

**Тема:**

**Моделирование динамики регионального развития  
(на примере Казахстана)**

**Цель доклада:**

1. Ознакомить со структурой исследования.
2. Представить некоторые промежуточные результаты исследования (расчеты).

Объект изучения: процессы социально-экономического развития регионов Казахстана и динамика этих процессов.

Предмет исследования: межрегиональная дифференциация и тенденции ее развития, а также анализ целевых функций развития регионов и функции общественного благосостояния страны в целом.

Изучаемый период: 1997 – 2007 гг.

Количество регионов: 16 (14 областей + 2 города областного значения).

Цель работы – моделирование динамики регионального развития на примере Казахстана в период с 1997 по 2007 гг. с помощью различных подходов:

1. Сравнительный анализ межрегиональной дифференциации и оценка динамики на базе статистического анализа.
2. Типологизация регионов по уровню социально-экономического развития и анализ динамики с помощью кластерного анализа.
3. Эконометрический анализ процессов конвергенции/дивергенции между регионами с помощью моделей абсолютной и условной конвергенции.
4. Оценка параметров целевой функции каждого изучаемого региона в отдельности, функции общественного благосостояния страны в целом и анализ соответствия структуры населения в регионах оптимальной структуре.

Логическое завершение работы: обобщение полученных результатов и выводы для проведения региональной политики.

Идея выравнивания уровней социально-экономического развития регионов – грамотная политика бюджетного планирования в государстве. Поэтому одним из аспектов анализа является также оценка эффективности региональной политики в РК и выработка рекомендаций.

Одна из намечающихся проблем при проведении данного анализа: однородность регионов (поскольку ключевая отрасль – добывающая промышленность)?

Действительно, в 10-ти регионах развит именно добывающий сектор. Нефтяными из них являются 5 регионов, другие 5 – угольно/рудно-добывающими. В оставшихся 6-ти развиты с/х сектор и строительство.

Однако есть существенные различия в уровне социально-экономического развития северных и южных регионов Казахстана. Выделяется по темпам экономического роста Западный (Прикаспийский) регион – его отрыв от остальных по уровню жизни в среднем составляет 3,5 раза.

Наблюдается рост регионального неравенства, который создает ряд проблем для государства: сдерживание экономического развития страны в целом; необходимость перераспределения части ресурсов на региональное выравнивание; социальная напряженность.

Проблемы российских исследований, посвященных анализу регионально неравенства:

1. Применяется узкий набор статистических показателей.
2. Используется ограниченный набор характеристик социально-экономического развития.
3. Практически во всех работах отсутствует теоретическая часть (в отличие от зарубежных исследований).

Поэтому написание данной работы дает уникальную возможность создать качественное, всестороннее исследование малоизученной темы – анализа и моделирования динамики регионального развития в РК.

В Табл.1 в форме классификации представлены некоторые российские и зарубежные работы по исследуемой теме.

### **Верификации однопродуктовой равновесно-оптимальной модели.**

Простейшая математическая модель, включающая целевые функции участников рынка и ограничения.

Модель включает  $n$  участников (регионов). Каждый регион ( $n=1,2,\dots, n$ ) характеризуется следующими составом населения и макроэкономическими показателями:

- численность экономически активного населения -  $N_k$ ;
- численность занятых -  $L_k$ ;
- численность безработных -  $M_k$ ;

- валовый региональный продукт -  $Y_k$ ;
- потребление домашних хозяйств -  $X_k$ ;
- оплата труда наемных работников -  $Z_k$ ;

Оптимизационная модель предполагает, что реализуемое состояние всех регионов ( $y_k^0$ ;  $x_k^0$ ;  $l_k^0$ ) есть решение оптимизационной задачи:

$$\sum_k Y_k - \sum_k X_k = V, \quad (1)$$

$$\sum_k \lambda_k U_k(x_k, l_k) \rightarrow \max_{\{y_k, x_k, l_k\}} \quad (2)$$

Предполагается, что:

$$Y_k = L_k a_k l_k \quad (3)$$

$$X_k = N_k x_k \quad (4)$$

$$U_k = \ln x_k + b_k \ln(t_k - l_k) \quad (5)$$

Где:

$l_k$  – интенсивность труда работника из  $k$ -того региона;

$t_k$  – максимально возможная интенсивность работника;

$a_k$  – индивидуальная производительность труда при единичной интенсивности;

$b_k$  – параметр, который соотносит полезность досуга с полезностью потребления;

$\lambda_k$  – доля региона в функции общественного благосостояния страны;

$V$  – “нагрузка на экономическую систему”.

