

СТАТИСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ТЕРРИТОРИЙ

В.В. Глинский,
Л.К. Серга,
В.Л. Пуляевская

В работе рассматриваются проблемы применения статистических индикаторов в информационной поддержке принятия управленческих решений на муниципальном уровне. Сформирована система показателей оценки уровня развития муниципальных образований (МО). Рассмотрены методы расчета валового муниципального продукта (ВМП), предложены алгоритмы расчета экспресс-оценки ВМП. Выполнена классификация МО по уровню социально-экономического развития. Сделаны выводы и даны рекомендации. В качестве информационной базы исследования использованы данные государственной статистики по Республике Саха (Якутия).

Ключевые слова: валовой муниципальный продукт, муниципальное образование, индикатор развития, классификация.
JEL: E16, E17, R13.

Социально-экономическое пространство региона представляет собой сложный, многофункциональный объект управления. От эффективности стратегического управления таким объектом в значительной мере зависят как результаты функционирования муниципальных образований (МО), так и уровень материального благосостояния и качества жизни населения. Ключевыми элементами процесса разработки управленческих решений являются: обеспечение информационной поддержки; диагностика ситуации; корректная система оценки. Для объективной оценки социально-экономического положения муниципального образования и для выработки мер эффективного управления регионом необходим постоянный мониторинг и анализ параметров развития муниципальных образований.

Система показателей. Построение системы показателей оценки уровня развития муниципальных образований было осуществлено на основе качественного анализа с учетом специфики объекта наблюдения. Был отобран ряд социально-

экономических параметров, отвечающих требованиям доступности, измеримости, соответствия, достаточности, комплексности, достоверности и сопоставимости данных в разрезе муниципальных образований [4, 2, 3, 10]. В работе использованы официальные статистические данные по Республике Саха (Якутия) за 2008-2012 гг. Система показателей разбита на два блока: индикаторы уровня экономического развития и индикаторы уровня социального развития. Для удобства представления каждому показателю присвоен свой код; кодировка осуществлена произвольно и не несет дополнительной смысловой нагрузки (см. таблицу 1).

Среди рассмотренных показателей можно выделить подсистему показателей - стимуляторов, рост которых свидетельствует об улучшении социально-экономического положения муниципальных образований, и подсистему негативных показателей - дестимуляторов (численность безработных и количество преступлений), рост которых свидетельствует об ухудшении положения.

Регрессионный и факторный анализ в экспресс-оценке валового муниципального продукта. Валовой муниципальный продукт (ВМП) может быть оп-

Глинский Владимир Васильевич (s444@ngs.ru) - д-р экон. наук, профессор, зав. кафедрой статистики Новосибирского государственного университета экономики и управления «НИНХ».

Серга Людмила Константиновна (s444@ngs.ru) - канд. экон. наук, доцент кафедры статистики Новосибирского государственного университета экономики и управления «НИНХ».

Пуляевская Валентина Леонидовна (valyapl@mail.ru) - ведущий специалист Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия).

Индикаторы социально-экономического развития муниципальных образований

Процесс	Код показателя	Наименование показателя	Единица измерения
Экономическое развитие	П1	Валовой муниципальный продукт	млн рублей
	П2	Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг	млн рублей
	П3	Объем работ, выполненных по виду деятельности «строительство»	млн рублей
	П4	Оборот розничной торговли	млн рублей
	П5	Объем реализации платных услуг населению	млн рублей
	П6	Инвестиции в основной капитал	млн рублей
	П7	Основные фонды в экономике (по полной учетной стоимости на конец года)	млн рублей
Социальное развитие	П8	Среднегодовая численность населения	тыс. человек
	П9	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата	рублей
	П10	Численность безработных	человек на 1000 населения
	П11	Численность врачей	человек на 10000 населения
	П12	Введено в действие общей площади жилых домов	кв. м на одного жителя
	П13	Число зарегистрированных преступлений	человек на 1000 населения

ределен несколькими способами (см., например, [1, 7]). В нашем исследовании он был рассчитан производственным методом: как сумма валовой добавленной стоимости (ВДС) видов экономической деятельности и секторов экономики, созданной институциональными единицами на территории отдельного муниципального образования. Подробно авторская методика оценки ВМП для муниципальных образований Республики Саха (Якутия) изложена в работах [8, 9]. По всей вероятности, это наиболее точный способ расчета. С другой стороны, ВМП имеет те же особенности, что и валовой внутренний продукт (ВВП) или валовой региональный продукт (ВРП) - расчеты трудоемки и продолжительны по времени. В среднем с отчетной даты до получения первых результатов проходит около 1,5 года.

