

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2014 С.В. Казарин*

Ключевые слова: информатизация, динамика, тренды, структурные сдвиги.

Исследуется динамика процессов информатизации экономики Самарской области. Дана оценка скорости (интенсивности) изменений процессов информатизации во времени, выявлены тренды развития, представлена прогнозная оценка развития, определены структурные сдвиги.

В настоящее время перевод экономики Российской Федерации на информационный путь развития является актуальной задачей, поскольку именно с помощью информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) создается возможность свободного обмена информацией, ведения деловой переписки, расширяются границы маркетингового информационного взаимодействия, осуществляются платежи и продажа товаров (услуг). Приняты государственные программы “Электронная Россия”, “Информационное общество”, поставившие цель создания целостной и эффективной системы использования информационных технологий гражданами РФ. Постепенно становится реальностью “электронное правительство”, обыденным стало понятие “электронная коммерция”.

В то же время переход на информационный путь развития требует значительных финансовых вложений. Необходимы закупка и содержание технических средств, специальных программных продуктов, подготовка и переподготовка соответствующих кадров. Кроме того, не все организации (предприятия) разных видов деятельности осознают потребность в быстром обновлении технического парка и внедрении последних достижений ИКТ. Фактически появляется диспропорция в уровне развития ИКТ как по отдельным хозяйственным единицам, так и по видам (отраслям) экономической деятельности. Отсюда возникают такие широко исследуемые многими авторами научные задачи, как: измерение степени этой диспропорции; оценка изменений во времени показателей информатизации экономики; изучение влияния на них различных социально-экономических факторов¹.

По уровню развития информатизации Самарская область имеет более высокие значения, чем Россия в целом². Это свидетельствует о большем распространении ИКТ в экономике нашей области по сравнению со среднестатистическим субъектом Федерации.

Для оценки во времени изменений процессов информатизации, необходимой для более глубокого исследования трендов информатизации, применяются статистические методы анализа динамики. В их основе лежат построение и характеристика временных рядов (рядов динамики). Основными задачами динамического анализа являются: оценка скорости (интенсивности) изменений во времени; выявление тренда (основной тенденции развития); прогнозирование; оценка структурных сдвигов.

Рассмотрим более подробно каждую задачу.

Анализ скорости (интенсивности) изменения уровня информатизации экономики Самарской области. При решении данной задачи мы столкнулись с некоторыми трудностями. Во-первых, невозможность прямого сопоставления данных по годам. Эта сложность связана с переходом от общероссийского классификатора отраслей народного хозяйства (отменен с 2003 г.) (ОКОНХ) к общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (введен в качестве замены ОКОНХ) (ОКВЭД) и, как следствие, с переориентацией статистической отчетности в соответствии с новыми классификациями. Во-вторых, имеются пробелы в информации по ряду разделов (например, по разделу “В” практически нет данных по большинству лет). В-третьих, начиная с 2006 г. набор показате-

* Казарин Станислав Валерьевич, аспирант Самарского государственного экономического университета.
E-mail: vestnik_sgeu@mail.ru.

лей информатизации практически ежегодно существенно расширялся. Кроме количественных изменений, произошли изменения и в составе показателей. Поэтому для сравнительного динамического анализа мы можем использовать только три индикатора: удельный вес организаций, имевших веб-сайты (процент от всех обследованных предприятий); число персональных компьютеров (в расчете на 100 работников), ед.; число персональных компьютеров, имеющих доступ к сети Интернет (в расчете на 100 работников), ед.

По большинству других показателей динамические ряды будут весьма короткими (2-3 года) или будут прерываться на данных 2009 г. Следовательно, их применение в нашем исследовании нецелесообразно. В анализе динамики мы будем использовать не абсолютные, а относительные показатели, так как это позволяет унифицировать информацию и более корректно сравнивать изменения во времени по отдельным видам экономической деятельности.

Рассмотрим динамику отдельных показателей информатизации за период 2007-2013 гг. (табл. 1).