Будем считать, что собранные статистические данные по регионам РК являются результатом решения задачи (1)-(2). В этом случае оптимальные значения  $y_k^0$ ,  $x_k^0$ ,  $l_k^0$  удовлетворяют условиям Куна-Таккера:

$$\lambda_k / x_k^0 = L_k p^0,$$

$$\lambda_k b_k / (t_k - l_k^0) = L_k a_k p^0 \quad (6)$$

где  $p^0$  – множитель Лагранжа, корректирующий цену продукции в балансе (1).

Задачей является определение параметров модели  $a_k$ ,  $\lambda_k$ ,  $t_k$ ,  $b_k$ .

Для решения этой задачи будем считать, что структура всех трудовых ресурсов совпадает со структурой занятых по регионам. Т.о., потребление домашних хозяйств  $X_k$ , отнесенное к количеству занятых, дает “условно-индивидуальное потребление”:

$$x_k = X_k / L_k \quad (7)$$

Полагаем, что интенсивность труда в регионе пропорциональна его оплате труда, а, вводя еще более упрощающее предположение, будем считать, что она может измеряться самой оплатой. Тогда в  $k$ -ом регионе индивидуальная интенсивность труда выражается так:

$$l_k = Z_k / L_k \quad (8)$$

Также предполагаем, что максимальная интенсивность труда в регионе достигается при полной занятости, т.е. занятости экономически активного населения (занятых и безработных), и заработной плате  $Z_k/L_k$ . Тогда для одного индивида:

$$t_k = (Z_k/L_k)(L_k + M_k)/L_k \quad (9)$$

Или можно записать так:  $t_k = (Z_k + (Z_k/L_k)M_k)/L_k$

В силу соотношения (3) получаем:

$$Y_k^\circ = L_k a_k l_k = L_k a_k (Z_k / L_k) = a_k Z_k \quad (10)$$

Откуда:

$$a_k = Y_k^\circ / Z_k \quad (11)$$

Определим значения  $\lambda_k$  из соотношения (6) ( $\sum \lambda_k$  может быть произвольно задана, допустим  $\sum \lambda_k = 1$ ):

$$\lambda_k = p^\circ X_k^\circ \quad (12)$$

$$p^\circ = \sum \lambda_k / \sum X_k^\circ = 1 / \sum X_k^\circ \quad (13)$$

Величину параметра  $b_k$  определим на основании второй группы соотношений (6):

$$\lambda_k b_k = (t_k - l_k) p^\circ L_k a_k \quad (14)$$

В силу (12) имеем:

$$b_k = (t_k - l_k) L_k a_k / X_k^\circ$$

А, имея в виду (9) и (11), получаем

$$b_k = (Y_k/L_k)(M_k/ X_k) \quad (15)$$

Таким образом, если статистические данные отражают Парето-оптимальное состояние экономики для регионов Казахстана, то все параметры модели ( $a_k$ ,  $\lambda_k$ ,  $t_k$ ,  $b_k$ ) определяются однозначно.

### Результаты расчетов

Для периода 1997 – 2006 гг. (за исключением пока 2001 и 2007 гг.) были вычислены все значения, которые представлены в Табл. 2.

## Выводы

Как показывают данные таблицы, коэффициенты социальной значимости регионов в течение 1997 - 2006 гг. не сильно менялись. Лидерами в этом плане являются: г. Алматы (устойчивые показатели на протяжении всего периода), Мангистауская обл. (однако резкое падение после 2000г.), Западно-Казахстанская обл. (устойчивый рост).

Коэффициенты производительности труда и их различия между округами также не очень менялись. Лидером здесь также является Алмата, с 2000г. ее догнала Астана.

Также выглядят коэффициенты важности экономии заработной платы ( $b_k$ ). В то же время трудовой потенциал одного работника весьма варьирует. На протяжении всего периода для всех регионов характерен рост данного показателя, особенно значительный рост характерен для Мангистауской обл. Отстающим является Южно-Казахстанская обл.

