

Электронное научное издание

«Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика»
www.yrazvitiie.ru вып. 1 (12), 2014, ст. 15

Выпуск подготовлен по итогам региональной научно-практической конференции «Проблемы образования-2014» (21–23 марта 2014 г.)

УДК 330.341.42

ПРИМЕНЕНИЕ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ УНИВЕРСИТЕТА «ДУБНА»

Дроздова Светлана Олеговна, студент магистратуры, Международный университет природы, общества и человека «Дубна».

Пахомова Елена Анатольевна, доктор экономических наук, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры экономики, Международный университет природы, общества и человека «Дубна».

Аннотация

Работа посвящена исследованию качества образования на микроуровне при помощи кластерного анализа с использованием материалов, опубликованных на сайте мониторинга вузов. Проведено сравнение качества образования университета «Дубна» с лучшими вузами России.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: микроуровень, опережающая функция образования, вуз, мониторинг вузов, кластерный анализ.

USE OF CLUSTER ANALYSIS TO EVALUATE THE QUALITY OF EDUCATION IN UNIVERSITY “DUBNA”

Drozдова Svetlana Olegovna, master student at the International University of Nature, Society and Man “Dubna”.

Pakhomova Elena Anatolievna, Doctor of Economics, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Department of Economics at the International University of Nature, Society and Man “Dubna”.

Abstract

We have investigated the education quality at the micro level using cluster analysis of the Monitoring universities materials for “Dubna” International University for Nature, Society, and Man and the best universities of Russia.

KEYWORDS: micro level, anticipatory function of education, university, universities monitoring, cluster analysis.

Университет сегодня должен не просто выпускать высококвалифицированных специалистов, а формировать кадровый капитал – резерв специалистов, который будет отвечать сегодняшним и будущим потребностям страны. Исходя из этого, в 2014 г. Рособrnадзором была предложена новая модель¹, соответствующая требованиям, сформулированным в Указах, Распоряжениях и Постановлениях Правительства^{2,3,4,5}, основополагающий критерий которой – «Качество подготовки выпускников и другие результаты работы образовательной организации». В настоящей

¹<http://obrnadzor.gov.ru/>– официальный сайт Рособrnадзора (дата обращения: 28.03.2014 г.)

²Указ Президента Российской Федерации №596 от 7 мая 2012 г. «О долгосрочной государственной экономической политике».

³Указ Президента Российской Федерации № 597 от 7 мая 2012 г. «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики».

⁴Распоряжение Правительства РФ №2204-р от 29 ноября 2012 г.

⁵Постановление Правительства РФ от 22 января 2013 г. №23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов».

Электронное научное издание

«Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика»
www.yrazvitiie.ru **вып. 1 (12), 2014, ст. 15**

Выпуск подготовлен по итогам региональной научно-практической конференции «Проблемы образования-2014» (21–23 марта 2014 г.)

работе предпринята попытка анализа деятельности университета «Дубна» и её сравнения с деятельностью других вузов страны на основе кластерного анализа.

Следует подчеркнуть, что слово «попытка» употреблено не случайно. Дело в том, что категория «качество» трудно формализуемо, и не только потому, что описывается показателями неколичественных шкал измерения – номинальной, описывающей качественные свойства, и ранговой, сопоставляющей объекты в терминах «лучше–хуже». Даже показатели, относящиеся к количественной шкале, не могут быть однозначно интерпретируемы. Например, если один преподаватель готовил учебник в течение десяти лет, а другой сдал в издательство три учебных пособия за несколько месяцев, то вряд ли можно ли сделать вывод, что «поскольку три больше, чем один, значит, три лучше, чем один». Упрощенное же отношение к анализу таких «псевдоколичественных» показателей может привести к непредсказуемым негативным последствиям, с чем сейчас и столкнулось академическое вузовское сообщество, когда на основании анализа показателей такого рода принимаются кардинальные решения относительно вузов, преподавателей.

Таким образом, в рамках четкой логики достаточно спорной представляется работа с категорией «качество». Можно было бы пытаться учитывать неоднозначные свойства таких показателей в рамках нечеткой логики, но этот аппарат, будучи сравнительно молодым и весьма громоздким, ещё далек от широкомасштабного внедрения. Поэтому использование количественного инструментария, к сожалению, пока не имеет альтернативы. Но принцип «лучше решать задачу плохо, чем не решать никак» в данном случае представляется не совсем безупречным – в социально-экономических системах, в т.ч. в образовании, социальному аспекту следует придавать особое внимание. Другими словами, применять количественные методы для анализа образовательной деятельности нужно весьма аккуратно, даже осторожно, не забывая принцип «не навреди». Но, с другой стороны, принимая во внимание принцип перехода количества в качество, достаточно большой систематизированный набор количественных показателей все же может дать некоторые ориентиры для взвешенного анализа, поскольку осведомленность, пусть и ограниченная, при управлении сложными объектами заставляет человека осознавать свою ответственность при принятии решений.

