

УДК 332.1:61

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДЕКСА СТРУКТУРНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ РЫНКОВ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ

Киселев С.В., Нугуманова Г.Р.

ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»,
Казань, e-mail: hse@kstu.ru

Целью проведенного исследования является определение методических подходов к расчетам индекса структурной дифференциации рынка медицинских услуг региона с использованием методов экономико-математического анализа и моделирования. В результате были выявлены доминирующие факторы в структуре рынка медицинских услуг, влияние которых оценивается посредством индекса структурной дифференциации в разрезе субъектов Приволжского федерального округа. В силу того, что корреляционная связь индекса структурной дифференциации с любым из этих доминирующих признаков положительна и характеризуется высоким уровнем тесноты, управленческие решения, связанные с корректировкой политики в сфере регулирования рынка медицинских услуг, должны основываться на анализе динамики индекса структурной дифференциации, связанной с изменением любого из доминирующих факторных признаков. Кроме того, анализ множественной регрессии позволяет утверждать, что в практике управления может быть применена более упрощенная схема, учитывающая только три параметра структурных факторных признаков при определении индекса структурной дифференциации рынка медицинских услуг региона.

Ключевые слова: индекс структурной дифференциации, факторные признаки, рынок медицинских услуг, матрица корреляции, доминирующие признаки

METHODS OF DEFINITION OF THE INDEX OF STRUCTURAL DIFFERENTIATION OF THE REGIONAL MARKETS OF MEDICAL SERVICES

Kiselev S.V., Nugumanova G.R.

Kazan' national research technological university, Kazan, e-mail: hse@kstu.ru

The purpose of the conducted investigation is the determination of systematic approaches to calculation of the index of structural differentiation of the market for the medical services of region with the use of methods of economic and mathematical analysis and simulation. As a result revealed the prevailing factors in the structure of the market for the medical services, whose influence is evaluated by means of the index of structural differentiation at the section of the subjects of Volga federal region. On the strength of the fact that the correlation of the index of structural differentiation with any of these prevailing signs is positive and is characterized by the high level of smallness, the administrative solutions, connected with the correction of policy in the sphere of the regulation of the market for medical services must be based at the analysis of the dynamics of the index of the structural differentiation, connected with a change in any of the prevailing factor signs furthermore, the analysis of multiple regression makes it possible to assert that in the practice of control the more simplified diagram, which considers only three parameters of structural factor signs with the determination of the index of the structural differentiation of the market for the medical services of region, can be used.

Keywords: the index of structural differentiation, factor signs, the market for medical services, correlation matrix, the prevailing signs

В современной практике регулирования таких социально значимых отраслей социальной инфраструктуры, каковой является рынок медицинских услуг, наиболее распространенными управленческими инструментами остаются межбюджетные трансферты и дотации внебюджетного фонда обязательного медицинского страхования, которые позволяют только нивелировать эти различия в объемах финансирования текущих расходов. Однако основой для преодоления отрицательных последствий структурной дифференциации являются более широкие потенциальные возможности развития рынков медицинских услуг с учетом влияния на них различных факторов экономического и социального развития экономики регионов [1, 2].

Как известно, каждая сложная система, каковой в том числе является рынок медицинских услуг, развивается за счет факто-

ров дифференциации своих структурных составляющих лишь до определенного предела, когда структурные элементы системы преодолевают предел дифференциации и начинают тормозить ее развитие. Иначе говоря, на этом этапе деструктивный фактор начинает преодолевать системные связи структурной целостности и ведет к деформации или разрушению всей организационной системы [4].

В результате возникает объективная необходимость в принятии соответствующих организационных и управленческих решений, препятствующих нежелательной деформации или прекращению существования системы. Поэтому поддержание необходимых структурных пропорций в дифференциации рынка медицинских услуг, недопущение чрезмерной дифференциации факторов его развития объективно является

одной из важнейших управленческих задач и функций регулирующего воздействия.