На настоящий момент расчеты ведутся по оценке параметров равновесно-оптимальной модели с переменной структурой населения, а также изучаются методы кластерного анализа.

## Список литературы

1. Gerasimova Irina A. Economic Growth and Income Inequality Across the Regions of the Russian Federation (1995 – 2004 years). – Central Economics and Mathematics Institute of Russian Academy of Sciences, 2007.
2. Lipshitz G., Raveh A. Socio-economic Differences among Localities: A New Method of Multivariate Analysis//Regional Studies, Vol. 32.8, 1998.
3. Crizaky Dario. An Econometric Model for Development Level Assessment with an Application to Municipality Development Classification//Fifth International Conference on “Enterprise in Transition”, 2003.
4. Булгаков В.К., Булгаков О.В. Моделирование динамики обобщающих показателей развития региональных экономических систем России//Экономика и математические методы, 2006(1).
5. Бутс Б., Дробышевский С. и др. Типология российских регионов. – М.: ИЭПП, 2002.
6. Гаврилец Ю.Н. Целевые функции социально-экономического планирования. – М.: Экономика, 1983.
7. Гаврилец Ю.Н. Моделирование предпочтений в социальном планировании// Социологические исследования, 1987(5).
8. Гаврилец Ю.Н. Модель равновесного функционирования экономики с переменной структурой населения// Экономика и математические методы, 1994(2).
9. Гаврилец Ю.Н. Компьютерное моделирование одновременного формирования рынка, структуры населения и его предпочтений//Математическое и компьютерное моделирование социально-экономических процессов. Вып. 4. – М.: ЦЭМИ, 2007.
10. Гаджиев Ю., Акопов В. Межрегиональные различия в социально-экономическом развитии северных регионов Российской Федерации//Общество и экономика, 2007(9).
11. Добрынин Н.М. Построение концептуальной модели нового российского федерализма и комплексный системный подход в оптимизации федеративных отношений//Государство и право, 2005(2).
12. Дробышевский С., Луговой О. и др. Факторы экономического роста в регионах РФ. – М.: ИЭПП, 2005.
13. Иодчин А. А. Анализ региональной дифференциации в России в 1995-2004 гг.// Электронное научное издание «Труды МЭЛИ: электронный журнал», 2006(2).
14. Иодчин А.А. Эконометрическое моделирование межрегиональной конвергенции в России. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – Москва, 2007.
15. Мельников Р. Проблемы теории и практики государственного регулирования экономического развития регионов. Монография. – М.: Изд-во РАГС, 2006.

## Приложение

Табл.1 *Классификация работ по исследуемой теме*

<b>Изучение межрегиональной дифференциации и тенденций ее динамики с использованием различных статистических инструментов и методов</b>	<b>Типологизация регионов (кластерный анализ)</b>	<b>Эконометрический анализ процессов конвергенции/дивергенци и между регионами</b>
<p>1. Gerasimova Irina A. Economic Growth and Income Inequality Across the Regions of the Russian Federation (1995 – 2004 years). (2007)</p> <p>2. Иодчин А. А. Анализ региональной дифференциации в России в 1995-2004 гг. (2006)</p> <p>3. Мельников Р. Проблемы теории и практики государственного регулирувания экономического развития регионов.</p>	<p>1. Lipshitz G., Raveh A. Socio-economic Differences among Localities: A New Method of Multivariate Analysis. (1998)</p> <p>2. Crizaky Dario. An Econometric Model for Development Level Assessment with an Application to Municipality Development Classification. (2003)</p> <p>3. Бутс Б., Дробышевский С. и др. Типология российских</p>	<p>1. Дробышевский С., Луговой О. и др. Факторы экономического роста в регионах РФ. (2005)</p> <p>2. Иодчин А.А. Эконометрическое моделирование межрегиональной конвергенции в России. (2007)</p> <p>3. Мельников Р. Проблемы теории и практики государственного регулирувания экономического развития регионов. (2006)</p>