Отметим, что по Самарской области доля организаций, имевших веб-сайты (см. табл. 1, рис. 1), неуклонно растет - в среднем на 1,7 п.п. в год. За указанный период эта доля увеличилась на 45 %. Однако по видам экономической деятельности наблюдалось неравномерное развитие. Если по сельскохозяйственным организациям (А), здравоохра-

нению (N) и производству и распределению электроэнергии, газа и воды (Е) произошел резкий рост (соответственно, в среднем на 2,8; 2,3 и на 2,7 п.п. в год), то среди финансовых учреждений (J), имеющих свой сайт, произошло общее снижение удельного веса. Неуклонная тенденция к росту имела место по производству и распределению электроэнергии, газа и воды (Е) и государственному управлению (L). По большинству видов деятельности в том или ином году происходило первоначальное снижение доли. Это было связано с появлением большого числа новых организаций, которые еще не разработали собственный сайт. В целом отметим интернет-активность сферы образования (M), более ¾ организаций которой имеют веб-сайты. Напротив, в сельском и лесном хозяйстве (А) доля таких организаций всего 16,7 % (2013 г.).

Для выражения основной тенденции развития явления применяется аналитическое выравнивание. Оно связано с построением трендовых моделей и предусматривает возможность прогнозирования на их основе.

При этом основная тенденция рассматривается как функция времени (кривая роста): $Y = f(t)$. Она может быть выражена различными видами уравнений: линейными, параболическими и т.д. Функция подбирается как на основе визуального анализа графического изображения ряда, так и с помощью специальных критериев (показателей). Динамику доли организаций, которые имеют веб-

Таблица 1

Динамика удельного веса организаций Самарской области, имевших веб-сайты, % от всех обследованных предприятий

	Годы						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Всего	23,1	25,4	26,9	31,2	33,7	36,2	33,5
Раздел А	0,0	0,0	7,7	10,0	16,7	14,9	16,7
Раздел С	38,9	45,0	25,0	26,9	42,3	32,2	35,1
Раздел D	47,2	50,5	54,2	54,8	54,5	57,9	54,3
Раздел E	15,6	23,5	27,0	30,8	34,7	40,0	31,7
Раздел F	27,8	30,1	36,5	32,4	36,4	38,5	31,3
Раздел G	33,7	38,4	39,7	37,4	40,3	41,6	36,6
Раздел H	22,2	25,0	26,9	25,0	27,5	28,5	30,2
Раздел I	30,6	24,8	29,3	29,3	35,8	34,4	35,7
Раздел J	52,7	62,5	59,0	54,9	45,5	48,3	47,9
Раздел K	20,9	27,6	24,1	26,3	25,5	27,3	20,8
Раздел L	14,9	15,0	16,9	19,8	24,1	25,1	32,7
Раздел M	77,1	73,2	83,9	83,6	82,5	86,4	77,3
Раздел N	18,1	14,4	15,0	22,2	29,2	28,8	31,6
Другие	26,2	24,7	28,0	29,2	27,3	29,1	25,1

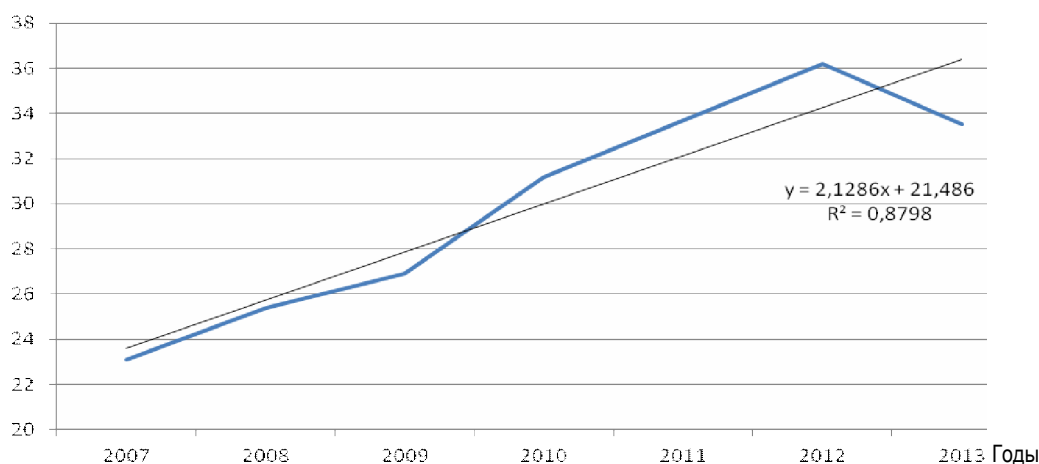


Рис. 1. Динамика удельного веса организаций Самарской области, имевших веб-сайты, %

сайт, можно математически представить линейным уравнением

$$\hat{Y} = 21,49 + 2,1t.$$

Положительная тенденция вполне логична, так как наличие сайта в настоящее время становится неотъемлемой частью организаций, заинтересованных в продвижении своих товаров (услуг), в создании позитивного имиджа, в распространении той или иной информации о своей деятельности. В среднем каждый год доля организаций с веб-сайтами возрастает на 2,1 п.п.

