

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СФЕРЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Трусова Алла Юрьевна¹, Налимова Анна Николаевна²
Самарский университет, г. Самара

Аннотация. Статья посвящена исследованию сферы образования в ПФО и проектированию информационной системы на основе исследования. Проведен анализ развития сферы образования в Самарской области в ПФО для определения «слабых мест» в деятельности региона. Разработаны математические модели на основе исходных данных. Изучены методы проектирования информационной системы, разработана модель образовательной платформы.

Ключевые слова: проектирование, информационные технологии, математическое моделирование, разработка информационной системы.

INFORMATIONAL SYSTEM DEVELOPMENT BASED ON THE EDUCATION SPHERE ANALYSIS

Nalimova A.N., Trusova A.Y.
Samara University, Samara

Abstract. The article is devoted to the study of the educational realm in the Volga Federal District and the design of an information system based on the study. The analysis of the development of education in the Samara region in the Volga Federal District was carried out to determine the "weak points" in the region's activities. Mathematical models based on the initial data have been developed. The methods of designing an information system are studied, a model of an educational platform is developed.

Keywords: design, information technology, mathematical modeling, information system development.

С конца 20 века образование в Российской Федерации развивается под воздействием новых социально-экономических условий, однообразная и централизованная система финансирования сменилась на разнообразие

¹Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики и бизнес-информатики Института экономики и управления Самарского университета.

²Студент 2 курса магистратуры Института экономики и управления Самарского университета.

различных источников. Характер деятельности организаций сферы образования также изменился – кроме традиционных подходов к образованию появляются новые, чтобы покрыть потребности изменяющегося рынка труда.

Исходный массив данных 14x12 включает качественные и количественные показатели сфер труда и образования.

Общий массив данных по ПФО имеет следующие средние показатели:
Таблица 1 – Данные ПФО по сферам образования и труда за 2020 год

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂
ср.знач.	29397715	15186	4,8	13854,9	117	116000	22694	9837	187000	44854	10,5	36852,6
1	4051333	1993	4,4	1730,1	10	16800	3165	1320	25700	5240	7,4	4282,3
2	680509	347	5,6	291,7	3	2200	517	252	3800	938	7,1	441,5
3	795579	435	6,1	387,1	3	3000	754	339	6200	1626	12,5	1636,5
4	3898700	2039	4,2	1945,1	24	16700	2900	1429	33700	7864	22,2	8447,8
5	1507452	789	3,5	710,2	7	5600	1108	585	9400	2105	6,7	1116,2
6	1223524	626	4,8	528	4	4800	898	450	7900	1515	24,7	1294,6
7	2610476	1280	5,1	1164,5	10	10500	2187	800	12400	3448	6,4	2221
8	1272233	671	6,1	586,7	4	4400	868	537	6400	1350	9,5	533,9
9	3214375	1771	5,3	1658,7	11	12300	2243	845	19300	5000	11,1	4496,5
10	1962860	1003	4,2	926,8	5	9000	1624	890	9000	2351	6,4	2230,2
11	1317535	673	4,6	606,6	4	4200	936	329	7200	1767	20,7	953,3
12	3183729	1718	4,5	1656,8	20	12600	2472	711	22300	5632	4,3	4045,3
13	2440814	1200	4,2	1081,8	7	9500	2131	923	16900	4289	5	2634
14	1238596	641	4,8	580,8	5	4400	891	427	6800	1729	3,4	2519,5

где X₁ – Численность населения; X₂ – численность рабочей силы (РС); X₃ – уровень безработицы; X₄ – изменение среднегодовой численности занятых; X₅ – число профессиональных учебных организаций; X₆ – число выпускников профессиональных учебных организаций; X₇ – число преподавателей профессиональных учебных организаций; X₈ – число высших учебных заведений; X₉ – число выпускников высших учебных заведений; X₁₀ – число преподавателей высших учебных заведений; X₁₁ – инновационная активность организаций; X₁₂ – инвестиции.

Чтобы проанализировать исходный массив данных, были применены методы эконометрического моделирования, для того, чтобы исследовать воздействие объясняющих переменных (X) на объясняемые переменные (Y), так, проверялись гипотезы о статистически значимой взаимосвязи показателей. В качестве объясняемых переменных отобраны следующие показатели социально-экономической сферы.

Таблица 2 – Объясняемые переменные сферы труда

№	Y1	Y2	Y3
1	1344360,1	1730,1	42923
2	160464	291,7	5431
3	198132,8	387,1	5678
4	1937637,1	1945,1	34764

5	540115	710,2	9691
6	261574,3	528	16404
7	1091268,7	1164,5	14151
8	290990,3	586,7	10717
9	1182265	1658,7	23967
10	772107,3	926,8	7295
11	338589	606,6	9080
12	1275063,6	1656,8	25818
13	655053,7	1081,8	23979
14	328249,3	580,8	8377

где Y_1 – Валовой региональный продукт; X_2 – численность РС; X_3 – Потребность в РС.

Ниже рассмотрим уравнение парной линейной регрессии:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x, \quad (1)$$

Средствами MS Excell были отобраны 6 объясняющих переменных, имеющих наибольшее влияние на объясняемые. Ниже приведены результаты за 2020 год.

