

Выголова И.Н., Ларина Т.Н., Беньковская Л.В.
Оренбургский государственный аграрный университет
E-mail: irinavygolova@ya.ru

ПЕРИОДИЗАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО РЯДА КАК ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОСНОВА РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Система профессионального образования является важным объектом государственного управления и постоянно находится в фокусе общественного внимания. Это обстоятельство предопределяет необходимость развития информационно-аналитического обеспечения процесса управления данной сферой.

В статье представлены результаты анализа развития системы профессионального образования Оренбургской области в ретроспективе с 2000 по 2014 гг. Информационной базой исследования выступили официальные данные Оренбургстата. Система показателей включает 5 показателей (число выпущенных специалистов с высшим образованием на 10000 человек населения; число принятых студентов на обучение по программам подготовки специалистов среднего звена на 10000 человек населения и др.). Цель исследования – осуществить периодизацию комплексного ряда динамики развития изучаемой сферы, что должно обеспечить выделение временных отрезков, в которых наблюдается наиболее существенное изменение системы. В результате выделено три однородных периода в развитии системы профессионального образования Оренбургской области (2000-2004 гг. – период с наименьшим обеспечением профессиональными кадрами и средним уровнем спроса на образовательные услуги; 2005-2010 гг. – «пиковый» период в изменении спроса на образовательные услуги; 2011-2014 гг. – еще достаточно высокий уровень обеспечения профессиональными кадрами при резком снижении спроса на образовательные услуги). Периодизация осуществлялась с помощью алгоритмов многомерных статистических методов (кластерного и факторного). Результаты вычислений разными методами согласуются между собой, что указывает на объективный характер периодизации. Периодизация динамического ряда позволит в дальнейшем скорректировать меры государственного управления сферой образования, а также повысить точность прогнозов потребности региональной экономики в квалифицированных кадрах.

Ключевые слова: периодизация, динамический ряд, профессиональное образование, регион, многомерные статистические методы.

Система профессионального образования является важным объектом государственного управления и постоянно находится в фокусе внимания общества в целом, что вполне объяснимо. С одной стороны, государство выступает заказчиком квалифицированных специалистов для экономики, осуществляя бюджетное финансирование по определенным профилям подготовки, с другой – население является потребителем услуг учреждений профессионального образования и активным участником рынка труда. Взаимосвязь интересов государства и общества очевидна: чем выше качество профессионального образования, тем выше производительность труда, темпы роста экономики, уровень и качество жизни населения.

В Оренбургской области в последние годы для развития системы профессионального образования сделано немало. В рамках принятой

в 2013 г. государственной программы Оренбургской области «Развитие системы образования Оренбургской области» на 2014–2020 годы» выделена подпрограмма «Развитие профессионального образования», общий размер финансирования подпрограммы должен составить свыше 20 млрд. руб. [10]. В 2014 г. из консолидированного бюджета региона на цели подпрограммы было направлено 1985 млн. руб.¹, в том числе на развитие высшего образования – 101,8 млн. руб. На 2015 г. в рамках подпрограммы на развитие профессионального образования запланировано выделить 2594 млн. руб.²

Актуальность решаемых в процессе реализации областной государственной программы задач, целевое бюджетное финансирование, общественная значимость профессионального образования в Оренбургской области предопределяют необходимость разви-

¹ Закон Оренбургской области «Об областном бюджете на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов» от 10 декабря 2013 года № 2070/574-V-ОЗ (в ред. Закона Оренбургской области «О внесении изменений в Закон Оренбургской области «Об областном бюджете на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов» от 12 ноября 2014 года № 2720/760-V-ОЗ.

² Закон Оренбургской области «Об областном бюджете на 2015 год и на плановый период 2016 и 2017 годов» от 8 декабря 2014 года № 2809/775-V-ОЗ.

тия информационно-аналитического обеспечения проводимых мероприятий [1]. Как правило, при выполнении оценки эффективности мер государственной политики, экономисты стараются проанализировать текущее состояние объекта, определить ближайшие перспективы его развития [2], [14] и др. При этом практически не уделяется внимание анализу динамики показателей объекта управления за ряд предыдущих лет. Вместе с тем, изучение показателей, характеризующих объект управления, в ретроспективе, еще на этапе диагностики проблемы, позволило бы выявить важные закономерности, которые можно было бы учесть при разработке целевых программ [7].