С учетом сказанного, вернемся к описанию применения в данной работе кластерного анализа, цель которого – выделение в исходных многомерных данных таких однородных подмножеств, чтобы объекты внутри групп были похожи в известном смысле друг на друга, а объекты из разных групп – не похожи. Под «похожестью» понимается близость объектов в

Электронное научное издание

«Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика»
www.yrazvitie.ru вып. 1 (12), 2014, ст. 15

Выпуск подготовлен по итогам региональной научно-практической конференции «Проблемы образования-2014» (21–23 марта 2014 г.)

многомерном пространстве признаков, и тогда задача сводится к выделению в этом пространстве естественных скоплений («гроздей») объектов, которые и считаются однородными группами⁶.

В качестве исходных многомерных данных использованы тридцать три показателя за 2013 г. по сорока шести вузам России, предоставивших информацию для мониторинга вузов России⁷, также учтен опубликованный рейтинг вузов⁸ за 2013 г. На первом этапе анализа были выбраны двадцать восемь вузов – двадцать семь лучших вузов России и университет «Дубна» (рис. 1). Именно к этому набору вузов применялся кластерный анализ по тридцати трем показателям.

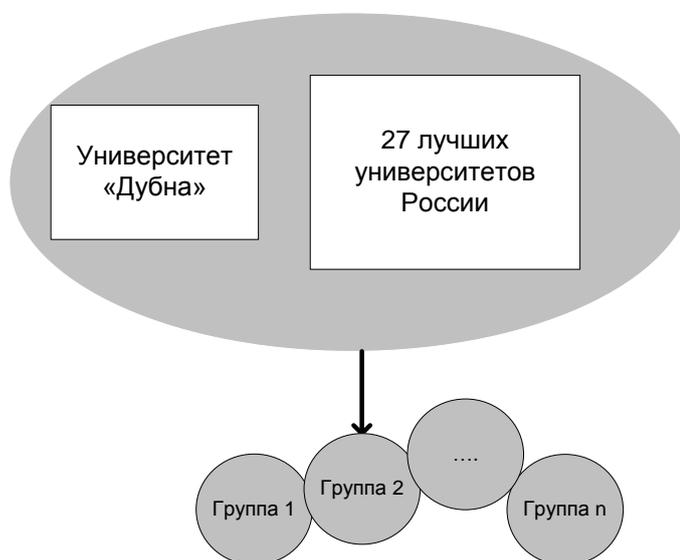


Рис. 1. Кластеризация «Университет «Дубна» и двадцать семь лучших вузов России».

При выборе исследуемых вузов из рассматриваемого мониторингом множества, учтено, во-первых, что данные представлены только за 2013 г.; во-вторых, что вузы мониторинга – это государственные вузы с программой образования классического типа, в-третьих, использовано понятие опережающей функции образования. Тезис об опережающей функции образования означает превышение темпов роста образования над темпами роста экономики, т.е. значение показателя образовательно-экономического леввериджа (эластичности ОЭЛ) E должно превышать единицу: . При этом показатель E

⁶Пахомова Е.А. Методологические основы оценки влияния вуза на эффективность регионального развития. – М.: Изд. ООО «МЭЙЛЕР», 2010. – 725 с. – С. 75.

⁷<http://miccedu.ru/monitoring/> – Информационно-аналитические материалы по результатам анализа показателей эффективности образовательных организаций высшего образования (дата обращения: 20.11.2013 г.)

⁸<http://www.webometrics.info/en/Europe/Russian%20Federation> — Ranking web of universities (дата обращения: 25.11.2013 г.)

Электронное научное издание

«Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика»
www.yrazvitiie.ru вып. 1 (12), 2014, ст. 15

Выпуск подготовлен по итогам региональной научно-практической конференции «Проблемы образования-2014» (21–23 марта 2014 г.)

может быть оценен как по отдельным, так и по интегральным показателям в зависимости от целей исследования и наличия исходных статистических данных⁹.

