

УДК 330.4:658

## АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ УРОВНЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО И КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Магомедова С.Р.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет»,  
Махачкала, e-mail: diashka1205@rambler.ru

Сформулирована задача оценки уровня информатизации предприятий Республики Дагестан. Собраны первичные статистические данные, проведена их компьютерная обработка; сформированы аналитические таблицы; методом статистических группировок проведен анализ уровня информатизации различных групп предприятий Республики Дагестан. Разработаны алгоритмы, компьютерная модель, программное обеспечение, позволяющие автоматизировать расчеты и формировать аналитические таблицы. Основой программного обеспечения являются: база данных, в которой хранятся социально-экономические и ИТ-показатели предприятий за 2010–2012 гг., собранные и обобщенные на основе проведенного нами анкетирования более 50 предприятий и организаций разных форм собственности и различных сфер экономики РД. Выявлено наличие и степень влияния уровня информатизации на социально-экономические показатели деятельности предприятий методами математического и компьютерного моделирования.

**Ключевые слова:** информатизация, корреляция, метод группировок, затраты на информатизацию, база данных

## ANALYSIS OF INFLUENCE OF INFORMATION LEVEL ON THE SOCIO-ECONOMIC PERFORMANCE INDICATORS OF ENTERPRISES BY MEANS OF MATHEMATICAL AND COMPUTER MODELING

Magomedova S.R.

VPO «Dagestan State University», Makhachkala, e-mail: diashka1205@rambler.ru

The problem of assessing the level of informatization level of enterprises of the Republic of Dagestan has been posed in the article. Some primary static data have been collected with their computer processing held and analytical tables formed to analyse the information level of different groups of enterprises in the RD. Some algorithms, the computer model and the software enabling to automate the calculations and generate analytical tables have been developed. On the basis of software considering database that stores the socio-economic indicators and IT companies for the period of 2010–2012. More than 50 enterprises and organizations of different sectors of the economy of the RD have been surveyed. The presence and influence of information level on the socio-economic performance indicators of enterprises by means of mathematical and computer modeling have been revealed.

**Keywords:** informatization, correlation, method of groupings, costs of computerization, database

**Целью исследования** является анализ уровня информатизации предприятий Республики Дагестан (РД) на основе результатов анкетирования, а также выявление наличия и степени влияния уровня информатизации на экономические показатели деятельности предприятий методами математического и компьютерного моделирования. Для достижения поставленной цели решены следующие задачи: разработана анкета для проведения анкетного обследования предприятий, содержащая показатели, необходимые для анализа уровня информатизации, а также для ключевых экономических показателей предприятий; собрана информация от предприятий на основании анкетирования; разработана база данных, содержащая показатели уровня информатизации и ряд экономических показателей; разработана математическая модель для выполнения всех необходимых расчетов; создана программная оболочка с соответствующим интерфейсом; проведен анализ уровня информатизации на основе обра-

ботки результатов анкетирования; проведен анализ влияния уровня информатизации на сводные экономические показатели предприятия.

В качестве информационной основы настоящего исследования приняты данные 34-х предприятий и организаций РД за 2011 г. по показателям: объем валовой продукции, численность работников, стоимость основных фондов, среднегодовые затраты на ИТ, количество ПЭВМ, серверов, количество ПК, подключенных в сеть, наличие Web-сайта [4]. Показатели существенно различаются по предприятиям, поэтому их целесообразно сгруппировать [3, 5].

По численности работников рассматриваемые организации нами разбиты на четыре группы: до 100 (24 организации); от 101 до 200 (2 организации); от 201 до 400 (4 организации); 401 чел. и выше (4 организации). В табл. 1 представлен удельный вес групп предприятий РД в экономических показателях по данным за 2011 год, сгруппированных по численности работников.

**Таблица 1**

Удельный вес групп предприятий РД в экономических показателях по данным за 2011 год (групповой признак – численность работников), %

| Группы предприятий | Группировка по численности работников | Число предприятий | Объем ВП | Численность работников | Стоимость ОФ | Затраты на информатизацию | Количество ПК |
|--------------------|---------------------------------------|-------------------|----------|------------------------|--------------|---------------------------|---------------|
| 1                  | менее 100                             | 71                | 2,7      | 13,1                   | 4,7          | 31,5                      | 18,5          |
| 2                  | от 101 до 200                         | 6                 | 1,1      | 7,7                    | 0,3          | 14,3                      | 2,0           |
| 3                  | от 201 до 400                         | 12                | 37,8     | 27,1                   | 9,8          | 18,2                      | 7,1           |
| 4                  | от 400 и выше                         | 12                | 58,2     | 51,9                   | 85,1         | 36,0                      | 72,3          |
|                    | итого                                 | 100               | 100,0    | 100,0                  | 100,0        | 100,0                     | 100,0         |

И с т о ч н и к : составлена автором по данным анкетирования.