Система профессионального образования в нашей стране, в том числе и в Оренбургской области, в последние годы находится в состоянии постоянного реформирования. Так, с 2003 г. Россия присоединилась к Болонскому процессу, с 2010 г. бакалавриат и магистратура стали основными квалификациями (степенями) российских выпускников вузов. С 2009 г. Единый государственный экзамен является единственной формой вступительных экзаменов в вузы России. В 2015 г. Министерство образования Российской Федерации объявило о планах сокращения региональных вузов и создании опорных многопрофильных университетов [8]. Если в период 1990–2009 гг. в России в целом динамика численности студентов высших учебных заведений надежно аппроксимировалась логистической кривой, отражающей «лавиннообразный» рост показателя [4], [5], то в последние годы реформы проводятся на фоне сокращения контингента студентов и численности профессорско-преподавательского состава. Зна-

чительные изменения коснулись также структуры выпускников в разрезе специальностей и профилей подготовки. В системе начального и среднего профессионального образования (НПО и СПО) наблюдается существенное сокращение контингента обучающихся и числа учреждений (табл. 1).

По данным официальной статистики по Оренбургской области (табл. 1) в учреждениях НПО в 2014 г. выпуск квалифицированных рабочих и служащих составил около 41% от уровня 2000 г., а прием в эти учреждения образования – лишь 34% от уровня 2000 г., по учреждениям СПО сокращение показателей менее существенное. Наиболее значительные изменения коснулись системы высшего образования. Прием в вузы после 2005 г. стабильно снижается, рост численности выпускников из вузов к 2010 г. замедлился, а в последующие годы стал снижаться. Однако численность выпускников вузов в 2014 г. 2,32 раза превысила уровень показателя за 2000 г. Аналогичную динамику демонстрируют связанные с показателями контингента обучающихся показатели педагогических кадров.

Возникают вопросы: происходящие изменения в динамике показателей развития профессионального образования Оренбургской области являются поступательными? можно ли выделить период резкого, «скачкообразного» изменения в системе? Ответы на поставленные вопросы позволят в дальнейшем повысить качество прогнозов потребности экономики региона в квалифицированных кадрах. В данной статье мы предприняли попытку выполнить периодизацию динамического ряда показателей профессионального образования Оренбургской

Таблица 1. Динамика некоторых показателей развития профессионального образования в Оренбургской области

Показатель	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2014 г.	2014 г. к 2000 г.,%
Принято на обучение, чел.:					
– в учреждения НПО	13928	10884	8478	4760	34,2
– в учреждения СПО	16317	14962	13152	11613	71,2
– в учреждения ВО	14572	19468	17033	12931	88,7
Выпущено, чел.					
– из учреждений НПО	12791	12376	7311	5216	40,8
– из учреждений СПО	10843	12784	9717	9336	86,1
– из учреждений ВО*	5837	13230	16105	13585	в 2,32 раза

Примечание: *по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры
Источник: [13]

области в период с 2000 по 2014 гг. с целью выделить однородные периоды в развитии системы профессионального образования в регионе для уточнения мер его государственного регулирования в краткосрочной перспективе. Поскольку региональная система профессионального образования характеризуется несколькими показателями, справедливо будет говорить о периодизации комплексного (многомерного) динамического ряда. В расчетах учтены сведения только по СПО и ВО, так как часть показателей по НПО в статистических изданиях приводится за календарный год, а по СПО и ВО – за учебный год, что делает анализируемые ряды несопоставимыми по признаку времени наблюдения.

В научной литературе выделяют несколько методов периодизации: с помощью многомерной средней, эвристических методов типологии, средствами современного факторного и компонентного анализа. В результате применения многомерных статистических методов к комплексным рядам можно выделить однородные периоды в развитии изучаемого объекта. При этом период может состоять из одного и более лет, не обязательно выстроенных в хронологической последовательности [3].

Периодизация показателей образования в сфере подготовки профессиональных кадров в учебных учреждениях среднего и высшего звена в Оренбургской области нами была выполнена методами кластерного и факторного анализа, алгоритмы которых позволяет реализовать пакет прикладных программ Statistica. Для периодизации использовались следующие показатели: x_1 – число выпущенных специалистов с высшим образованием на 10000 человек населения; x_2 – число принятых студентов на обучение по программам подготовки специ-

алистов среднего звена на 10000 человек населения; x_3 – число принятых студентов на обучение по программам высшего образования на 10000 человек населения; x_4 – численность профессорско-преподавательского персонала в учреждениях СПО и ВО на 10000 человек населения; x_5 – число студентов в учреждениях СПО и ВО на 10000 чел. населения. Информационной базой являются данные официальной статистики [11], [13].

