

УДК. 330.42

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОНОМИК

С. К.Бийбосунова, Б. Д.Давлятова, У. Т.Керимов, Н. О. Асанбекова
ИСРиП, КГТУ им. И. Раззакова, КГУ им. И. Арабаева

Рассматриваются региональные экономики КР и их основные социально-экономические показатели. Для каждой области страны и г. Бишкека проектируются информационные системы, которые содержат основные макроэкономические показатели. Предлагаются математические модели для региональных рынков труда, прогнозные модели и модели для динамических рядов основных показателей.

Ключевые слова: информационная система, математическая модель, региональная экономика, макроэкономические показатели, прогнозные модели.

АЙМАКТЫК ЭКОНОМИКА ҮЧҮН МАТЕМАТИКАЛЫК МОДЕЛДЕР ЖАНА МААЛЫМАТТЫК СИСТЕМАЛАР

С. К.Бийбосунова, Б. Д.Давлятова, У. Т.Керимов, Н. О. Асанбекова
ИСРиП, КГТУ им. И. Раззакова, КГУ им. И. Арабаева

КРнын аймактык экономикасы жана алардын негизги социальдык-экономикалык көрсөткүчтөрү каралган. Өлкөнүн ар бир дубаны жана Бишкек шаары үчүн негизги макроэкономикалык көрсөткүчтөрдү камтыган маалыматтык системасы проектирленүүдө. Аймактык эмгек жарамдуулугун аныктоо үчүн математикалык моделдер, прогноздук моделдер жана негизги көрсөткүчтөрдүн динамикалык катарлары үчүн моделдер сунушталган.

Баштапы сөздөр: маалыматтык система, математикалык модель, аймактык экономика, макроэкономикалык көрсөткүчтөр, прогноздук моделдер.

INFORMATION SYSTEM AND MATHEMATICAL MODELS FOR REGIONAL ECONOMIES

S.K.Biibosunova, B.D.Davlyatova, U.T.Kerimov, N.O.Asanbekova
Institute of Social Development and Entrepreneurship, KSTU named of
I. Razakova, KSU named of I. Arabaeva

It focuses on the regional economy and the main socio-economic indicators. Information systems are designed for each region of the country, which contain the main macroeconomic indicators. Mathematical models for regional labor markets, forecast models and models for dynamic series of basic indicators are proposed in the paper.

Keywords: Information system, mathematical model, regional economy, macroeconomic indicators, forecast models.

Как известно, математические модели позволяют описывать и исследовать экономические системы и процессы. Основным инструментом повышения надежности и эффективности конкретного экономического региона выступают информационные системы, направленные на автоматизацию процессов управления, экономического анализа и принятия управленческих решений на макроэкономическом уровне. С другой стороны, математические модели и информационные технологии и системы являются необходимым базисом современной экономической науки, отличающейся все возрастающей оперативностью, многофакторностью и сложными взаимосвязями объектов управления при принятии решений. Все вышесказанное обуславливает необходимость дальнейшего развития математического и инструментального аппарата экономической науки и практики с учетом современных достижений в области прикладной математики и информационных технологий.

В данной работе ставится задача разработать информационные системы (далее ИС) для всех областей, которые содержат основные экономические показатели, создать веб – сайт для регионов КР,

сформулировать экономико–математические модели для отдельных показателей экономики на областном уровне.

Рассмотрим следующую постановку задачи. Пусть экономический регион КР (в качестве тестового примера выберем Чуйскую область) производит n видов продуктов исключительно своими силами и только для населения данного региона. Предполагается, что технологический процесс отработан, а спрос населения на эти товары изучен. Надо определить годовой объем выпуска продуктов, с учетом того, что этот объем должен обеспечить как конечное, так и производственное потребление.

Тогда можно составить следующую математическую модель этой задачи. По ее условию даны: виды продуктов, спрос на них и технологический процесс; требуется найти объем выпуска каждого вида продукта.

Обозначим известные величины:

c_i — спрос населения на i -й продукт ($i=1, \dots, n$);

a_{ij} — количество i -го продукта, необходимое для выпуска единицы j -го продукта по данной технологии ($i=1, \dots, n$; $j=1, \dots, n$);

Обозначим неизвестные величины:

x_i — объем выпуска i -го продукта ($i=1, \dots, n$);

Совокупность $\mathbf{c} = (c_1, \dots, c_n)$ назовем вектором спроса, числа a_{ij} — технологическими коэффициентами, а совокупность $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_n)$ — вектором выпуска.