Управленческие решения обычно требуют большей оперативности, соответственно не менее ценными становятся подходы к определению ВМП, в основе которых лежат те или иные экспресс-оценки, например метод факторных оценок [7]. Этот способ базируется на значимой взаимосвязи ВМП с ВРП и возможности его оценки на этой основе; зависимость представлена в упомянутой работе производственной функцией Кобба - Дугласа. Модификация метода факторной оценки апробирована нами в двух вариантах на основе данных по Республике Саха (Якутия) за 2012 г.

Вариант 1. Регрессия на значимых индикаторах

Рассмотрим взаимосвязи социально-экономических индикаторов с валовым муниципальным

продуктом, для чего построим матрицу коэффициентов парной корреляции (см. таблицу 2); здесь $Y_{П1} - ВМП$ на душу населения ($П1 / П8$).

Множественный коэффициент детерминации ($R^2 = 0,991$) показывает, что вариация оценки ВМП на душу населения на 99% объясняется изменением отобранных факторов. Применение алгоритма пошагового исключения независимых факторов позволило получить для показателя валового муниципального продукта на душу населения следующее уравнение регрессии:

$$Y_{П1} = 0,002 + 0,908P2 + 0,125P3 + 0,112P9.$$

Сравнение расчетных значений F -статистики Фишера, t -статистики Стьюдента с табличными подтверждает надежность уравнения в целом и его отдельных параметров.

Вариант 2. Регрессия на главных компонентах (главных факторах)

В результате проведения компонентного анализа выделены четыре наиболее значимые компоненты, которые в совокупности объясняют 83,695% общей дисперсии исходных индикаторов (см. таблицу 3).

В таблице 3 приведена матрица факторных нагрузок, полученная путем вращения методом Varimax normalized. Значения матрицы удовлетворяют задаче содержательной интерпретации главных компонент.

Первая главная компонента ($f1$) тесно связана с показателями П4, П5, П11. Назовем ее уровнем обеспеченности товарами, услугами и врачами.

Таблица 2

Матрица коэффициентов парной корреляции (2012 г.)

	УП1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П9	П10	П11	П12	П13
УП1	1											
П2	0,977	1										
П3	0,324	0,157	1									
П4	0,426	0,313	0,512	1								
П5	0,264	0,180	0,358	0,830	1							
П6	0,471	0,375	0,668	0,503	0,410	1						
П7	0,420	0,343	0,411	0,630	0,686	0,524	1					
П9	0,799	0,703	0,469	0,629	0,501	0,629	0,681	1				
П10	0,262	0,180	0,533	0,358	0,430	0,436	0,409	0,338	1			
П11	-0,032	-0,056	-0,066	0,617	0,651	-0,056	0,128	0,141	-0,011	1		
П12	-0,171	-0,128	-0,109	-0,045	0,019	-0,227	-0,218	-0,402	0,111	0,128	1	
П13	-0,365	-0,277	-0,465	-0,720	-0,683	-0,463	-0,345	-0,545	-0,458	-0,541	-0,088	1

Таблица 3

Матрица факторных нагрузок (после вращения)

Показатели	f 1	f 2	f 3	f 4
П2	0,045	0,072	0,987	0,021
П3	0,128	0,857	0,090	0,116
П4	0,820	0,366	0,251	0,120
П5	0,867	0,339	0,098	0,070
П6	0,153	0,730	0,313	0,277
П7	0,436	0,474	0,282	0,392
П9	0,358	0,375	0,695	0,401
П10	0,154	0,788	0,106	-0,242
П11	0,916	-0,243	-0,086	-0,095
П12	0,081	-0,002	-0,100	-0,924
П13	-0,706	-0,406	-0,243	0,158

Вторая главная компонента (f2) связана с показателями П3, П6, П10. Назовем ее уровнем строительства, инвестиций и безработицы.