На первом этапе исследования была выполнена периодизация с применением иерархической процедуры кластерного анализа. Для устранения влияния масштаба классификационных признаков на результаты кластеризации переменные были предварительно стандартизированы, согласно традиционным методикам [9], [12]. Наилучшие результаты дало разбиение на кластеры методом Уорда с применением евклидова расстояния (рис. 1).

В результате кластеризации элементов изучаемого комплексного временного ряда получено 3 кластера (табл. 2 и 3). Для уточнения результатов многомерной группировки, мы воспользовались методом k -средних. В отличие от иерархических методов, данный метод позволяет получить устойчивое разбиение элементов совокупности [12].

Надо отметить, что при выполнении группировки хронологическая последовательность не нарушена. Отсюда можно сделать предварительный вывод о поступательном развитии процессов в системе профессионального образования региона.

Оценка качества разбиения на основе дисперсионного анализа позволила нам утверждать,

Таблица 2. Состав кластеров-периодов по анализируемым факторам

№ кластера	Количество лет	Годы
1	5	2000, 2001, 2002, 2003, 2004
2	6	2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010
3	4	2011, 2012, 2013, 2014

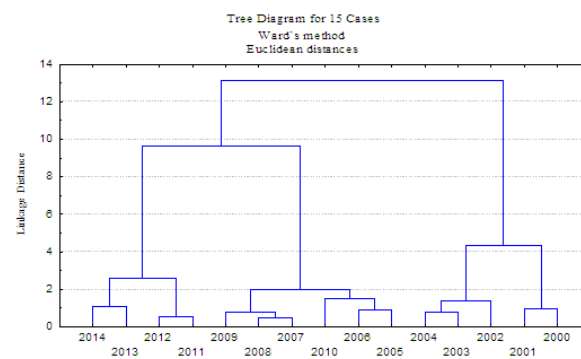


Рисунок 1. Дендрограмма результатов многомерной группировки: евклидово расстояние, метод Уорда

что все кластеризующие переменные обладают хорошим дискриминирующим свойством, то есть достаточно надежно позволяют выделить три однородных периода (рис. 2).

Полученное распределение 15 лет по кластерам можно охарактеризовать значениями классификационных признаков. Характеристика кластеров-периодов отражена в таблице 3.

Анализ результатов (табл. 3) показал, что первый кластер представлен периодом времени 2000-2004 гг., имеющим наименьшие значения по следующим анализируемым показателям: число выпущенных специалистов с высшим образованием, число студентов на 10000 чел. населения и численность профессорско-преподавательского состава. В данный интервал времени наблюдается наибольший спрос на образовательные услуги в учреждениях среднего профессионального образования. Первый кластер можно охарактеризовать как период с наименьшим обеспечением профессиональными кадрами и средним уровнем спроса на образовательные услуги.

Следуя хронологии, дадим характеристику второму кластеру, включающему период времени 2005–2010 гг. Это «пиковый» период в изменении спроса на образовательные услуги. Временной интервал 2011–2014 гг., образующий третий кластер, отражает еще достаточно высокий уровень обеспечения профессиональными кадрами при резком снижении спроса на образовательные услуги.

Таблица 3. Характеристика кластеров по анализируемым факторам

Признаки	В среднем по группе			В среднем за весь период
	1 кластер	2 кластер	3 кластер	
Периоды времени, годы	2000–2004	2005–2010	2011–2014	2000–2015
Число выпущенных специалистов с высшим образованием на 10000 чел. населения (x1)	42,0	71,3	72,5	61,9
Число принятых студентов на обучение по программам подготовки специалистов среднего звена на 10000 человек населения (x2)	72,7	63,9	55,5	64,6
Число принятых студентов на обучение по программам высшего образования на 10000 чел. населения (x3)	75,4	91,0	69,4	80,1
Численность профессорско-преподавательского персонала на 10000 чел. населения (x4)	14,8	18,3	16,1	16,5
Число студентов на 10000 чел. населения (x5)	311,2	403,8	349,5	358,5

Для сравнения мы выполнили периодизацию методом многомерного факторного анализа с целью уточнить выделение периодов в развитии профессионального образования Оренбургской области. Факторный анализ позволяет получить интегральные показатели (обобщенные факторы), которые, в свою очередь, являются основой классификации. Полученные обобщенные факторы представлены в виде линейной комбинации исходных переменных [6], [15].

Применение метода факторного анализа, основанного на принципе главных компонент, позволило нам выделить два общих фактора, которые объясняют более 97% общей вариации признаков пространства (рис. 3). По сути, обобщенные факторы объединяют годы, имеющие сходные количественные характеристики развития профессионального образования.