На основе данной модели мы выполнили точечный прогноз на 2014 г. по Самарской области в целом. Прогнозное значение составит 38,5 %.

В табл. 2 и на рис. 2 представлена динамика относительного числа персональных компьютеров в организациях разных видов

экономической деятельности. Здесь ситуация достаточно благополучная и особых комментариев не требует. Обратим внимание на то, что начиная с 2008 г. в финансовой сфере (J) обеспеченность компьютерной техникой превышает численность работников. Весьма высокая обеспеченность наблюдается и в образовании (M).

За указанный период во всех видах деятельности произошел рост рассматриваемого показателя. Наиболее заметным он был по виду "Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство" (A) - в 2,9 раза; по виду "Строительство" (F) - в 2,5 раза.

Тенденция обеспеченности компьютерами прекрасно аппроксимируется линейным трендом. Уравнение тренда имеет вид

$$\hat{Y} = 22,1 + 2,7t.$$

Таблица 2

Динамика числа персональных компьютеров в Самарской области (в расчете на 100 работников)

	Годы						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Всего	25	27	30	33	36	39	40
Раздел А	8	9	10	...	23	25	23
Раздел С	26	28	31	35	38	41	44
Раздел D	13	14	16	22	25	28	27
Раздел E	21	23	25	28	30	32	35
Раздел F	10	11	12	16	18	20	25
Раздел G	25	27	30	33	33	36	42
Раздел H	11	12	13	14	14	15	16
Раздел I	23	25	28	30	32	34	34
Раздел J	96	104	115	103	108	112	110
Раздел K	19	21	23	38	39	45	43
Раздел L	46	50	55	74	74	84	90
Раздел M	70	76	84	86	92	98	97
Раздел N	12	13	14	17	21	22	27
Другие	21	23	25	27	32	33	34

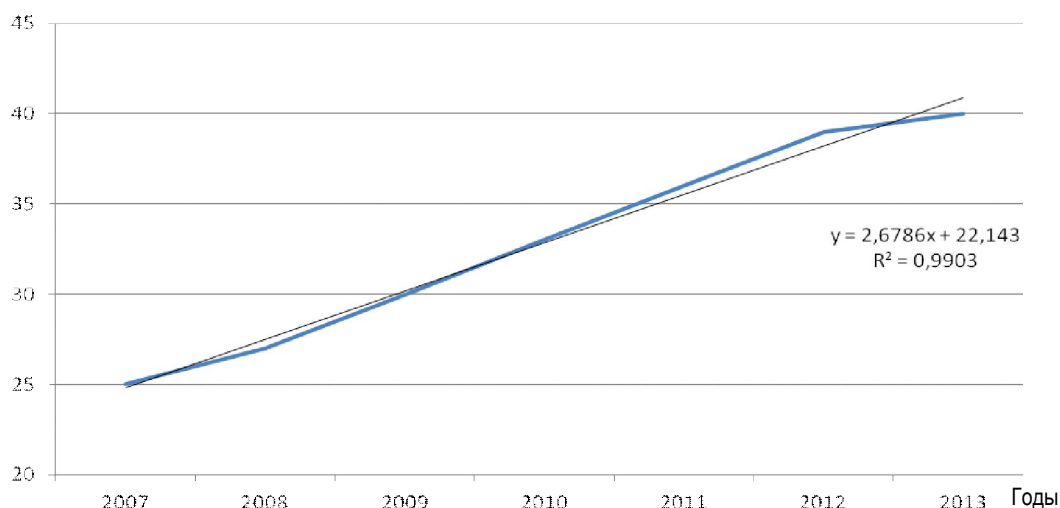


Рис. 2. Динамика числа персональных компьютеров в Самарской области, шт. на 100 работников

Мы видим тенденцию к росту рассматриваемого показателя (теоретически число персональных компьютеров должно возрастать ежегодно в среднем на 2,7 ед.). Прогноз на 2014 г. - 44 ПК в расчете на 100 работников.