Таблица 3 – Параметры моделей регрессии для показателей сферы образования в ПФО за 2020 год

Y1	b0	b1	F _{набл}	T _{набл}	R ²
X5	77195	96003,51	57,23121	0,90562	0,826668
X6	106,23	-139093	155,1984	-1,70768	0,928229
X8	1354,1	-210288	48,15683	-1,37585	0,800521
X9	57,769	-30492,4	102,6711	-0,33687	0,895353
X11	3320	706178,4	0,021935	2,519792	0,001825
X12	232,09	130197,5	59,97021	1,29947	0,833264
Y2	b0	b1	F _{набл}	T _{набл}	R ²
X5	75,441	359,1629	37,16636	2,793764	0,755931
X6	0,1103	75,62445	275,4706	1,19124	0,958257
X8	1,3605	33,68786	41,04166	0,202512	0,773763
X9	0,0595	194,3224	122,3611	2,273824	0,910688
X11	-1,17	1001,955	0,002604	3,495469	0,000217
X12	0,2292	386,3675	42,03017	3,269359	0,777902
Y3	b0	b1	F _{набл}	T _{набл}	R ²
X5	1286,5	6268,561	12,10527	1,631896	0,502184
X6	2,1309	-636,713	53,55203	-0,22892	0,816939
X8	27,489	-2295,37	31,11419	-0,59462	0,721669
X9	1,2064	904,9712	70,28851	0,396101	0,854172
X11	177,27	15153,22	0,138112	2,540999	0,011378
X12	4,2477	5838,297	18,81044	1,783132	0,610522

Таким образом, на основе полученных результатов был сделан вывод о линейной взаимосвязи количества профессиональных учебных заведений

(вузов и ссузов), потребностью в РС и изменением численности занятых в округе, числом выпускников вузов и ссузов и ВВП. Показатель статистики выше среднего ($R^2 > 0,7$), таким образом, выявлена тесная связь между показателями. Кроме того, были рассчитаны F набл и T набл для проверки статистической значимости модели и показателя объясняющей переменной X. Для данных показателей оба эти критерия превышают табличные значения $F_{кр} = 4,75$ и $T_{кр} = 2,56$.

Сферы образования и труда тесно связаны между собой, таким образом, если образовательная сфера страны и региона развивается в правильном направлении, то и сфера труда будет иметь положительную динамику роста.

В работе была исследована взаимозависимость масштаба инвестиций и объема инноваций в образовании на объясняемые переменные. Изучалась гипотеза о зависимости переменных с временным лагом, то есть рассмотрена гипотеза о влиянии инноваций и инвестиций 2019 года на ВПР и изменение РС в 2020 году.

Так, можно сделать вывод, что не все коэффициенты являются статистически значимыми, показатель инвестиций вновь статистически не значим. Итак, в статье был проведен анализ данных ПФО в свете эконометрического моделирования, а также выявлены следующие выводы:

1) На ВРП расчетного года оказывают влияние показатели инноваций и инвестиций прошедших временных периодов.

2) Хотя сколько-то значимого влияния на показатель ВРП изменение численности занятых и потребность в РС и в парных, и в множественных моделях регрессии показатель инвестиций не оказал.

В качестве инновации, влияющей на развитие компании и отрасли в целом может быть внедрение новой информационной системы и реинжиниринг предприятия.

В работе рассмотрены подходы к разработке информационной системы и теоретические аспекты проектирования жизненного цикла ИС.

На основе исследования данных полученных в ходе анализа выбрана компания, на примере которой разработана инновационная информационная система.

Построены диаграммы «As is» и «To be», разработаны пользовательские сценарии использования приложения и правила построения пользовательского опыта взаимодействия.

Также спроектирована структура базы данных для информационной системы, таблица приведена ниже:

Таблица 4 – Структура базы данных

Название таблицы	Ключ	Имя поля					
		Преподаватели	Номер	Имя	Фамилия	Номер курса	Стаж
Студенты	Номер	Имя	Фамилия	Номер курса	Фамилия преподавателя	Телефон	E-mail
Курсы	Номер	Уровень курса	Размер оплаты	Дата начала курса	Дата конца курса	Номер Сотрудника	-
Сотрудники	Номер	Деятельность	Размер оплаты				-
Бюджет	Номер	Постоянные издержки	Переменные издержки	Доход за период	-	-	-

Таким образом, изученные статистические методы помогают в анализе всей совокупности данных и принятии решений о развитии как сферы образования в целом, так и конкретного предприятия. В ходе работы получены следующие результаты:

- 1) Проанализированы данные сферы образования в ПФО.
- 2) Разработаны математические модели на основе исходных данных.
- 3) Спроектирована информационная система для предприятия сферы образовательных услуг.

Список использованных источников

- 1 Трусова А.Ю., Ильина А.И. «Моделирование и анализ динамических данных». Вестник Самарского государственного университета № 7 (108) - Самара: Издательство "Самарский университет" - 2013. - С. 127-133
- 2 Медведев Ю.И., Ивченко Г.И. Математическая статистика. Москва, 1984.
- 3 Панкова Н.В. Актуальные проблемы сферы образования в России/ Научные ведомости.2007.
- 4 Seber, G. A. F. A matrix handbook for statisticians. Vol. 15 [Текст] /G.A F. Seber. // John Wiley & Sons. – 2018. – С.111-113.