Интерпретации общих факторов опирается на матрицу факторных нагрузок, представляющей собой матрицу корреляции общих факторов и исходных переменных (табл. 4). Чем больше

Variable	Analysis of Variance (Spreadsheet 2000-2014)					
	Between SS	df	Within SS	df	F	signif. p
x1(ст)	11,08780	2	2,912198	12	22,84419	0,000081
x2(ст)	12,37309	2	1,626909	12	45,63165	0,000002
x3(ст)	11,21560	2	2,784402	12	24,16806	0,000062
x4(ст)	9,90013	2	4,099869	12	14,48846	0,000631
x5(ст)	9,85177	2	4,148228	12	14,24961	0,000677

Рисунок 2. Результат дисперсионного анализа дискриминирующих переменных (Примечание: (ст) означает, что признак стандартизован)

величина факторной нагрузки, тем лучше переменные показывают структуру, представленную этим фактором. Для интерпретации выделяются те переменные, которые имеют с главной компонентой наибольшие факторные нагрузки.

Как видно из таблицы 4, первый общий фактор F1 наиболее тесно коррелирует с факторами, зависимыми от контингента студентов в системе ВО (x3-x5). Поэтому интерпретируем его как «спрос на высшее образование». Второй фактор F2 тесно связан с переменной x2 – число принятых студентов на обучение по программам подготовки специалистов среднего звена на 10000 человек населения, субъективно назовем его «спрос на образовательные услуги учреждений СПО».

Классификация спроса на образовательные услуги в сфере подготовки профессиональных кадров в учебных учреждениях среднего и высшего звена в динамике графически представлена на рисунке 4.

Визуальный анализ рисунка 4 показывает, что можно выделить три однородных периода: 1) 2000–2004 гг., 2) 2005–2010 гг., 3) 2011–2014 гг. Для первого периода характерно увеличение востребованности подготовки специалистов в вузах и спроса на образовательные услуги средних профессиональных учреждений. Во второй период наблюдается резкое снижение спроса на

образовательные услуги СПО, а в третьем периоде происходит значительное снижение востребованности подготовки специалистов как в вузах, так и в учреждениях СПО.

Периоды, выделенные на основе факторного анализа, согласуются с результатами кластерного анализа, что свидетельствует об объективности результатов периодизации. Развитие профессионального образования в 2010–2014 гг. качественно отличается от предыдущих периодов, что вызывает необходимость выработать принципиально иные, чем ранее, инструменты управления данной сферой. Однако, по нашему мнению, недопустимо принимать государственные решения, основанные только на желании руководителей высшего уровня изменить профессиональную структуру выпускников учреждений СПО и ВО. Необходимо учитывать ряд факторов, связанных с демографическими процессами в стране, ситуацией на рынке труда, уровнем вознаграждения за труд по отдельным видам экономической деятельности, социальными условиями труда и жизни наемных работников и др. Первичным импульсом качественного изменения в системе профессионального образования должно стать развитие отечественной промышленности и аграрного сектора экономики, справедливое распределение ресурсов между отраслями, обеспечивающее субъектам экономических отношений приемлемый для расширенного воспроизводства уровень рентабельности. Осознание потенциальным студентом перспективы своего трудоустройства и получения достойной оплаты за труд, возможности реализовать наи-

Таблица 4. Матрица факторных нагрузок (без вращения; по принципу выделения главных компонент)

Показатель	Factor 1	Factor 2
x1	0,893	-0,412
x2	-0,563	0,808
x3	0,731	0,665
x4	0,967	0,195
x5	0,981	0,150
Собственные значения	3,545	1,324
Доля вариации, объясненной общими факторами	0,709	0,265

Примечание: жирным шрифтом выделены переменные, участвующие в интерпретации общих факторов

Eigenvalues (Spreadsheet 2000-2014) Extraction: Principal components				
Value	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	3,545042	70,90085	3,545042	70,90085
2	1,324280	26,48559	4,869322	97,38644

Рисунок 3. Собственные числа корреляционной матрицы

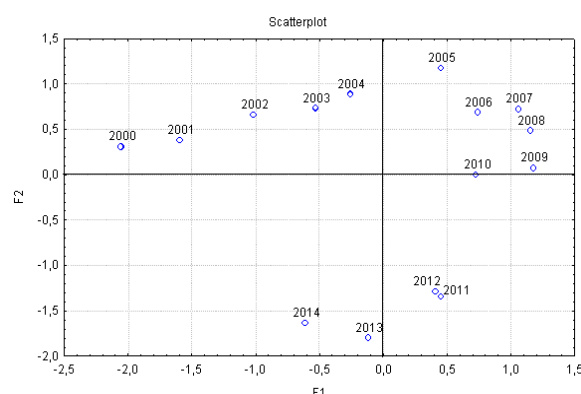


Рисунок 4. Классификация лет по факторам спроса на образовательные услуги в учреждениях СПО и ВО

лучшим образом свой творческий потенциал в значительной степени влияет на выбор абитуриента. В таких условиях общество вправе требовать от системы профессионального образования обеспечения высоких стандартов качества обучения в увязке с запросами рынка труда.