Применение Интернета, как видно из табл. 3 и рис. 3, не является для многих организаций необходимым условием производственной деятельности. В 2007 г. к нему было подключено менее половины компьютеров (40,0 %) и лишь 10 работников из 100 имели возможность непосредственной работы в глобальных сетях. За 6 лет обеспеченность Интернетом возросла в 2,3 раза, и к нему имеют доступ 57,5 % ЭВМ (2013 г.). В настоящее время в лидерах по использованию Интернета (2013 г.) выступают образование (М), финансы (J) и государственное управление (L).

На этом фоне обращает на себя внимание регресс организаций, относящихся к сфере здравоохранения (N) - снижение доступа в Интернет в 2 раза в 2011 г. по сравнению с 2009 г. В данной сфере до сих пор только половина компьютеров имеет выход в Интернет (для деловой переписки, пропаганды своих услуг и т.д.).

Динамику числа компьютеров с интернет-подключением также можно описать линейным уравнением тренда:

$$\hat{Y} = 7,9 + 2,3t.$$

Согласно прогнозу в 2014 г. ожидаемое значение составило 26 ед. на 100 работников. Это около 65 % от общего числа ПК в организациях Самарской области.

В дальнейшем мы будем рассматривать математическое выражение тренда - основ-

Таблица 3

Динамика числа персональных компьютеров в Самарской области, имеющих доступ к сети Интернет (в расчете на 100 работников)

	Годы						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Всего	10	12	15	17	20	22	23
Раздел А	10	18	20	...	19	23	19
Раздел С	10	11	10	17	20	21	25
Раздел D	9	12	13	15	18	20	17
Раздел E	9	15	18	13	18	19	19
Раздел F	7	7	9	11	14	15	18
Раздел G	11	12	11	17	21	22	27
Раздел H	4	4	6	8	8	10	9
Раздел I	7	8	9	15	14	17	18
Раздел J	21	25	26	48	41	51	55
Раздел K	8	9	12	13	15	17	20
Раздел L	18	21	29	30	35	40	42
Раздел M	34	42	51	68	68	81	81
Раздел N	5	12	18	6	9	11	12
Другие	11	18	22	15	21	23	22

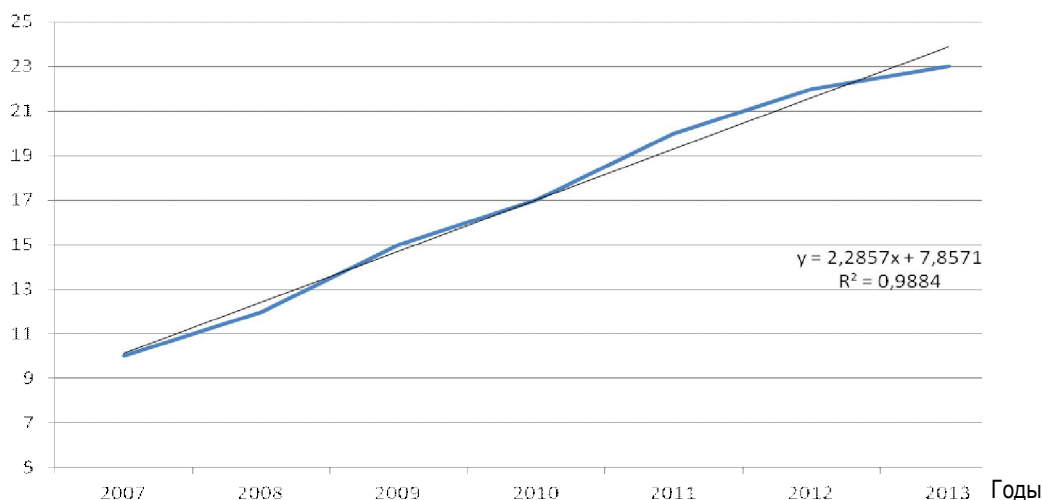


Рис. 3. Динамика числа персональных компьютеров в Самарской области, имеющих доступ к сети Интернет, шт. на 100 работников

ной тенденции - по основным показателям уровня информатизации, информация по которым за последние годы имеется только в целом по экономике Самарской области:

а) удельный вес организаций, использовавших ИКТ (процент от всех обследованных организаций);

б) удельный вес организаций, использовавших Интернет в целях общего характера (процент от всех обследованных организаций).