Оценку уровня структурной дифференциации рынка медицинских услуг на примере субъектов Приволжского федерального округа предлагается провести методом построения Индекса структурной дифференциации рынка (ИСД) медицинских услуг. Для построения ИСД используем официальные статистические данные по десяти наиболее важным характеристикам. Приведенный ниже анализ показал, что рынок медицинских услуг региона необходимо рассматривать как многомерную систему, подверженную воздействию множества факторов, среди которых мы выделяем следующие: совокупный объем платных медицинских услуг населению региона; объем платных медицинских услуг на душу населения региона; средняя цена приема в частном секторе здравоохранения региона; число медицинских учреждений в регионе; численность врачей в регионе; обеспеченность населения региона врачами; обеспеченность населения региона больничными койками; индекс физического объема реальных денежных доходов населения региона; индексы физического объема платных медицинских услуг, оказываемых населению региона; численность населения региона [3].

Проведенный анализ позволяет заключить, что в результате расчетов были обобщены шесть факторов, оказывающих наибольшее воздействие на структурную дифференциацию внутренних рынков медицинских услуг субъектов Приволжского федерального округа. На основе этих факторных переменных был построен ИСД рынков медицинских услуг со средним значением в пределах десяти факторов структурной дифференциации.

В статистической базе для построения расчетов были приняты данные аналитического доклада о социально-экономическом положении Республики Татарстан, официально опубликованные в сборниках Федеральной службы статистики по Республике Татарстан [5].

Анализ данных матрицы парных корреляций, приведенных в таблице, позволяет заключить, что ИСД рынка медицинских услуг субъектов Приволжского федерального округа имеет высокую корреляционную связь со следующими шестью доминирующими факторными признаками:

- численность населения в субъекте – 0,9;
- количество медицинских учреждений в субъекте – 0,85;
- численность врачей в субъекте – 0,89;
- средняя цена одного приема в лечебном учреждении частного сектора здравоохранения субъекта – 0,8;

– совокупный объем платных услуг населению субъекта – 0,85;

объем платных медицинских услуг на душу населения, проживающего на территории субъекта – 0,77.

Рассмотрим более подробно влияние этих шести факторных признаков на коэффициент детерминации, на основе которого оценим степень влияния шести признаков на результирующий признак – ИСД. При криволинейной зависимости теснота связи оценивается индексом корреляции:

$$R = \sqrt{1 - \frac{(y - \hat{y})^2}{(y - \bar{y})^2}}$$

Чтобы учесть колеблемость отдельных факторов и привести их в единую систему измерения, рассчитываются β коэффициенты:

$$\beta_i = a_i \cdot \frac{\sigma_{x_i}}{\sigma_{y_i}}$$

Они показывают, на сколько сигм или средних квадратических отклонений (СКО) изменится результирующий показатель при изменении x на 1 сигму. На основе анализа данных прямой регрессии, уравнение парной регрессии двух переменных, представленная нами как связь индекса структурной дифференциации с каждым из шести факторов, достаточно точно характеризует взаимосвязь значений, шести выбранных факторов и ИСД.

Иначе говоря, нами выявлена выраженная тесная положительная связь между увеличением факторных признаков и ростом индекса структурной дифференциации и наоборот.

Посредством процесса стандартизации точкой отсчета для каждой нормированной переменной устанавливается её среднее значение по выборочной совокупности. При этом в качестве единицы измерения стандартизированной переменной принимается её среднеквадратическое отклонение σ . Все переменные, включенные в модель регрессии, стандартизируются с помощью специальных формул:

$$t(x_{ij}) = \frac{x_{ij} - \bar{x}_i}{G(x_i)}, \quad i = \overline{1, n}, j = \overline{1, k},$$

где x_{ij} – значение переменной x_i в j -м наблюдении; \bar{x}_i – среднее значение переменной x_i ; $G(x_i)$ – среднеквадратическое отклонение переменной x_i .

В этой модели уравнение множественной регрессии будет иметь следующий вид:

$$A = 3,554 \cdot X + 0,9091 \cdot Y + 2,7065 \cdot Z,$$

где A – индекс структурной дифференциации рынка медицинских услуг субъекта; X – численность жителей субъекта; Y – число медицинских учреждений в субъекте; Z – численность врачей в субъекте.