(2006)	регионов. (2002)	
--------	---------------------	--

Табл. 2 Результаты расчетов однопродуктовой  
равновесно-оптимальной модели

Регион	Коэффициенты социальной значимости региона $\lambda_k$								
	1997	1998	1999	2000	2002	2003	2004	2005	2006
Акмолинская обл.	6.39	6.666	3.622	3.991	4.847	4.925	4.796	4.653	4.179
Актюбинская обл.	3.517	3.389	3.714	4.321	5.177	5.37	5.004	4.68	4.616
Алматинская обл.	5.705	5.579	6.523	6.481	7.842	8.534	9.427	9.454	9.33
Атырауская обл.	2.697	2.745	3.206	2.95	3.267	2.971	3.012	2.967	3.292
В-Казахстанская обл.	4.675	4.893	4.974	4.612	3.562	3.913	3.853	3.558	3.613
Жамбылская обл.	4.223	4.575	4.845	5.224	4.195	4.288	4.951	4.616	4.764
З-Казахстанская обл.	7.396	7.53	8.148	8.865	10.431	9.787	9.581	9.636	8.813
Карагандинская обл.	9.44	8.842	8.907	8.149	5.689	5.259	5.082	5.106	5.198
Костанайская обл.	4.016	3.779	3.738	3.942	2.803	3.11	2.863	3.011	2.771
Кызылординская обл.	2.381	2.443	2.251	2.082	2.794	2.761	2.989	3.333	2.784
Мангистауская обл.	17.21	18.064	16.824	14.742	8.874	9.195	9.619	9.857	10.821
Павлодарская обл.	5.964	5.607	5.949	5.811	4.791	5.271	5.248	5.376	5.683
С-Казахстанская обл.	4.471	3.761	4.049	4.396	4.321	4.249	3.97	4.01	3.624
Ю-Казахстанская обл.	6.068	5.707	6.649	6.603	10.411	9.718	9.78	9.89	10.244
г. Астана	2.906	3.267	3.5	4.074	7.234	7.348	7.025	7.422	7.862
г. Алматы	12.942	13.153	13.101	13.757	13.764	13.299	12.8	12.429	12.405
$\Sigma$	100	100	100	100	100	100	100	100	100



Регион	Коэффициенты производительности труда при единичной интенсивности $a_k$								
	1997	1998	1999	2000	2002	2003	2004	2005	2006
Акмолинская обл.	1.476	1.738	2.352	1.979	1.881	1.74	1.744	1.679	1.983
Актюбинская обл.	2.284	2.307	1.898	2.045	2.081	2.239	2.307	2.667	3.025
Алматинская обл.	2.459	1.994	1.765	1.719	1.347	1.364	1.303	1.33	1.508
Атырауская обл.	4.06	3.095	2.868	3.742	4.064	4.557	4.531	4.589	5.671
В-Казахстанская обл.	1.843	1.858	1.801	1.686	1.707	1.753	1.767	1.806	2.198
Жамбылская обл.	1.642	1.32	1.217	1.304	1.005	1.158	1.204	1.242	1.291
З-Казахстанская обл.	2.253	1.967	1.98	2.368	1.882	1.964	2.966	2.92	3.615
Карагандинская обл.	2.189	2.252	2.42	2.419	2.26	2.357	2.301	2.64	3.221
Костанайская обл.	2.863	2.714	2.627	2.642	1.985	2.019	1.967	1.949	2.15
Кызылординская обл.	1.783	1.387	1.359	2.434	1.835	1.947	1.93	2.173	3.096
Мангистауская обл.	2.13	1.892	2.454	1.658	3.041	2.768	2.596	3.08	3.992
Павлодарская обл.	2.776	3.953	1.964	2.31	2.195	2.423	2.526	2.525	2.758
С-Казахстанская обл.	3.44	2.088	2.14	1.7	1.469	1.528	1.603	1.63	1.984
Ю-Казахстанская обл.	2.095	1.705	1.654	1.941	1.577	1.548	1.301	1.253	1.313
г. Астана	1.546	1.982	2.637	3.141	2.882	3.042	3.127	3.912	4.547
г. Алматы	3.608	2.962	3.033	2.877	3.465	3.634	3.77	4.004	5.414
Регион	Коэффициенты трудового потенциала работника округа $t_k$								
	1997	1998	1999	2000	2002	2003	2004	2005	2006
Акмолинская обл.	103.3 34	89.05 3	107.0 84	117.8 17	162.9 75	197.6 97	247.1 94	299.7 3	363.7 35
Актюбинская обл.	131.3 61	147.7 69	184.9 09	210.1 7	281.6 82	316.8 78	390.5 97	460.5 55	536.6 21
Алматинская обл.	72.72 6	86.14 5	106.6 99	129.6 85	188.8 63	209.2 32	262.6 08	316.4 7	384.5 72
Атырауская обл.	174.1 33	199.6 43	312.5 79	423.9	558.7 76	641.4 94	707.1 19	860.7 6	978.8 49
В-Казахстанская обл.	120.6 96	134.7 66	162.2 11	189.9 36	243.5 21	260.1 54	308.4 77	357.6 93	426.7 66
Жамбылская обл.	80.58 4	96.85 7	112.3 32	119.9 4	183.7 87	199.3 71	255.8 2	300.0 18	353.4 25
З-Казахстанская обл.	122.2 3	135.9 13	182.9 57	227.3 47	361.6 7	395.4 37	421.1 76	476.6 27	527.8 04