Динамика доли организаций, которые использовали ИКТ (табл. 4), описывается полиномиальной функцией следующего вида:

$$\hat{Y} = 72,14 + 8,78t - 0,77t^2.$$

Результат показывает, что в среднем каждый год значения теоретических уровней ряда возрастают на 8,78 п.п., однако это развитие постепенно замедляется (со средним замедлением 1,44 п.п. в год, так как $0,77 \cdot 2 = 1,44$). Прогноз на 2014 г. предполагает, что доля организаций с ИКТ составит 93,4 %.

Линейный тренд также мог быть адекватен для описания процесса развития данного явления, однако он приводит нас к тому, что прогнозируемое значение 2014 г. составляет более 100 %. Это противоречит математическому смыслу показателей структуры.

Графически тренд представлен на рис. 4.

Таблица 4

Динамика удельного веса организаций в Самарской области, использовавших ИКТ

	Годы						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Удельный вес, %	80,2	85,7	93,2	95,0	96,4	96,6	96,8

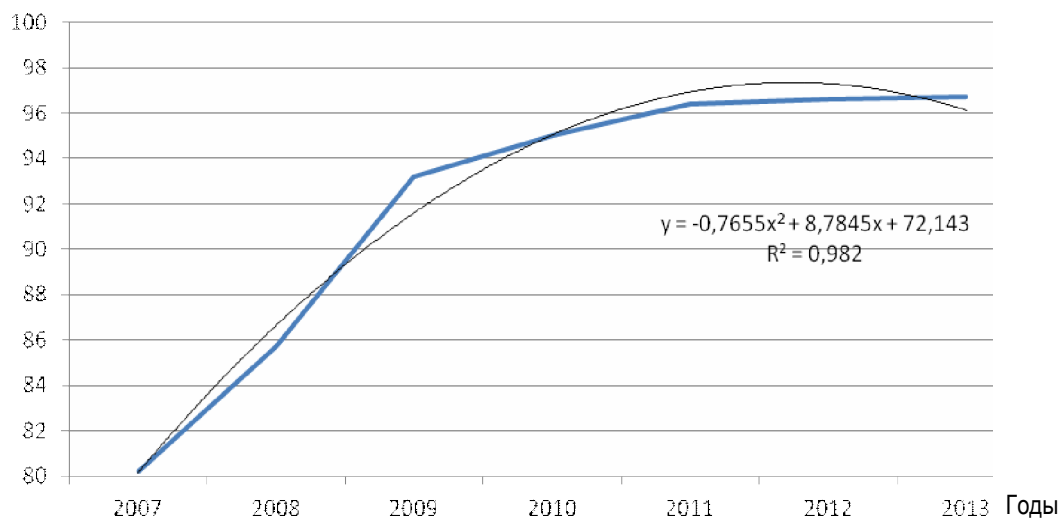


Рис. 4. Динамика удельного веса организаций в Самарской области, использовавших ИКТ, %

Таблица 5

Динамика удельного веса организаций Самарской области, использовавших Интернет в целях общего характера

	Годы						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Удельный вес, %	68,9	78,2	83,5	88,7	88,7	89,1	81,7

В табл. 5 и на рис. 5 в табличном и графическом виде показана тенденция доли организаций, которые использовали Интернет. Гребнеобразный характер развития, который можно заметить на графике, позволил остановиться на параболической модели тренда. Она имеет такой вид:

$$\hat{Y} = 56,43 + 13,61t - 1,41t^2.$$

Прогноз на 2014 г. дал результат 75,1 %. Считается, что 3/4 организаций будут использовать Интернет в целях общего характера.

жизни. Нижнего предела коэффициенты достигают в случае полной идентичности структур.

Одним из первых по времени является интегральный коэффициент структурных сдвигов К. Гатева:

$$K_{инт} = \sqrt{\frac{\sum (d_2 - d_1)^2}{\sum d_2^2 + \sum d_1^2}},$$

где d_1 - удельный вес (доля) в базисном периоде; d_2 - удельный вес (доля) в отчетном периоде.