Матрица парных корреляций факторных признаков рынков медицинских услуг субъектов Приволжского федерального округа

	Численность населения	Число медицинских учреждений	Численность врачей	Средняя цена приема в частном секторе здравоохранения	Реальные денежные доходы населения	Обеспеченность населения врачами	Обеспеченность населения больничными койками	Объем платных услуг населению	Индекс физического объема платных услуг населению	Объем платных медицинских услуг на душу населения	ИСД
Численность населения	1	0,78	0,86	0,65	0,18	0,16	-0,54	0,93	-0,07	0,82	0,9
Число медицинских учреждений	0,78	1	0,87	0,74	-0,11	0,3	-0,29	0,71	-0,06	0,54	0,85
Численность врачей	0,86	0,87	1	0,7	-0,07	0,21	-0,36	0,84	-0,03	0,66	0,89
Средняя цена приема в частном секторе здравоохранения	0,65	0,74	0,7	1	0,17	0,4	-0,15	0,52	-0,24	0,44	0,8
Реальные денежные доходы населения	0,18	-0,11	-0,07	0,17	1	-0,17	-0,12	0,21	-0,14	0,31	0,24
Обеспеченность населения врачами	0,16	0,3	0,21	0,4	-0,17	1	0,22	0,01	-0,28	0,07	0,36
Обеспеченность населения больничными койками	-0,54	-0,29	-0,36	-0,15	-0,12	0,22	1	-0,71	-0,23	-0,82	-0,38
Объем платных услуг населению	0,93	0,71	0,84	0,52	0,21	0,01	-0,71	1	0,04	0,93	0,85
Индекс физического объема платных услуг населению	-0,07	-0,06	-0,03	-0,24	-0,14	-0,28	-0,23	0,04	1	0,1	0,02
Объем платных медицинских услуг на душу населения	0,82	0,54	0,66	0,44	0,31	0,07	-0,82	0,93	0,1	1	0,77
ИСД	0,9	0,85	0,89	0,8	0,24	0,36	-0,38	0,85	0,02	0,77	1

Источники: рассчитано авторами.

Данное уравнение можно представить для большей наглядности в форме графа, представленного на рис. 1, отражающего зависимости индекса структурной дифференциации рынка медицинских услуг субъекта от численности населения (ось Ox), числа медицинских учреждений (ось Oy) и численности врачей (ось Oz). Эта графическая зависимость отражает влияние первых трех факторов на уровень дифференциации рын-

ка медицинских услуг данного субъекта Приволжского федерального округа.

Для следующих трех факторных признаков уравнение множественной регрессии будет иметь следующий вид:

$$A = 5,2951 \cdot X - 0,6477 \cdot Y + 1,8039 \cdot Z,$$

где A – индекс структурной дифференциации рынка медицинских услуг субъекта;

X – объем платных услуг населению, проживающему на территории субъекта; Y – объем медицинских услуг на душу населения,

проживающего на территории субъекта; Z – средняя цена приема в частном секторе здравоохранения субъекта.