Третья главная компонента (f3) включает два показателя с наиболее высокой факторной нагрузкой: П2 и П9. Назовем f3 характеристикой экономической деятельности.

Переменная П12 «ввод в действие жилых домов на 1000 жителей» объясняет четвертую главную компоненту (f4) - уровень ввода жилья.

Уравнение множественной регрессии ВМП на душу населения (УП1) на главных компонентах имеет вид:

$$УП1 = 0,129 + 0,022f1 + 0,043f2 + 0,201f3 + 0,016f4$$

(4,829) (9,582) (44,401) (3,484)

$t_{расч.} R^2 = 0,985.$

На объем среднедушевого ВМП Республики Саха (Якутия) наибольшее влияние оказывает

уровень экономической активности муниципальных образований (f3), уровень строительства, инвестиций и безработицы (f2), а также уровень обеспеченности товарами, услугам и врачами (f1) и уровень ввода жилья (f4).

Классификация муниципальных образований по уровню социально-экономического развития. Разбиение муниципальных образований Республики Саха (Якутия) на однокачественные типы проводилось с использованием двух алгоритмов: по идеологии многомерной средней с равными интервалами; при помощи кластерного анализа методом Варда. В первом случае преобразование исходных данных проведено следующим образом:

$$x_{ijt} = \frac{a_{ijt} - \bar{a}_{jt}}{\max a_{jt} - \min a_{jt}}, \text{ или } x_{ijt} = \frac{\bar{a}_{jt} - a_{ijt}}{\max a_{jt} - \min a_{jt}},$$

где x_{ijt} - скорректированное значение показателя j по МО за период t ; a_{ijt} - исходное значение показателя j по i -му МО за период t ; \bar{a}_{jt} - среднее значение показателя j за период t ; $\max a_{jt}$ - наибольшее значение показателя j за период t ; $\min a_{jt}$ - наименьшее значение показателя j за период t .

$$S_{ij} = \frac{\sum_{t=1}^i x_{ijt}}{p},$$

где S_{ij} - средний уровень развития i -го МО по показателю j ; p - число лет.

$$УЭР(УСР)_i = \frac{\sum_{j=1}^m S_{ij}}{m},$$

где $УЭРi$ - уровень экономического развития i -го МО; $УСР_i$ - уровень социального развития i -го МО; m - число показателей (индикаторов) (см. таблицу 4).

Карта муниципальных образований Республики Саха (Якутия) по социально-экономическим показателям

Уровень социального развития		Уровень экономического развития					
		Классификационные группы					
		I	II	III	IV	V	
		МО с высоким уровнем развития [0,444-0,549]	МО с уровнем развития выше среднего [0,338-0,444]	МО со средним уровнем развития [0,233-0,338]	МО с уровнем развития ниже среднего [0,128-0,233]	МО с низким уровнем развития [0,022-0,128]	
Классификационные группы	I	МО с высоким уровнем развития [0,589-0,657]	ГО г. Якутск				
	II	МО с уровнем развития выше среднего [0,521-0,589]	Мирнинский				
	III	МО со средним уровнем развития [0,453-0,521]	Ленский	Алданский	Анабарский	Вилюйский Оймяконский Олекминский	Булунский Верхнеколымский Горный Жиганский Сунтарский Чурапчинский ГО Жатай
	IV	МО с уровнем развития ниже среднего [0,384-0,453]	Нерюнгринский			Нюрбинский Томпонский	Амгинский Верхневиллоийский Мегино-Кангаласский Намский Оленекский Среднеколымский Таттинский Усть-Алданский Хангаласский
	V	МО с низким уровнем развития [0,316-0,384]					Абыйский Аллаиховский Верхоянский Кобяйский Момский Нижнеколымский Усть-Майский Усть-Янский Эвено-Бытантайский

Показатели представлены на душу населения. Классификация муниципальных образований проведена с помощью иерархического алгоритма по нормированным данным, то есть приведенным к единой шкале от 0 до 1.