Выбор лучших вузов России был обусловлен следующими причинами:

- согласно рейтингу вузов, университет «Дубна» находится на двадцать шестом месте, поэтому в список лучших были включены вузы, находящиеся на позициях выше «Дубны» и предоставившие данные для мониторинга;
- при исследовании образовательной среды Центрального федерального округа было обнаружено наличие опережающей функции образования в Ивановской, Калужской и Рязанской областях (оценка показателя эластичности ОЭЛ проводилась по отдельным показателям; в качестве образовательного показателя – численность студентов региональных вузов, в качестве экономического – валовый региональный продукт на душу населения (ВРП) и среднемесячная начисленная заработная плата; расчеты проводились за период с 2008 по 2011 гг.^{10,11}). Вузы данных регионов также были включены в число лучших (рис. 2).

Использованные обозначения на рис. 2: — показатель эластичности (ОЭЛ) ВРП по числу студентов вузов региона, — показатель эластичности (ОЭЛ) среднемесячной начисленной заработной платы по числу студентов вузов региона.

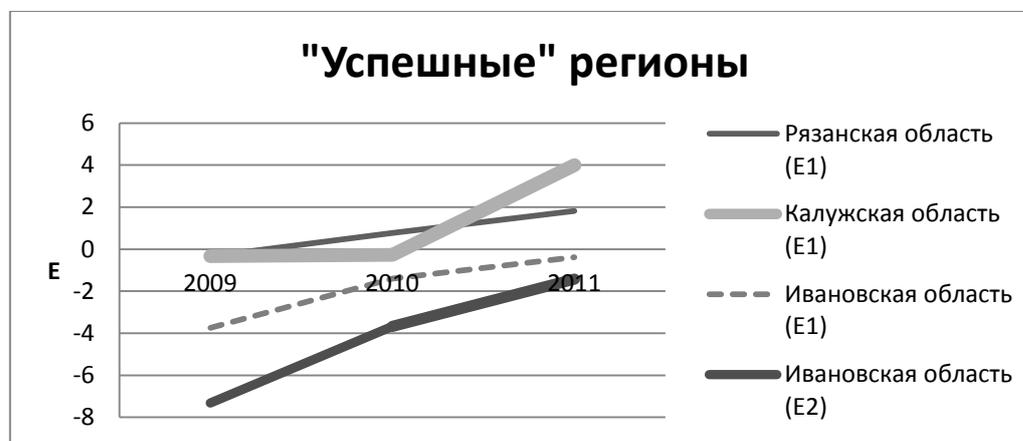


Рис.2. Пример динамики эластичности ОЭЛ для выделенных групп.

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, не входящий в рейтинг, имеет показатели не хуже вузов, находящихся в первой двадцатке рейтинга. Возможно, успехи этого вуза связаны с его успешным развитием как

⁹Пахомова Е.А. Методологические и инструментальные основы оценки влияния вуза наукограда на эффективность регионального развития. – Дубна: Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук, 2010. – 341 с.– С. 197.

¹⁰<http://www.gks.ru> – Федеральная служба государственной статистики (дата обращения: 25.07.2012 г.)

¹¹<http://kgsxa.ru>, <http://kspu.kaluga.ru>, <http://www.viesm.vrn.ru>, <http://www.ivanovo.ac.ru>—Официальные сайты университетов ЦФО (дата обращения 10.05.2012 г.)

Электронное научное издание

«Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика»
www.ygazvitiie.ru вып. 1 (12), 2014, ст. 15

Выпуск подготовлен по итогам региональной научно-практической конференции «Проблемы образования-2014» (21–23 марта 2014 г.)

предпринимательского университета в рамках модели «Тройная спираль»¹². Поэтому данный университет был отобран в число лучших для анализа. По поводу же файлов данных мониторинга и рейтинга был сделан вывод, что они не вполне коррелируют, имеют рассогласование, о чем следует помнить на содержательных этапах анализа.

В мониторинге представлены следующие группы показателей:

1. образовательной деятельности,
2. научно-исследовательской деятельности,
3. международной деятельности:
4. финансово-экономической деятельности,
5. инфраструктуры,
6. трудоустройства.