Как видно из этой таблицы, более 70 % являются малыми предприятиями численностью до 100 чел. Более 90 % валовой продукции приходится на восемь организаций с численностью от 201 до 400 чел. и численностью более 400 чел. На 24 организации с численностью до 100 чел. приходится 2,7% объема валовой продукции и 4,7% стоимости основных фондов.

Самая высокая стоимость основных фондов оказалась в 4-й группе с численностью свыше 50 %, представленной четырьмя организациями (ОАО «Дагэнергосеть», ОАО АКБ «Экспресс», ВГТРК «Дагестан», ОАО «Махачкала теплоэнерго»). А самая низкая – в двух организациях 2-й группы (ООО «Лидер», ОАО «Махачкалинский комбинат шампанских вин»).

Наибольший объем ИТ-затрат (36%) приходится на 4-ую группу с численность

от 400 чел. На малые предприятия приходится 32 % затрат на информатизацию, в то время как доля в объеме продукции составляет 2,7, в стоимости основных фондов 4,7 и в численности работников 13,1 %. Это свидетельствует о парадоксальной ситуации с информатизацией: уровень информатизации малых предприятий значительно выше, чем у остальных групп организаций.

По объему валовой продукции организации сгруппированы на шесть групп: до 10 млн руб. (18 организаций); от 11 до 50 (8 организаций); от 51 до 100 (3 организации); от 101 до 400 (3 организации); от 401 до 1000 (1 организация); от 1001 до 2000 млн руб. (3 организации). В табл. 2 приведены удельные веса групп организаций в экономических показателях за 2011 год.

**Таблица 2**

Удельный вес групп предприятий РД в экономических показателях по данным за 2011 год (групповой признак – валовая продукция), %

| Группы предприятий | Группировка по ВП, млн руб. | Число предприятий | Объем ВП | Численность работников | Стоимость основных фондов | Затраты на информатизацию | Количество ПК |
|--------------------|-----------------------------|-------------------|----------|------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|
| 1                  | менее 10                    | 53                | 1,0      | 7,14                   | 1,9                       | 21,1                      | 12,5          |
| 2                  | 11–50                       | 24                | 2,9      | 17,1                   | 3,0                       | 25,1                      | 8,0           |
| 3                  | 51–100                      | 3                 | 0,9      | 3,4                    | 0,3                       | 1,0                       | 0,9           |
| 4                  | 101–400                     | 9                 | 14,0     | 32,1                   | 16,1                      | 17,4                      | 27,3          |
| 5                  | 401–1000                    | 3                 | 15,3     | 13,8                   | 44,3                      | 12,2                      | 26,8          |
| 6                  | 1001–2000                   | 9                 | 65,9     | 26,5                   | 34,3                      | 23,3                      | 24,5          |
|                    | итого                       | 100               | 100,0    | 100,0                  | 100,0                     | 100,0                     | 100,0         |

И с т о ч н и к : составлена автором по данным анкетирования.

В соответствии с табл. 2 наибольший объем ВП приходится на шестую группу – 66 % объема ВП. В эту группу вошли такие предприятия, как ОАО «Денеб», ОАО «Да-

гэнергосеть», ОАО «Махачкалинские гор-электросети».

Объем валовой продукции в первой группе составляет всего 1%. Затраты на информа-

тизацию в первой группе составили 21 % при удельном весе в валовой продукции в 1 %.

Данные табл. 2 показывают, что около 80 % ПК приходится на семь организаций с объемом валовой продукции более 95 %. Наименьшая доля ПК (0,9 %) приходится на

три организации 3-й группы с такой же долей валовой продукции.

Табл. 3 отражает показатели 34-х организаций РД по данным за 2011 г. в расчете на одно предприятие, сгруппированных по валовой продукции.