Метод Варда. Отличительной особенностью этого метода от других алгоритмов кластерного анализа является использование дисперсионного анализа для оценки расстояний между кластерами. В результате применения кластерного анализа выявлено пять типологических групп муниципальных образований. Наиболее важным результатом, полученным при кластеризации, является иерархическое дерево - дендрограмма. Каждый узел дендрограммы представляет объединение двух или

более кластеров; положение узлов на вертикальной оси определяет расстояние, по которому были объединены соответствующие кластеры.

С помощью кластерного анализа для выявления специфики и перспектив развития муниципальных образований на основании экономических и социальных показателей определена принадлежность каждого конкретного муниципального образования к группе сходных ему.

Процедура кластерного анализа проведена за период 2008-2012 гг. с использованием программного пакета SPSS. Кластерный анализ по социально-экономическому развитию муниципальных образований выявил пять типологических групп (см. таблицу 5).

Таблица 5

Кластеризация муниципальных образований Республики Саха (Якутия)

Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5
Абыйский	Амгинский	Алданский	Ленский	ГО г. Якутск
Аллаиховский	Булунский	Анабарский	Мирнинский	
Верхоянский	Горный	Вилуйский	Нерюнгринский	
Кобяйский	Верхневилюйский	Нюрбинский		
Момский	Верхнеколымский	Оймяконский		
Намский	Жиганский	Олекминский		
Нижнеколымский	Мегино-Кангаласский	Томпонский		
Усть-Алданский	Оленекский			
Усть-Майский	Среднеколымский			
Усть-Янский	Сунтарский			
Хангаласский	Таттинский			
Эвено-Бытантайский	Чурапчинский			
	ГО Жатай			

В таблице 6 представлены средние значения для каждого кластера.

Таблица 6

Средние значения уровней экономического и социального развития муниципальных образований Республики Саха (Якутия) по кластерам

	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5
Уровень экономического развития	0,078	0,070	0,215	0,510	0,470
Уровень социального развития	0,360	0,450	0,461	0,502	0,657

Таким образом, результаты расчетов по обоим алгоритмам показывают высокую согласованность: *кластер 5* представляет бесспорного лидера по уровню социально-экономического развития - городской округ (ГО) - г. Якутск. Для него характерны положительные тенденции по всем отобраным показателям; он является лидером в республике по обороту розничной торговли на душу населения, объему платных услуг на душу населения и количеству врачей на территории муниципального образования. ГО - г. Якутску необходимо обратить внимание только на один социальный показатель - уровень преступности.

В *кластере 4* наблюдается близкое соответствие уровней экономического и социального

развития МО. Этот кластер объединил Ленский, Мирнинский и Нерюнгринский муниципальные районы. Эти муниципальные образования являются промышленными районами и имеют высокий уровень инвестиций, основных фондов и самый высокий в республике уровень заработной платы.

В *кластер 3* вошло восемь муниципальных образований; они характеризуются средним уровнем социального и экономического развития, причем развитие социальной системы опережает рост экономических показателей.

Кластер 2 является многочисленным; в него вошли 13 муниципальных образований, характеризующихся низким уровнем развития по всем экономическим показателям. Проблема данного кластера - уровень заработной платы, который ниже, чем во всех других группах.

Кластер 1 объединил 12 муниципальных образований, для которых актуален весь спектр социальных и экономических проблем.

Выводы. В работе исследовано социально-экономическое положение муниципальных образований Республики Саха (Якутия), выявлены МО-лидеры, обеспечивающие высокое качество развития региональной экономики; представлена карта социально-экономического положения всех муниципальных образований. Проведен многомерный статистический анализ, оценено «положение» каждого муниципального образования на карте социально-экономического развития Республики Саха (Якутия). Использование ВМП позволяет исследовать закономерности социально-экономического развития каждого муниципального образования, рассматривая его как относительно самостоятельную производственно-территориальную систему.