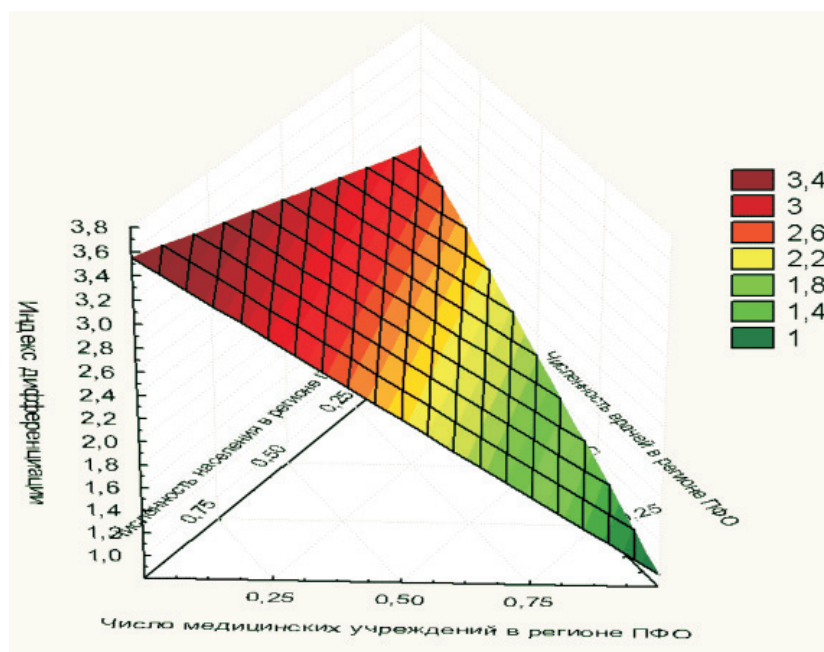


Рис. 1. График зависимости индекса структурной дифференциации рынка медицинских услуг от численности населения, проживающего на территории субъекта (ось Ox), числа медицинских учреждений в субъекте (ось Oy), численности врачей в субъекте (ось Oz)

Данное уравнение можно представить для большей наглядности в форме графа, представленного на рис. 2, отражающего зависимости индекса структурной дифференциации рынка медицинских услуг субъекта Приволжского федерального округа от объема платных услуг населению, проживающему на территории субъекта (ось Ox), объема медицинских услуг на душу населения, проживающего на территории субъекта (ось Oy), средней цены приема в частном секторе здравоохранения субъекта (ось Oz).

Таким образом, нами получены два варианта для вычисления ИСД рынка медицинских услуг по параметрам заданных структурных факторных признаков. Полученные уравнения позволяют вычислять индекс структурной дифференциации по упрощенной схеме, что существенно облегчает процесс анализа структурных факторов. Так, в первом случае индекс структурной дифференциации (обозначен буквой «А») равен сумме трех индексов: X – «численность жителей», Y – «число медицинских учреждений», Z – «численность врачей»; каждый из индексов умножен на коэффициент ($A = 3,554 \cdot X + 0,9091 \cdot Y + 2,7065 \cdot Z$).

Во втором случае ИСД рынка медицинских услуг (обозначен буквой «А») равен сумме других трех индексов: X – «объ-

ем платных услуг населению», Y – «объем медицинских услуг на душу населения», Z – «средняя цена приема в частном секторе здравоохранения», – умноженных на соответствующий коэффициент ($A = 5,2951 \cdot X - 0,6477 \cdot Y + 1,8039 \cdot Z$). При этом коэффициенты найдены на основе метода наименьших квадратов или множественной регрессии.

Соответственно, в практике управления может быть применена более упрощенная схема, учитывающая только три параметра структурных факторных признаков при определении индекса структурной дифференциации рынка медицинских услуг региона.

Таким образом, анализ данных матрицы парных корреляций факторных признаков рынков медицинских услуг субъектов Приволжского федерального округа, а также величины коэффициента детерминации позволяет сделать следующие основные выводы:

– все коэффициенты парных корреляций положительны и очень близки к 1, следовательно, увеличение одного из приведенных выше шести факторных признаков приведет к увеличению результирующего признака или индекса структурной дифференциации рынка медицинских услуг, а уменьшение, соответственно, к уменьшению индекса структурной дифференциации;