**Таблица 3**

Величины экономических показателей 34-х организаций РД по данным за 2011 г. в расчете на одно предприятие, сгруппированных по объему ВП

| Группы предприятий | Группировка по ВП, млн руб. | Число предприятий | Объем ВП, млн руб. | Численность работников, чел. | Стоимость основных фондов, млн руб. | Затраты на информатизацию, тыс. руб. | Количество ПК, шт. |
|--------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
| 1                  | менее 10                    | 18                | 2,5                | 17                           | 11,7                                | 96,1                                 | 12,9               |
| 2                  | 11–50                       | 8                 | 24,2               | 87                           | 43,0                                | 257,5                                | 18,8               |
| 3                  | 51–100                      | 1                 | 62,0               | 139                          | 37,0                                | 80,0                                 | 16,0               |
| 4                  | 101–400                     | 3                 | 306,7              | 434                          | 606,7                               | 476,7                                | 170,0              |
| 5                  | 401–1000                    | 1                 | 1000,0             | 560                          | 5000,0                              | 1000,0                               | 500,0              |
| 6                  | 1001–2000                   | 3                 | 1435,0             | 358                          | 1289,3                              | 638,0                                | 152,7              |
|                    | Итого                       | 34                | 192,0              | 119                          | 331,7                               | 241,6                                | 54,9               |

И с т о ч н и к : составлена автором по данным анкетирования.

Как видно из табл. 3, нет однозначной связи между увеличением объема валовой продукции и изменением других показателей.

Высокие показатели объема ВП, численности работников, стоимости основных фондов, затрат на ИКТ и количества ПК в среднем на одно предприятие можно наблюдать в 5-й и 6-й группах.

Анализ методом группировок можно и целесообразно проводить не только по численности работников и объему ВП, но

и по другим признакам (стоимости основных фондов, объему ИТ-затрат и др.).

Одной из задач, решаемой с помощью метода статистических группировок, является выявление связей и зависимостей между показателями.

Эконометрический анализ нами применен для оценки зависимости показателей валового продукта от среднегодовых затрат на информатизацию, количества ПЭВМ на примере данных 34-х предприятий РД, сгруппированных по объему ВП (табл. 4).

**Таблица 4**

Расчетные показатели, характеризующие влияние среднегодовых затрат на информатизацию, кол-ва ПЭВМ на валовую продукцию 34-х предприятий РД, сгруппированных по объему ВП

| Обозначение и наименование показателя | Объем ВП от среднегодовых затрат на информатизацию | Объем ВП от количества ПЭВМ |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|
| $b$ – свобод. член уравнения          | –111,853                                           | 174,465                     |
| $m$ – коэффициент регрессии           | 1,374                                              | 2,049                       |
| $se_y$ – ст. ошибка для $y$           | 265,7                                              | 277,8                       |
| $R$ – коэффициент корреляции          | 0,811                                              | 0,638                       |
| $F$ – критерий Фишера                 | 7,65                                               | 2,75                        |
| $t$ – критерий Стьюдента              | –0,421                                             | 0,628                       |

И с т о ч н и к : составлена автором по данным анкетирования.

Сущность и методика расчета этих показателей приведена в учебной литературе по эконометрике (см. например, [3, 5]).

Математическая запись уравнений регрессии имеет вид:

$Y = 1,374x_1 - 111,853$  – зависимость объема ВП от среднегодовых затрат на информатизацию;

$Y = 2,049x_2 + 174,465$  – зависимость объема ВП от количества ПЭВМ,

где  $Y$  – объем ВП, млн. руб.;  $x_1$  – среднегодовые затраты на информатизацию, тыс. руб.;  $x_2$  – количество ПЭВМ, шт.

Построенная модель показывает, что между среднегодовыми затратами на информатизацию и валовой продукцией 34 предприятий РД наблюдается высокая корреляционная зависимость ( $R = 0,811$ ).

Для зависимости объема ВП от количества ПЭВМ степень тесноты между показателями заметная ( $R = 0,638$ ).

Увеличение расходов на информационные технологии предприятий на 1 млн руб. увеличивают объем ВП на 1,374 млн руб., а увеличение количества ПЭВМ на 1 шт. приводит к увеличению объема валовой продукции на 2,05 млн руб.