ая обл.									
Карагандинская обл.	129.1 29	137.1 42	164.6 18	196.6 49	236.0 67	259.1 32	320.9 57	366.8 8	446.0 88
Костанайская обл.	101.5 65	110.2 96	128.8 76	146.9 65	187.6 13	220.8 2	271.2 79	319.2 27	380.5 45
Кызылординская обл.	118.9 29	128.9 91	132.4 73	154.9 3	233.7 92	269.9 41	352.7 49	411.4 44	477.8 32
Мангистауская обл.	398.2 72	385.7 13	475.1 22	661.0 27	516.5 35	589.6 99	716.3 21	849.8 37	954.1 43
Павлодарская обл.	136.8 24	150.0 06	180.7 23	212.0 13	258.7 77	285.1 62	349.6 31	403.1 87	477.8 6
С-Казахстанская обл.	87.27 2	103.7 29	119.2 75	136.4 53	178.8 36	198.9 15	250.4 02	299.7 96	351.6 19
Ю-Казахстанская обл.	68.80 7	80.52 1	99.06 7	120.1 51	180.5 33	200.9 36	252.3 24	296.2 92	356.7 59
г. Астана	135.5 7	177.7 93	228.1 77	267.7 42	363.4 84	432.4 79	548.4 71	666.4 89	821.7 84
г. Алматы	150.3 27	180.0 83	219.2 99	253.1 98	376.7 84	429.9 03	521.0 32	644.7 68	774.6 11
Регион	Коэффициенты значимости экономии зарплаты в регионе $b_k$								
	1997	1998	1999	2000	2002	2003	2004	2005	2006
Акмолинская обл.	0.277	0.224	0.658	0.428	0.209	0.206	0.24	0.24	0.266
Актюбинская обл.	0.738	0.758	0.687	0.6	0.349	0.345	0.432	0.532	0.483
Алматинская обл.	0.568	0.485	0.444	0.443	0.208	0.178	0.16	0.158	0.154
Атырауская обл.	1.384	1.057	1.345	2.353	1.377	1.558	1.557	1.654	1.412
В-Казахстанская обл.	0.316	0.232	0.246	0.247	0.57	0.502	0.549	0.588	0.585
Жамбылская обл.	0.364	0.295	0.291	0.253	0.23	0.236	0.216	0.231	0.188
З-Казахстанская обл.	0.612	0.507	0.619	0.693	0.178	0.182	0.267	0.246	0.252
Карагандинская обл.	0.432	0.461	0.574	0.545	0.522	0.504	0.555	0.591	0.607
Костанайская обл.	0.532	0.532	0.643	0.497	0.601	0.528	0.613	0.561	0.544
Кызылординская обл.	0.41	0.28	0.275	0.378	0.464	0.475	0.476	0.463	0.621
Мангистауская обл.	0.693	0.5	0.818	1.187	0.231	0.209	0.24	0.286	0.261
Павлодарская обл.	0.653	1.025	0.542	0.662	0.385	0.35	0.377	0.348	0.299
С-Казахстанская обл.	0.628	0.502	0.529	0.333	0.184	0.184	0.233	0.228	0.236
Ю-Казахстанская обл.	0.357	0.273	0.272	0.319	0.209	0.205	0.187	0.171	0.148

ая обл									
г. Астана	0.277	0.401	0.636	0.649	0.276	0.31	0.415	0.504	0.49
г. Алматы	0.656	0.616	0.757	0.562	0.465	0.474	0.567	0.646	0.758