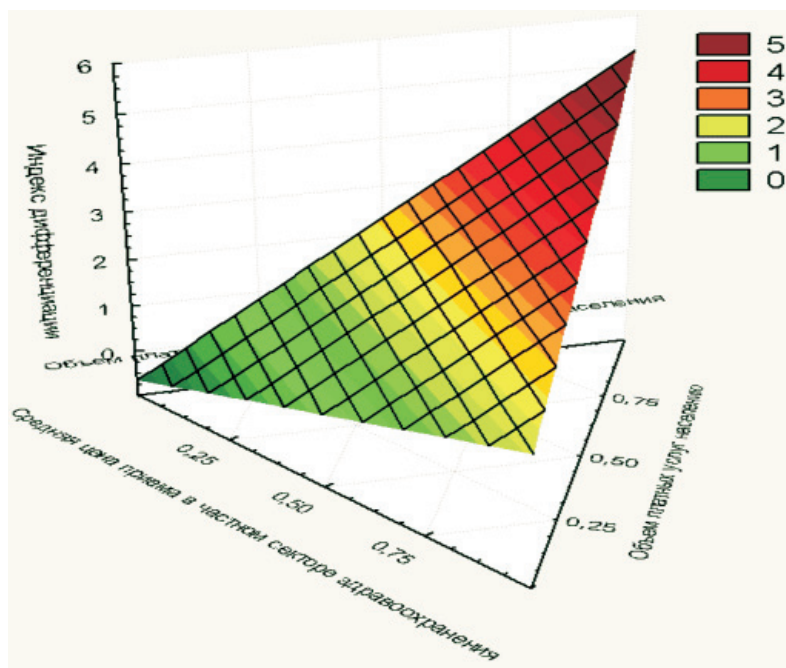


Рис. 2. График зависимости индекса структурной дифференциации рынка медицинских услуг от объема платных услуг населению, проживающему на территории субъекта (ось Ox), объема медицинских услуг на душу населения, проживающего на территории субъекта (ось Oy), средней цены приема в частном секторе здравоохранения субъекта (ось Oz)

– указанные в начале параграфа шесть факторных признаков на 93,37% объясняют изменения индекса структурной дифференциации и являются доминирующими в его структуре;

– управленческие решения, связанные с корректировкой политики в сфере регулирования рынка медицинских услуг в субъектах Приволжского федерального округа, должны основываться на анализе динамики индекса структурной дифференциации, связанной с изменением любого из приведенных выше шести факторных признаков, так как корреляционная связь индекса структурной дифференциации с любым из этих признаков положительна и характеризуется высоким уровнем тесноты.

Список литературы

1. Киселев С.В. Методика расчета экономического эффекта территориальной централизации муниципального сектора регионального рынка медицинских услуг / С.В. Киселев, А.В. Краснов, Г.Р. Нугуманова // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – № 2. – С. 298–301.
2. Киселев С.В. Инновационные подходы к формированию системы государственных инвестиций в здравоохранение / А.Р. Гончарова, С.В. Киселев // Ученые записки: Роль и место цивилизованного предпринимательства в экономике России; Сб. науч. трудов. – М.: Российская Академия предпринимательства, 2010. – 284 с.
3. Киселев С.В. Специфика функционирования регионального рынка частных медицинских услуг / М.Р. Даминов, С.В. Киселев // Вестник Казанского технологического университета. – 2010. – № 2. – С. 384–389.

4. Киселев С.В. Экономические дефекты рынка обязательного медицинского страхования / С.В. Киселев, Р.Л. Фейфер-Шишкина // Российское предпринимательство. – 2008. – № 10. – С. 179–182.

5. Социально-экономическое положение Республики Татарстан. Комплексный информационно-аналитический доклад / Госкомстат РТ. – Казань, 2013.

References

1. Kiselev S.V., Krasnov A.V., Nugumanova G.R. Calculation procedure of the economic effects of the medical services regional market, 2014, no 2. pp. 298–301.
2. Kiselev S.V., Goncharova A.R. Innovation approaches to the formation of the government investments system into public health, Moscow, Russian academy of the enterprise, 2010. 284 p.
3. Daminov M.R., Kiselev S.V. Specificity of regional market functioning of private medical services, 2010, no. 2, pp. 384–389.
4. Kiselev S.V., Feyfer-Shishkin R.L. The economic defects of the obligatory health insurance, 2008. no. 10. pp. 179–182.
5. Social and economic position of Tatarstsn Republic. The complex information and analytical report. Goskomstat RT. – Kazan, 2013.

Рецензенты:

Останина С.Ш., д.э.н., профессор кафедры «Экономика», ФГБОУ ВПО «Казанский научно-исследовательский технологический университет», г. Казань;
Загидуллина Г.М., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономики, ФГБОУ ВПО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», г. Казань.

Работа поступила в редакцию 18.04.2014.