Анализ значимости построенных уравнений рядов динамики с помощью F-критерия Фишера, t-критерия Стьюдента показывает, что не все показатели значимы. Но показатели тесноты связи позволяют нам сделать вывод о взаимосвязи рассматриваемых нами показателей.

Для оценки экономического положения групп предприятий РД нами рассчитаны следующие показатели эффективности: производительность труда, фондоотдача, доля ИТ-затрат в ВП, ИТ-затраты на одну организацию [2].

**Таблица 5**

Показатели эффективности групп предприятий Республики Дагестан за 2011 г., сгруппированных по объему ВП

| Группы предприятий | Группировка по ВП, млн руб. | Число предприятий | Производительность труда, тыс. руб. | Фондоотдача, руб. | Доля ИТ-затрат в ВП, % | ИТ-затраты на 1 организацию, тыс. руб. |
|--------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|------------------------|----------------------------------------|
| 1                  | менее 10                    | 18                | 154,55                              | 0,21              | 3,86                   | 96,1                                   |
| 2                  | 11–50                       | 8                 | 279,1                               | 0,56              | 1,06                   | 257,5                                  |
| 3                  | 51–100                      | 1                 | 449,3                               | 1,68              | 0,13                   | 80,0                                   |
| 4                  | 101–400                     | 3                 | 706,1                               | 0,51              | 0,16                   | 476,7                                  |
| 5                  | 401–1000                    | 1                 | 1785,7                              | 0,20              | 0,10                   | 1000,0                                 |
| 6                  | 1001–2000                   | 3                 | 4010,2                              | 1,11              | 0,04                   | 638,0                                  |
|                    | итого                       | 34                | 1068,1                              | 0,58              | 1,26                   | 241,6                                  |

И с т о ч н и к : составлена автором по данным анкетирования.

По данным этой таблицы можно сделать вывод, что лидирующие позиции по производительности труда (4010,2 тыс. руб.) занимают предприятия 6-й группы (ОАО «Денеб», ОАО «Махачкалинские горэлектросети», ОАО «Дагэнергосеть»). Также у данной группы предприятий высокий показатель фондоотдачи (1,11 руб.), однако по доли затрат в ВП наблюдается самый низкий уровень (0,04%). Наибольшая доля затрат в объеме ВП отмечена в 1-й группе (3,86%), представленной наибольшим числом предприятий.

Все расчеты и процедуры, необходимые для оценки уровня информатизации

предприятий Республики Дагестан и его влияния на экономические показатели их деятельности, были выполнены по разработанной нами информационной системе в программной среде Borland Delphi 7, которая позволяет существенно сократить затраты времени, связанные с выполнением расчетов и обработкой информации.

Разработанное программное обеспечение проводит анализ уровня информатизации по двум направлениям:

- 1) анализ с применением метода статистических группировок;
- 2) корреляционно-регрессионный анализ с построением эконометрических моделей.

**Список литературы**

1. Адамдзиев К.Р. Состояние использования ИКТ в организациях отраслей экономики // Компьютерные технологии в науке, экономике и образовании: материалы десятой региональной научно – практической конференции. – Махачкала, 2010.

2. Бердникова Т.Б. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2007.

3. Громыко Г.Л. Теория статистики: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2010.

4. Данные анкетирования 34 предприятий Республики Дагестан.

5. Эконометрика: учеб. / под ред. И.И. Елисевой. – М.: Проспект, 2009.

**Reference**

1. Adamdziev K. R. State of ICT in organizations industries // Proceedings of the tenth regional scientific – practical conference «Computer technologies in science, economics and education» Makhachkala, 2010.

2. Berdnikova T.B. Analysis and diagnosis of financial – economic activity of the enterprise. The manual, M.: INFRA-M, 2007.

3. Gromyko G.L. Theory of Statistics. Textbook, Moscow: INFRA-M, 2010.

4. Data of surveys of 34 enterprises of the Republic of Dagestan.

5. Econometrics: Tutorial / Edit. I.I. Elisseyeva. M.: Finance and Statistics, 2005.

**Рецензенты:**

Шейхов М.А., д.э.н., профессор кафедры «Организация и предпринимательство в АПК», ФГБОУ ВПО «Дагестанская государственная сельскохозяйственная академия», г. Махачкала;

Абдулгалимов А.М., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Информационные технологии и прикладная информатика в экономике», ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный технический университет», г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 11.04.2014.