По условию задачи вектор \mathbf{x} распределяется на две части: на конечное потребление (вектор \mathbf{c}) и на воспроизводство (вектор $\mathbf{x} - \mathbf{c}$). Вычислим ту часть вектора \mathbf{x} которая идет на воспроизводство. По нашим обозначениям для производства x_j количества j -го товара идет $a_{ij} \cdot x_j$ количества i -го товара. Тогда сумма $a_{i1} \cdot x_1 + \dots + a_{in} \cdot x_n$ показывает ту величину i -го товара, которая нужна для всего выпуска $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_n)$. Следовательно, должно выполняться равенство:

$$X_i - C_i = a_{i1} \cdot X_1 + \dots + a_{in} \cdot X_n$$

Распространяя это рассуждение на все виды продуктов, приходим к искомой модели:

$$X_1 - C_1 = a_{11} \cdot X_1 + \dots + a_{1n} \cdot X_n$$

$$X_2 - C_2 = a_{21} \cdot X_2 + \dots + a_{2n} \cdot X_n$$

.....

$$X_n - C_n = a_{n1} \cdot X_n + \dots + a_{nn} \cdot X_n$$

Решая эту систему из n линейных уравнений относительно X_1, \dots, X_n мы легко найдем требуемый вектор выпуска. Аналогичным образом строятся модели для остальных областей республики.

Рассмотрим следующую задачу: необходимо найти минимальный уровень общей безработицы в заданном регионе Кыргызстане. Сначала формулируется линейная задача безусловной оптимизации, то есть условия ограничения модели отсутствуют. Математическая постановка задачи, как известно, запишется в следующем виде:

$$\sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \min, \quad j = \overline{1, n} \quad (1)$$

Здесь x_j – неизвестная функция общей безработицы, а C_j – ежемесячно выплачиваемое пособие по безработице, причем, $C = \text{const}$. Экономический смысл данной оптимизационной модели заключается в том, что произведение количества безработных на размер пособия даст нам требуемый минимум бюджетных расходов в социальной сфере. Для решения данной задачи нам необходимо знать аналитический вид функции общей безработицы x_j . Для этого на основе регрессионного анализа и временных рядов мы интерполируем искомую функцию безработицы на основе статистических данных по годам, полугодиям, кварталам или месяцам.

В модели (1) можно выбрать в качестве целевой функции общую занятость и искать не минимум, а максимум функции. Тогда получим экстремальную задачу на поиск максимума занятости для конкретного

$$\sum_{j=1}^n x_j \rightarrow \max, \quad j=\overline{1, n} \quad (2)$$

региона, как целевой функции.

Следующий класс оптимизационных моделей связан с условной оптимизацией. Рассмотрим задачу условной оптимизации для регионального рынка труда и в качестве целевой функции выбираем общую занятость x_j по региону. Получим оптимизационную модель вида:

$$\sum_{j=1}^m a_{i,j} x_j \otimes b_i \quad (i = \overline{1, m}) \quad (3)$$

$$X_j \geq 0, \quad j=\overline{1, n} \quad (4)$$

Здесь символ \otimes - обозначает отношение \leq, \geq или $=$. Теперь рассмотрим условие (3). Здесь матрица $a_{i,j}$ – представляет собой матрицу технологических коэффициентов и отражает способ техники производства. Вектор-столбец b_i - представляет собой объем конечной продукции по основным отраслям региональной экономики.

Экономический смысл условия (3) заключается в следующем: произведение количества занятых по отраслям x_j на матрицу технологических коэффициентов $a_{i,j}$ не должно превышать объем конечной продукции по отраслям b_i .

Условие (3) представляет собой необходимое количество занятых работников в основных отраслях региона при заданном способе производства и заданном объеме конечной продукции на заданный период времени. Условие (4) означает, что занятость неотрицательна.

Перейдем к вопросу применения информационных технологий и систем для регионов КР. Предлагаемая в работе ИС должна ориентироваться на решение следующих задач [1]:

- обеспечивать получение общих и/или детализированных отчетов по регионам;
- позволять легко определять тенденции изменения важнейших показателей регионов;
- обеспечивать получение информации без существенных задержек;
- выполнять точный и полный анализ данных.

Следует отметить, что при определении и выборе основных программных средств учитывалось состояние отечественного рынка аппаратных и программных продуктов и его состояние в отдельных регионах. Поэтому первый вариант ИС реализован средствами языка Delphi и СУБД MS Access для начинающих пользователей, а также данная система используется в качестве учебного материала для магистрантов по специальности «Информатика».

Для выбранных региональных социально-экономических субъектов ИС реализует основные функции по анализу и мониторингу основных социальных и экономических индикаторов и показателей. Кроме того, появляется возможность автоматизированного сбора, анализа, выборки необходимой информации, а также выявлять основные тенденции изменения важнейших показателей регионального субъекта.

На нижеследующих рисунках приведены макет веб-сайта, интерфейс ИС и отдельные окна программы.