Результаты проведенной типологии показывают, что в регионе существует значительная диспропорция социально-экономического развития между промышленными и сельскохозяйственными муниципальными образованиями.

Резюмируя, отметим, что расчеты результатов экономической деятельности муниципальных образований необходимы, должны проводиться постоянно, и не только в отдельных субъектах Российской Федерации на уровне инициативных экспериментальных разработок.

Литература

1. Башкатов Б.И., Назарова О.В., Нестеров Л.И. Национальное счетоводство: Учебник / Под ред. Б.И. Башкатова. 2-е изд. М.: Финансы и статистика, 2002. - 608 с.
2. Глинский В.В., Гусев Ю.В., Золотаренко С.Г., Серга Л.К. Портфельный анализ в типологии данных: методология и применения в поддержке управленческих решений // Вестник НГУЭУ. 2012. № 1. С. 25-54.

3. Глинский В.В., Серга Л.К. О государственном регулировании малого предпринимательства в России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2011. № 19. С. 2-8.

4. Глинский В.В., Третьякова О.В., Скрипкина Т.Б. О типологии регионов России по уровню эффективности здравоохранения // Вопросы статистики. 2013. № 1. С. 57-68.

5. Колечков В.Д., Гаджиев Ю.А., Тимашев С.А., Макарова М.Н. Валовой муниципальный продукт: методы расчета и применение // Экономика региона. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2012. № 4. С. 49-59.

6. Курс социально-экономической статистики: Учебник / Под ред. М.Г. Назарова. 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во «Омега-Л», 2006. - 984 с.

7. Лопатин А.А., Набиев А.М., Силинцев В.С. Совершенствование системы показателей долгосрочного прогноза социально-экономического развития региона // Экономика. Финансы. Рынок. 2005. № 1. URL: <http://www.publications.csu.ru/form5.asp?ID=32>.

8. Пуляевская В.Л. Валовой муниципальный продукт как показатель оценки экономического потенциала районов и городов // Вестник НГУЭУ. 2012. № 3. С. 159-168.

9. Пуляевская В.Л. Оценка муниципальных образований Республики Саха (Якутия) // Вестник НГУЭУ. 2014. № 1. С. 185-189.

10. Третьякова О.В. О подходах к оценке эффективности здравоохранения // Вестник НГУЭУ. 2012. № 2. С. 183-191.

11. Экономика районов и городов Республики Саха (Якутия): Стат. сб. / Саха (Якутия)стат: Якутск, 2013. - 186 с.

STATISTICAL TOOLS IN SOLVING THE PROBLEMS OF MANAGING THE DEVELOPMENT OF THE TERRITORIES

Vladimir Glinskiy

Author affiliation: Novosibirsk State University of Economics and Management (Novosibirsk, Russia). E-mail: s444@ngs.ru.

Liudmila Serga

Author affiliation: Novosibirsk State University of Economics and Management (Novosibirsk, Russia). E-mail: s444@ngs.ru.

Valentina Pulyaevskaya

Author affiliation: Rosstat Territorial Statistical Office for the Republic of Sakha (Yakutia) (Yakutsk, Russia). E-mail: s444@ngs.ru.

In this publication are outlined the problems of using statistical indicators for information support of effective strategic management decisions at the municipal level. The system of indicators to measure the level of social and economic development of municipalities with emphasis to positive and destructive factors - «stimulants» and «deterrents» - was formed. Gross municipal product (GMP) calculation methods are reviewed, an algorithm for rapid assessment of gross municipal product by the factor estimates, which is based on the significant relationship of the gross municipal product and gross regional product in two versions: regression on significant indicators and regression on main factors.

Classification of municipalities of the Republic of Sakha (Yakutia) for 2008-2012 was carried out in terms of social-and-economic development using the following algorithms: by the ideology of the multivariate median at regular intervals and cluster analysis by Ward's method that made it possible to verify the obtained partitions. The authors studied social-and-economic situation of the municipalities of the Republic of Sakha (Yakutia), identified municipalities-leaders, providing a relatively higher quality of development of the regional economy, the «position» of each municipality in the economic space of the region was rated.

