано в Курском, Льговском, Рыльском, Обоянском и Глушковском районах, самый низкий показатель – в Поньровском, Хомутовском, и Черемисиновском районах. В то же время самые высокие факторные показатели, влияющие на объем оказанных услуг в Курском, Рыльском, Льговском, Щигровском и Обоянском районах, а худшие – в Железногорском, Поньровском, Хомутовском, Курчатовском и Большесодатском районах. Таким образом, в некоторых районах высокие показатели использования трудовых ресурсов и коечного фонда могут свидетельствовать об эффективности их использования, так как обеспечили высокий уровень объема оказываемых услуг (табл. 1).

Таблица 1

Расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена

Районы Курской области	Ранг		
	V	A = M + L	(V - A) <sup>2</sup>
Курский	1	1	0
Рыльский	3	2	1
Льговский	2	3	1
Щигровский	8	4	16
Обоянский	4	5	1
Глушковский	5	6	1
Суджанский	6	7	1
Горшеченский	18	8	100
Дмитриевский	21	9	144
Касторенский	20	10	100
Пристенский	11	11	0
Октябрьский	10	12	4
Советский	9	13	16
Кореневский	16	14	4
Фатежский	17	15	4
Беловский	7	16	81
Солнцевский	13	17	16
Медвенский	15	18	9
Золотухинский	12	19	49
Мантуровский	25	20	25
Черемисиновский	26	21	25
Тимский	23	22	1
Коньшевский	22	23	1
Большесолдатский	24	24	0
Курчатовский	14	25	121
Хомутовский	27	26	1
Поньровский	28	27	1
Железногорский	19	28	81
Итого:	-	-	804

Таблица 2

Параметры нелинейной двухфакторной модели для оценки эффективности использования ресурсов системы здравоохранения Курской области, 2015 г.

Районы Курской области	Объем оказываемых услуг, (y)	Мощность коечного фонда, коек (M)	Численность трудовых ресурсов, чел.(L)	ln(y)	ln(M)	ln(L)
Беловский	27609	85	434	4,44	1,93	2,64
Большесолдатский	12615	75	214	4,10	1,87	2,33
Глушковский	31222	191	518	4,49	2,28	2,71
Горшеченский	16216	166	410	4,21	2,22	2,61
Дмитриевский	14440	167	376	4,16	2,22	2,58
Железногорский	16113	31	188	4,21	1,49	2,27
Золотухинский	21894	88	342	4,34	1,94	2,53
Касторенский	15268	130	416	4,18	2,12	2,62
Коньшевский	13611	80	200	4,13	1,90	2,30
Кореневский	18100	117	369	4,26	2,07	2,57
Курский	61881	2356	2842	4,79	3,37	3,45
Курчатовский	19503	46	288	4,29	1,67	2,46
Льговский	38115	200	788	4,58	2,30	2,90
Мантуровский	12137	100	238	4,08	2,00	2,38
Медвенский	18804	87	350	4,27	1,94	2,54
Обоянский	33683	175	725	4,53	2,24	2,86
Октябрьский	23343	119	409	4,37	2,08	2,61
Поныровский	10140	55	242	4,01	1,74	2,38
Пристенский	22109	155	308	4,34	2,19	2,49
Рыльский	34743	285	959	4,54	2,45	2,98
Советский	24767	121	360	4,39	2,08	2,56
Солнцевский	20804	97	350	4,32	1,99	2,54
Суджанский	28022	140	608	4,45	2,15	2,78
Тимский	13131	80	273	4,12	1,90	2,44
Фатежский	16985	103	402	4,23	2,01	2,60
Хомутовский	11047	73	197	4,04	1,86	2,29
Черемисиновский	11993	81	298	4,08	1,91	2,47
Щигровский	25167	210	687	4,40	2,32	2,84
Среднее значение ( )	-	-	-	4,30	2,08	2,60
Среднее квадратическое отклонение ( )	-	-	-	0,15	0,21	0,17

Для подтверждения достоверности данного утверждения рассчитаем коэффициент ранговой корреляции Спирмена [3]. Особенность коэффициента ранговой корреляции Спирмена (ρ) заключается в том, что он не требует нормального распределения переменных, в связи с чем нами использован именно данный показатель. Он дает возможность оценить тесноту связи между показателями, т.е. тесноту ранговой корреляции по формуле:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (r_i - s_i)^2}{n^3 - n}, \quad (2)$$

где  $r_i$  и  $s_i$  – ранги регионов по объему оказанных населению услуг, использованию коечного фонда и трудовых ресурсов;

$n$  – число пар наблюдений.