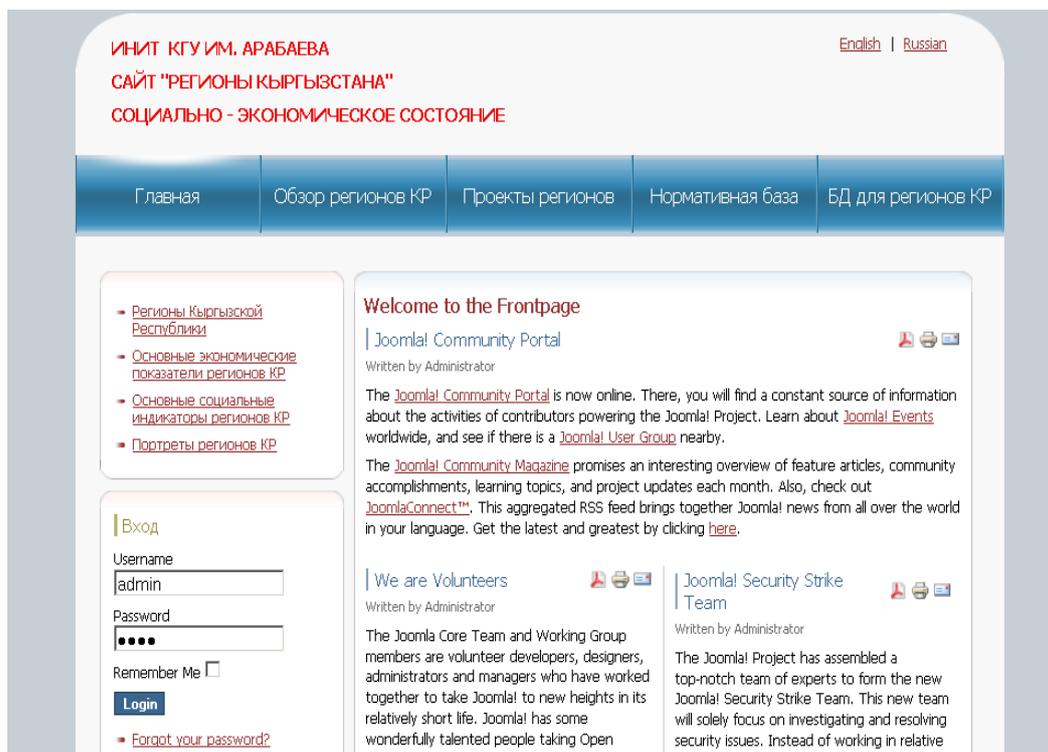


Рис. 1 Макет веб-сайта «Регионы Кыргызстана»



Рис. 2 Главное окно программы

Жалал - Абадская область

№	Год	Валовый внутренний продукт	Объем промышленной продукции	Валовый выпуск продукции сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства
1	1991	7983,4	10558,7	846,1
2	1992	8453,5	12558,1	1098,3
3	1993	8947,0	14956,0	1283,6
4	1994	9466,1	16454,7	1488,0
5	1995	10013,5	18555,9	1683,7
6	1996	10592,5	20484,9	1800,7
7	1997	11207,0	22659,5	2959,5

Общий объем оборота торговли, ремонта автомобилей, бытовых изделий и предметов личного пользования, млн. сомов: 845,4

Объем услуг оказанных гостиницами, ресторанами, млн. сомов: 28

Объем перевозок грузов, тыс. тонн: 1,1

Объем перевозок пассажиров, млн. сомов: 620

Индекс потребительских цен к предыдущему году: 100,9

Объем внешнеторгового оборота, млн. долларов США: 201545,0

Экспорт, млн. долларов США: 15468,8

Импорт, млн. долларов США: 54654,2

Среднемесячная номинальная зарплата одного работника, в сомах: 134

Численность зарегистрированных безработных, тыс. человек: 15546

Добавить Изменить Удалить Показать все Печать

Поиск Год Валовый внутренний продукт Объем промышленной продукции Назад

Рис. 3 Форма данных по Джалал - Абадской области.

Жалал - Абадская область

Год: 1991 Валовый внутренний продукт: 7983,4 Объем промышленной продукции: 10558,7

Валовый выпуск продукции сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства, млн. сомов: 846,1

Общий объем оборота торговли, ремонта автомобилей, бытовых изделий и предметов личного пользования, млн. сомов: 845,4

Объем услуг оказанных гостиницами, ресторанами, млн. сомов: 28

Объем перевозок грузов, тыс. тонн: 1,1

Объем перевозок пассажиров, млн. сомов: 620

Индекс потребительских цен к предыдущему году: 100,9

Объем внешнеторгового оборота, млн. долларов США: 201545,0

Экспорт, млн. долларов США: 15468,8

Импорт, млн. долларов США: 54654,2

Среднемесячная номинальная зарплата одного работника, в сомах: 134

Численность зарегистрированных безработных, тыс. человек: 15546

Сохранить Назад

Рис. 4 Форма для редактирования данных

ЛИТЕРАТУРА

1. Бийбосунов Б. И., Бийбосунова С. К. Краткий курс ИКТ - Бишкек: учебно-методическое пособие для студентов ВУЗов, ИНИТ КГУ им. И. Арабаева, 2010. – 120 с.