Кластеризация проведена по принципу «ближайшего соседа» со стандартизацией данных, используя функцию расстояния Хемминга с использованием пакета STATISTICA (рис. 3–6)¹³.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	vuz1	vuz2	vuz3	vuz4	vuz5	vuz6	vuz7	vuz8	vuz9	vuz10	vuz11	vuz12	vuz13	vuz14	vuz15	vuz16
O1	1.734359	1.298094	0.879374	0.872356	0.241936	-0.1417	-1.12066	2.317994	1.413885	-0.02474	0.816215	0.01971	-0.37679	-1.39786	0.150706	0.455975
O2	1.272142	0.537845	0.547437	0.162703	-0.21564	-0.3318	-0.58332	2.736473	1.694176	-0.5247	0.827727	-0.3286	-0.26999	-0.92968	2.461511	-0.05258
O3	2.216467	0.623989	-0.44973	-0.13606	-0.44973	-0.4256	-0.41957	3.760688	1.715801	0.219837	-0.44973	-0.13003	-0.4256	-0.38337	-0.44973	-0.16019
O4	-0.69424	-0.84028	0.972571	-1.00813	0.742608	-0.49953	-0.79999	-0.33335	-0.83356	-0.4156	3.116094	-0.30146	0.557966	-0.47603	-0.35349	-0.04967
O5	-0.42508	1.1642	-0.60997	0.772659	0.631269	-0.05665	-0.48082	2.877191	1.652266	0.042598	-0.97704	-0.3068	0.752266	-0.89955	-1.00287	1.308309
O6	3.205642	1.76061	0.129474	-0.60399	-0.23908	-0.1807	-0.32301	1.866433	-0.01284	0.319226	-0.26463	0.092984	0.414102	0.078387	-1.24258	0.144071
O7	1.204988	-1.02555	-0.13663	-1.24916	0.76984	-0.27692	0.430053	-1.18558	1.322269	0.531989	-1.81474	0.019019	0.174664	1.145799	0.415803	-0.42161
O8	0.260088	1.09469	0.390403	0.296693	0.207376	1.273324	1.683304	0.971696	-0.63748	-0.29485	-0.2436	0.409438	-0.41638	-0.82636	-3.38873	0.547074
H1	-0.14953	-0.02617	0.504094	0.283288	-0.28884	-0.15929	-0.1515	-0.08178	-0.28889	-0.19621	-0.29619	-0.20784	-0.24192	-0.29346	-0.2991	-0.22318
H2	0.497047	0.171152	0.973183	0.703921	-0.76873	0.516608	-0.05845	0.077496	-0.3824	-0.32152	-0.55805	-0.26245	-0.06235	-0.45337	-0.42883	-0.72346
H3	0.121226	0.021871	0.418356	1.009629	-0.23062	0.110394	-0.11054	0.341226	-0.36938	-0.29842	-0.41663	-0.17908	-0.08047	-0.42504	-0.5468	-0.09298
H4	-0.68769	-0.3896	0.213894	0.239097	-0.78258	1.691903	-0.37418	-0.70526	0.116709	-0.6875	0.045682	-0.22029	0.521868	-0.44921	-0.60234	-0.05628
H5	3.401049	0.231809	0.634469	-0.22278	0.179029	0.070387	-0.60322	0.281782	1.376021	0.000169	2.410907	-0.22187	0.445102	-0.71723	-0.7855	-0.05259
H6	-0.19204	-0.53902	2.07812	0.407921	-0.09526	0.816801	-0.68075	1.554674	1.416632	-0.17781	1.996	-0.1758	0.624177	-0.72959	-0.97615	0.73158
H7	-0.38154	-0.38154	2.425967	-0.3056	-0.11459	-0.38154	-0.37923	-0.38154	-0.37118	-0.38154	-0.37923	-0.38154	2.801068	-0.38154	-0.38154	-0.38154
H8	-0.52282	-0.39697	-0.96914	0.328299	-0.56563	0.862842	0.417822	0.686391	2.212174	1.187201	-0.62402	0.099951	0.333489	-0.53579	-0.52541	0.425607
B1	0.747049	0.280508	-0.47383	-0.51322	-0.03153	-0.38598	-0.40719	0.304744	-0.35265	-0.1103	0.371393	-0.23148	0.380481	-0.46778	-0.51322	-0.07394
B2	0.583869	0.188188	-0.5423	-0.09906	-0.01916	0.176774	-0.63361	0.951015	-0.45289	-0.53469	0.249062	-0.57083	1.78613	-0.72682	-0.5385	-0.19988
B3	4.430222	0.011867	-0.19319	0.860934	-0.32456	-0.00736	-0.50398	0.063131	1.511352	-0.46553	-0.50398	-0.47835	-0.40145	-0.50398	-0.50398	0.098376
B4	2.159803	2.614759	-0.58332	0.460408	1.504131	-0.14174	-0.70374	-0.70374	0.634362	0.166024	-0.70374	-0.1685	0.86184	-0.70374	-0.70374	-0.63684
B5	2.219094	2.637498	-0.57027	0.489688	1.424125	-0.15187	-0.69579	-0.69579	0.65705	0.127071	-0.69579	-0.19371	0.810465	-0.69579	-0.69579	-0.64

Рис.3. Исходные данные в программе Statistica (фрагмент исходной таблицы стандартизированных данных).