Possibility for studying the development and operation patterns of the municipalities, as a relatively independent production-and-territorial units, on the basis of the gross municipal product was proved. Results of typological analysis indicate that there are significant disproportions in social-and-economic development between the industrial and agricultural municipalities of the region under review. Conclusions and recommendations were made, specifically, the need to assess economic performance of municipalities on a regular and systematic basis.

Data from the state statistics for the Republic of Sakha (Yakutia) was used as an information base for this research.

Keywords: gross municipal product, municipality, development indicator, classification.

JEL: E16, E17, R13.

References

1. Bashkatov B.I., Nazarova O.V., Nesterov L.I. Natsional'noye schetovodstvo: Uchebnik / Pod red. B.I. Bashkatova. 2-ye izd. M.: Finansy i statistika, 2002. - 608 s. [Bashkatov B.I., Nazarova O.V., Nesterov L.I. National accounting: Textbook / Ed. by B.I. Bashkatov 2nd ed. M.: Finance and statistics, 2002. - 608 p. (In Russ.)].

2. Glinskiy V.V., Gusev Yu.V., Zolotareno S.G., Serga L.K. Portfel'nii analiz v tipologii dannykh: metodologiya i primeneniya v podderzhke upravlencheskikh resheniy // Vestnik NGUEU. 2012. № 1. S. 25-54 [Glinskiy V.V., Gusev Yu.V., Zolotareno S.G., Serga L.K. Portfolio analysis in the data typology: methodology and application to support management decisions // Herald NSUEM. 2012. No. 1. P. 25-54 (In Russ.)].

3. Glinskiy V.V., Serga L.K. O gosudarstvennom regulirovanii malogo predprinimatel'stva v Rossii // Natsional'nyye interesy: priority i bezopasnost'. 2011. № 19. S. 2-8 [Glinskiy V.V., Serga L.K. On state regulation of small business in Russia // National interests: priorities and safety. 2011. No. 19. P. 2-8 (In Russ.)].

4. Glinskiy V.V., Tret'yakova O.V., Skripkina T.B. O tipologii regionov Rossii po urovnyu effektivnosti zdravookhraneniya // Voprosy statistiki. 2013. № 1. S. 57-68 [Glinskiy V.V., Tret'yakova O.V., Skripkina T.B. Typology of regions of the Russian Federation by health care effectiveness level // Voprosy statistiki. 2013. No. 1. P. 57-68 (In Russ.)].

5. Kolechkov V.D., Gadzhiyev Yu.A., Timashev S.A., Makarova M.N. Valovoy munitsipal'nyy produkt: metody rascheta i primeneniye // Ekonomika regiona. Yekaterinburg: Institut ekonomiki UrO RAN, 2012. № 4. S. 49-59 [Kolechkov V.D., Gadzhiyev Yu.A., Timashev S.A., Makarova M.N. Gross municipal product: calculation methods and application // Region's economy. Ekaterinburg: Institute of Economics, Ural branch of Russian Academy of Sciences, 2012. No. 4. P. 49-59 (In Russ.)].

6. Kurs sotsial'No.-ekonomicheskoy statistiki: Uchebnik / Pod red. M.G. Nazarova. 5-ye izd., pererab. i dop. - M.: Izd-vo Omega-L, 2006. - 984 s. [Course of social-and-economic statistics: Textbook / Ed. by M.G. Nazarov. 5th ed., Rev. and ext. - M.: Omega-L, 2006. - 984 p. (In Russ.)].

7. Lopatin A.A., Nabiyeu A.M., Silintsev V.S. Sovershenstvovaniye sistemy pokazateley dolgosrochnogo prognoza sotsial'No.-ekonomicheskogo razvitiya regiona // Ekonomika. Finansy. Rynok. 2005. № 1. URL: <http://www.publications.csu.ru/form5.asp?ID=32> [Lopatin A.A., Nabiyeu A.M., Silintsev V.S. Improving the system of indicators of long-term social-and-economic development of the region // Economy. Finance. Market. 2005. No. 1. URL: <http://www.publications.csu.ru/form5.asp?ID=32> (In Russ.)].