В заключении отметим, основная задача учреждений профессионального образования состоит в том, чтобы в полной мере удовлетворять постоянно изменяющиеся потребности предприятий и организаций в квалифициро-

ванных кадрах. Поэтому региональная система профессионального образования должна опираться на данные научно обоснованного прогноза потребностей отраслей и сфер экономики в конкретных специалистах на среднесрочный и долгосрочный периоды и периодически подвергаться корректировке. Статистическая методология является действенным инструментарием, который позволяет анализировать состояние и прогнозировать развитие рынка профессиональных образовательных услуг.

12.10.2015

**Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ
научного проекта №15-12-56005.**

Список литературы:

1. Беньковская Л.В., Выголова И.Н., Ларина Т.Н. Методологические проблемы информационно-статистического обеспечения прогнозирования потребности экономики региона в кадрах // Известия ОГАУ. 2015. №4(54). С. 213-216.
2. Бернасовская Л.И., Кормановская И.Р. Методологический подход к разработке показателей для анализа и прогнозирования качественных сдвигов в региональной экономике // Региональная экономика: теория и практика. 2015. №6(381). С. 18-27.
3. Глинский В.В. Типология экономического развития современной России на основе методов периодизации макроэкономических процессов // Вестник Томского государственного университета. 2009. №318. С. 160-165.
4. Глинский В.В., Донских О.А. Информационные основания управления в сфере образования: социологический подход // Вестник Томского государственного университета. 2012. №4(20). Вып. 1 С. 197-205.
5. Глинский В.В., Макаридина Е.В. О модели жизненного цикла высшего профессионального образования России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2011. №6(96). С. 12-18.
6. Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы: учебник. М.: Финансы и статистика, 2003. 352 с.
7. Кацко И.А., Крепышев Д.А. Этапы прикладных системных исследований – основа интеллектуализации процесса принятия решений // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. 2010. №3 (39). С. 89-93.
8. Лейва М. В России стартовал второй этап реформы высшего образования в регионах [электронный ресурс] / URL: <http://www.rbc.ru/politics/29/06/2015/559181839a7947ab1865aad4> (дата обращения 24.11.2015).
9. Ниворожкина Л.И., Арженовский С.В. Многомерные статистические методы в экономике: Учебник. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К»; Ростов н/Д: Наука-Спектр, 2008. 224 с.
10. Постановление правительства Оренбургской области от 28.06.2013 г. №553-пп «Об утверждении государственной программы Оренбургской области «Развитие системы образования Оренбургской области» на 2014–2020 годы» [электронный ресурс] / URL: <http://www.minobr.orb.ru/programm/2013-553-pp.pdf> (дата обращения 24.11.2015).
11. Социальное положение и уровень жизни населения Оренбургской области: Стат. сб. / Оренбургстат. – Оренбург, 2014. – 545 с.
12. Сошникова, Л.А. Многомерный статистический анализ в экономике: учеб. пособие для вузов / Л.А. Сошникова, В.Н. Тамашевич, Г. Уебе, М. Шеффер / под ред. проф. В.Н. Тамашевича. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. 598 с.
13. Статистический ежегодник Оренбургской области 2015: Стат. сб. / Оренбургстат. Оренбург, 2015. 516 с.
14. Хохлова О.А., Будажанаева Д.Ц.-Д. Статистический анализ состояния и развития высшего профессионального образования в регионе (на примере Республики Бурятия) // Вопросы статистики. 2013. №5. С. 65-71.
15. Эконометрика: учеб. /под ред. доктора экон. наук, проф. В.С. Мхитаряна. М.: Проспект, 2009. 384 с.

Сведения об авторах:

Выголова Ирина Николаевна, доцент кафедры статистики и экономического анализа
Оренбургского государственного аграрного университета, кандидат экономических наук
E-mail: irinavygolova@ya.ru

Ларина Татьяна Николаевна, заведующий кафедрой статистики и экономического анализа
Оренбургского государственного аграрного университета, доктор экономических наук, доцент
E-mail: lartn.oren@mail.ru

Беньковская Людмила Валерьевна, преподаватель кафедры статистики и экономического анализа
Оренбургского государственного аграрного университета
E-mail: ludmila-ben@rambler.ru
460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18