При этом значимость коэффициента ранговой корреляции Спирмена, т.е. справедливость гипотезы о наличии связи между переменными, проверим по следующему критерию:

$$t = \frac{\rho \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-\rho^2}}. \quad (3)$$

В результате этого анализа мы получили, что теснота ранговой корреляции (ρ) равняется 0,78, что согласно оценке значимости на основе t-критерия Стьюдента позволяет утверждать, что коэффициент ранговой корреляции Спирмена значим, т.е. можно говорить об эффективном использовании таких ресурсов как врачебный персонал и коечный фонд.

Таким образом, на основе проведенных расчетов можно сделать вывод о том, что в течение исследуемого периода можно говорить об эффективном использовании таких ресурсов как врачебный персонал и коечный фонд, что привело к увеличению объема оказанных населению Курской области медицинских услуг.

Для более точной оценки влияния использования каждого фактора на величину оказанных услуг целесообразно использовать производственную функцию Кобба-Дугласа, которая отражает функциональную связь между объемом эффективно используемых факторов производства (врачебным персоналом и мощностью коечного фонда) и с их помощью достигаемым объемом услуг при существующем техническом и организационном знании [5].

Рассчитанная на основе метода МНК двухфакторная линейная регрессионная модель, имеющая вид  $\ln(y) = 2,38 + 0,21 \ln(M) + 0,57 \ln(L)$ , описывается изучаемыми производственными факторами на 89,1%. Учитывая все это, социально-экономическая спецификация эконометрической модели для системы здравоохранения административных районов Курской области имеет вид:

$$y = 2,38 \cdot M^{0,21} \cdot L^{0,57} \quad (4)$$

В свою очередь выборочный коэффициент детерминации, рассчитываемый в виду небольшой выборки, равен 0,794, а стандартная ошибка 0,088, что позволяет говорить о высокой достоверности модели. Общая достоверность модели подтверждена превышением критическим значением критерия Фишера-Снедекора, равного 48,29, табличного (3,37) при уровне значимости ( $\alpha=0,05$ ). В свою очередь, на основе t-критерия Стьюдента подтверждена значимость  $\alpha$  и  $\beta$ : критические значения равняются 2,67 и 4,61 соответственно, что выше табличного 1,708.

### Выводы

Согласно полученной модели аппроксимации сумма параметров  $\alpha$  и  $\beta$  меньше, чем единица, поэтому можно утверждать, что на данном этапе имеет место убывающий эффект увеличения оказываемых медицинских услуг от роста объема используемых ресурсов, т.е. изменение результирующего показателя происходит в меньшей пропорции, чем изменение факторов  $M$  и  $L$ . Это

свидетельствует о том, что на современном этапе трудовые ресурсы характеризуются недостаточной квалификацией и их сокращение не несет адекватного параметрического изменения результирующего признака. В свою очередь, производственные мощности самих ЛПУ характеризуются недостаточным уровнем обеспеченности высокопроизводительным оборудованием и техникой, низкой степенью готовности к производственному процессу (в том числе и по причине необученного персонала), что обуславливает невысокую эффективность ее использования.

При этом анализ нелинейной двухфакторной модели позволяет сделать и другой важный вывод. В условиях финансового кризиса и последующей экономической депрессии, в которой оказалась вся социально-экономическая сфера нашей страны и Курской области в частности, необходимо оптимально использовать имеющиеся факторы производства и ресурсы. В этой связи более высокое влияние трудовой компоненты на объем оказываемых медицинских услуг требует направлений по улучшению качества ее использования. Это определяется возможностью переобучения и адаптации персонала к работе на высокотехнологичном оборудовании, эффективном использовании новых методик лечения, при соответствующем необходимом материально-техническом обеспечении койко-мест.

### Список литературы

1. Вареник А.В. Методический подход к оценке использования ресурсного обеспечения в системе здравоохранения // Научный альманах Центрального Черноземья. – 2014. – № 3. – С. 145-148.
2. Зюкин Д.А. Исследование взаимосвязи социально-экономических факторов развития системы здравоохранения региона / Д.А. Зюкин, Е.В. Репринцева, Н.М. Сергеева, Е.Ю. Перькова, Н.Г. Галкина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 1-2. – С. 218-221.
3. Оценка перспектив развития сельскохозяйственного производства по инновационному сценарию на основе нелинейной эконометрической модели / Д.А. Зюкин, Н.А. Пожидаева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 5. – С. 30-31.
4. Репринцева Е.В. Комплексное исследование материально-технического обеспечения лечебного учреждения // Научный альманах Центрального Черноземья. – 2014. – № 2. – С. 100-102.
5. Теория и практика применения корреляционно-регрессионного анализа в исследованиях: монография / С.А. Беляев, Е.А. Бобровский, Н.С. Бушина и др.; Под общей редакцией В.В. Жилина. – Курск: «Деловая полиграфия», 2016. – 80 с.