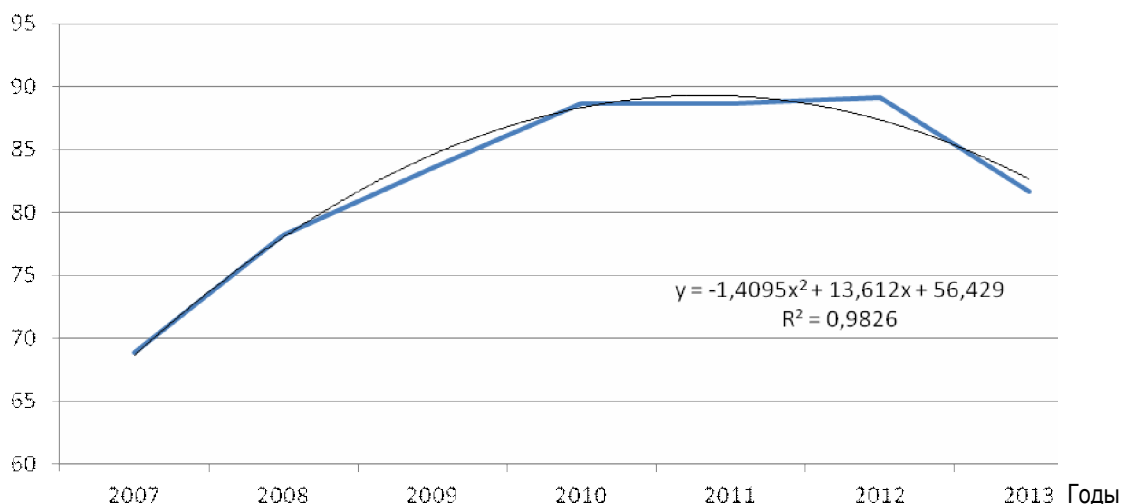


Рис. 5. Динамика удельного веса организаций Самарской области, использовавших Интернет в целях общего характера, %

В теории и практике экономического анализа особое место принадлежит сводным показателям оценки структурных сдвигов. Они, как правило, имеют удобную и компактную шкалу значений - от 0 до 1, и в этом случае каждый отдельный коэффициент сам по себе имеет вполне определенный познавательный смысл и не требует обязательного сравнения с другим.

Чем ближе значения коэффициентов к верхнему пределу, тем существеннее сила изменений в изучаемой структуре. Если тот или иной показатель имеет значение 1, это говорит о том, что в каждом из рассматриваемых периодов все изучаемые единицы локализованы в отличных друг от друга группах, что является достаточно редким явлением в социально-экономической

Данный коэффициент в принципе основан на разностях удельных весов, однако при данном способе нормирования он учитывает значения самих удельных весов обоих периодов.

В качестве недостатка можно отметить отсутствие реального смысла знаменателя.

Венгерский ученый А. Салаи предложил свой вариант обобщающего показателя структурных сдвигов:

$$I_c = \sqrt{\frac{\sum (d_2 - d_1)^2}{n}},$$

где n - число градаций.

Недостаток: его значения зависят от числа градаций. Он не может быть рассчитан, если доли в каждом периоде у какой-либо группы равны 0.

В целях совершенствования рассмотренных критериев и устранения их недостатков применяется индекс Рябцева - I_R :

$$I_R = \sqrt{\frac{\sum (d_2 - d_1)^2}{\sum (d_2 + d_1)^2}}$$

Важным достоинством коэффициента является шкалированность его значений. В табл. 6 представлена шкала оценки меры существенности различий структур по критерию I_R .

Мы будем использовать для оценки структурных сдвигов в информатизации региона показатель I_{RP} учитывая отсутствие явных арифметических недостатков и доступность интерпретации.

Для анализа структурно-динамических сдвигов в уровне информатизации экономики региона необходимо обработать исходную

информацию, представить ее в виде долей, приняв за 100 % областное значение по каждому показателю. Таким образом, уровень показателя по каждому виду экономической деятельности выражается в процентах к итогу (или в коэффициентах к единице).