8. Pulyayevskaya V.L. Valovoy munitsipal'nyy produkt kak pokazatel' otsenki ekonomicheskogo potentsiala rayonov i gorodov // Vestnik NGUEU. 2012. № 3. S. 159-168 [Pulyayevskaya V.L. Gross municipal product as an assessment indicator for the economic potential of regions and cities // Herald NSUEM. 2012. No. 3. P. 159-168 (In Russ.)].

9. Pulyayevskaya V.L. Otsenka munitsipal'nykh obrazovaniy Respubliki Sakha (Yakutiya) // Vestnik NGUEU. 2014. № 1. S. 185-189 [Pulyayevskaya V.L. Assessment of municipalities of the Republic of Sakha (Yakutia) // Herald NSUEM. 2014. No. 1. P. 185-189 (In Russ.)].

10. Tret'yakova O.V. O podkhodakh k otsenke effektivnosti zdravookhraneniya // Vestnik NGUEU. 2012. № 2. S. 183-191 [Tret'yakova O.V. On the approaches to evaluating the effectiveness of health care // Herald NSUEM. 2012. No. 2. P. 183-191 (In Russ.)].

11. Ekonomika rayonov i gorodov Respubliki Sakha (Yakutiya): Stat. sb. / Sakha(Yakutiya)stat: Yakutsk, 2013. - 186 s. [Economics of districts and towns of the Republic of Sakha (Yakutia): Stat. handbook / Sakha(Yakutia)Stat: Yakutsk, 2013. - 186 p. (In Russ.)].

СПОСОБ ВЫЯВЛЕНИЯ ОШИБОК В БОЛЬШИХ МАССИВАХ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Г.Н. Хубаев

Предложены методы выявления ошибок в числовой информации. Отмечено, что в больших массивах числовых данных невозможно визуально выделить источники данных, содержащих недостоверную информацию, определить, достоверность каких показателей сомнительна и требует перепроверки. Показано, что «сжатие» исходной информации путем вычисления корреляционных матриц, средних значений коэффициентов корреляции, коэффициентов асимметрии и вариации упрощает выявление ошибок в больших массивах числовых данных. При наличии статистически значимого уравнения регрессии проверку качества исходного и нового массивов числовой информации можно проводить путем сравнения прогнозируемых и фактических значений отклика в очередном массиве числовых данных с последующей проверкой достоверности наблюдений с максимальными значениями остатков.

Ключевые слова: выявление ошибок, числовая информация, «сжатие» информации, анализ остатков, корреляционные матрицы, коэффициенты вариации и асимметрии.

JEL: C1, C4.

Постановка задачи

Пусть n - количество строк в таблице числовых исходных данных (количество объектов любой природы), а m - количество столбцов (число показателей, характеризующих каждый объект, или число моментов фиксирования значений конкретного показателя). Тогда уже при $n, m \geq 100$ количество представленных в таблице чисел превысит 10 тыс. Но зачастую в реальности приходится сталкиваться со случаями, когда $n, m \gg 100$. И разве можно при таких объемах числовой информации *визуально* обнаружить ошибки в исходных данных, выявить наблюдения, достоверность которых сомнительна?

Известно, что при составлении рейтинга субъектов РФ за 2012 г. РИА Новости, например, использовало «данные публикуемой официальной статистики. Рейтинг строился на основе комплексного учета различных показателей, фиксирующих фактическое состояние тех или иных аспектов условий жизни, а также оценок удовлетворенности населения складывающейся в регионах ситуацией в различных социальных сферах. Источники информации для составления рейтинга: данные Росстата, Минздрава России, Минрегиона России, Минфина России, Минприроды России, Банка России, сайты региональных органов власти, другие открытые источники. При составлении рейтинга были отобраны 64 показа-

Хубаев Георгий Николаевич (gkhubaev@mail.ru) - канд. техн. наук, профессор кафедры «Информационные системы и технологии» Ростовского государственного экономического университета (РИНХ).