Наиболее логичным приемом структурно-динамического анализа является сравнение значений информатизации 2013 г. с 2006 г. (т.е. последнего и первого из представленных периодов, для которых разрабатывается соответствующий вид отчетности). Следовательно, показатели 2006 г. будут обозначены как d_1 (доля базисного периода), а показатели 2013 г. - d_2 (доля отчетного периода).

В анализе будет участвовать основной, обобщающий показатель - "Затраты на ИКТ", выраженный относительными величинами. За 100 % принимается общая величина затрат на информационно-коммуникационные технологии в экономике Самарской области за тот или иной год. Исходные данные (в коэффициентах) и расчеты представлены в табл. 7.

Таблица 6

Шкала оценки меры структурных различий по критерию I_R

Интервалы значений коэффициента	Характеристика меры структурных различий
До 0,030	Тождественность структур
0,031-0,070	Весьма низкий уровень различий
0,071-0,150	Низкий уровень различий
0,150-0,300	Существенный уровень различий
0,301-0,500	Значительный уровень различий
0,501-0,700	Весьма значительный уровень различий
0,701-0,900	Противоположный тип структур
0,901 и более	Полная противоположность структур

Таблица 7

Расчетная таблица структурно-динамического анализа затрат на ИКТ в Самарской области по видам экономической деятельности

Разделы ОКВЭД	d_1	d_2	d_2-d_1	$(d_2-d_1)^2$	d_2+d_1	$(d_2+d_1)^2$	4/6
А	1	2	3	4	5	6	7
Раздел А	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
Раздел С	0,041	0,031	-0,010	0,000	0,072	0,005	0,019
Раздел D	0,205	0,205	0,000	0,000	0,410	0,168	0,000
Раздел E	0,181	0,068	-0,113	0,013	0,249	0,062	0,204
Раздел F	0,007	0,009	0,002	0,000	0,016	0,000	0,012
Раздел G	0,042	0,038	-0,004	0,000	0,080	0,006	0,003
Раздел H	0,002	0,002	0,000	0,000	0,004	0,000	0,015
Раздел I	0,216	0,291	0,075	0,006	0,507	0,257	0,022
Раздел J	0,139	0,104	-0,035	0,001	0,243	0,059	0,021
Раздел K	0,065	0,100	0,035	0,001	0,165	0,027	0,046
Раздел L	0,064	0,087	0,023	0,001	0,151	0,023	0,024
Раздел M	0,022	0,022	0,000	0,000	0,044	0,002	0,000
Раздел N	0,012	0,030	0,018	0,000	0,042	0,002	0,185
Другие	0,005	0,012	0,007	0,000	0,017	0,000	0,170
Итого	1,000	1,000	-0,001	0,022	2,001	0,613	1,720

В структуре видов деятельности выделяются разделы D и J, причем удельный вес первого из них в 2013 г. снизился, удельный вес второго - возрос. Значение $I_r(0,189)$ точно отражает состояние структурных различий - "существенный уровень" (значение коэффициента структурных сдвигов К. Гатева $K_{инт} = 0,263$, показателя А. Салаи $I_c = 0,364$).

Можно отметить значительное снижение значений доли по разделу E (с 18,1 до 6,8 %) и, наоборот, резкое увеличение доли организаций разделов I (с 21,6 до 29,1 %) и K (с 6,5 до 10,0 %). По основной массе видов деятельности изменение долей не превышает 3 п.п.

¹См.: Аузан А.А., Никишина Е.Н. Долгосрочная экономическая динамика: роль неформальных институтов // Журнал экономической теории. 2013. № 4. С. 48-57; Ашмарина С.И., Фомин А.В. Информатизация промышленности региона: оценка, потенциал, направления повышения. Самара, 2012; Ашмарина С.И., Камалетдинов Ю.А. Методологические основы исследования информатизации промышленных предприятий // Вестник Самарского государственного экономического университета. Самара, 2007. № 35. С. 140-144. Казарин С.В., Ашмарина С.И. Информационное общество как современная среда осуществления социально-экономических процессов // Вестник Самарского государственного экономического университета. Самара, 2012. № 97. С. 44-51.

²Регионы России. Социально-экономические показатели. 2013 : стат. сб. / Росстат. М., 2013.

Поступила в редакцию 18.06.2014 г.