Данные по вузам, представленные в мониторинге, имеют различные размерности, поэтому для проведения анализа они были стандартизированы (рис. 4).

¹²Ицковиц Г. Тройная спираль. Университеты – предприятия – государство. Инновации в действии.—Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2010. – 238 с.

¹³Пахомова Е.А. Методологические основы оценки влияния вуза на эффективность регионального развития. – М.: Изд. ООО «МЭЙЛЕР», 2010. – 725 с. – С. 105.

Variable	City-block (Manhattan) distances (Spreadsheet8)																
	вуз1	вуз2	вуз3	вуз4	вуз5	вуз6	вуз7	вуз8	вуз9	вуз10	вуз11	вуз12	вуз13	вуз14	вуз15	вуз16	вуз17
вуз1	0,0	32,7	52,7	44,3	38,5	52,1	48,4	49,2	43,7	44,0	46,2	45,2	49,2	48,4	55,4	49,5	48,2
вуз2	32,7	0,0	38,1	25,2	26,1	31,5	30,9	32,8	36,3	31,1	33,9	31,6	32,4	35,3	44,2	29,1	34,2
вуз3	52,7	38,1	0,0	27,6	31,4	29,7	32,6	39,7	34,8	30,4	26,0	27,0	27,7	36,6	37,0	31,6	29,9
вуз4	44,3	25,2	27,6	0,0	24,1	25,9	26,9	34,1	27,2	25,5	30,0	22,8	27,4	29,7	37,4	21,5	27,4
вуз5	38,5	26,1	31,4	24,1	0,0	27,1	24,0	40,6	34,9	18,3	26,4	18,6	20,4	22,5	31,9	22,6	17,0
вуз6	52,1	31,5	29,7	25,9	27,1	0,0	23,2	37,7	36,8	20,9	35,2	23,1	21,9	31,4	36,8	26,2	28,7
вуз7	48,4	30,9	32,6	26,9	24,0	23,2	0,0	44,4	42,1	16,3	32,8	13,4	29,0	14,6	22,9	23,2	15,3
вуз8	49,2	32,8	39,7	34,1	40,6	37,7	44,4	0,0	32,3	38,8	38,4	39,9	40,6	43,0	47,5	35,2	43,4
вуз9	43,7	36,3	34,8	27,2	34,9	36,8	42,1	32,3	0,0	32,0	35,8	35,6	35,2	37,4	43,4	35,1	38,7
вуз10	44,0	31,1	30,4	25,5	18,3	20,9	16,3	38,8	32,0	0,0	30,0	11,2	21,1	18,6	22,7	24,1	15,1
вуз11	46,2	33,9	26,0	30,0	26,4	35,2	32,8	38,4	35,8	30,0	0,0	27,0	33,3	29,7	32,9	30,0	24,8
вуз12	45,2	31,6	27,0	22,8	18,6	23,1	13,4	39,9	35,6	11,2	27,0	0,0	25,0	17,7	19,4	20,2	13,2
вуз13	49,2	32,4	27,7	27,4	20,4	21,9	29,0	40,6	35,2	21,1	33,3	25,0	0,0	31,9	39,0	28,3	27,1
вуз14	48,4	35,3	36,6	29,7	22,5	31,4	14,6	43,0	37,4	18,6	29,7	17,7	31,9	0,0	22,4	26,1	12,7
вуз15	55,4	44,2	37,0	37,4	31,9	36,8	22,9	47,5	43,4	22,7	32,9	19,4	39,0	22,4	0,0	35,7	19,7
вуз16	49,5	29,1	31,6	21,5	22,6	26,2	23,2	35,2	35,1	24,1	30,0	20,2	28,3	26,1	35,7	0,0	23,8
вуз17	48,2	34,2	29,9	27,4	17,0	28,7	15,3	43,4	38,7	15,1	24,8	13,2	27,1	12,7	19,7	23,8	0,0
вуз18	44,4	40,0	51,6	38,0	28,8	41,9	39,7	52,3	44,7	34,0	45,8	31,2	34,4	37,3	44,9	39,7	36,0
вуз19	54,5	41,1	33,8	33,1	24,6	25,7	18,5	41,6	39,8	14,5	31,6	17,7	28,8	18,8	18,8	30,4	15,0
вуз20	54,9	40,2	36,2	33,5	27,2	26,4	16,3	47,3	38,3	17,8	32,6	16,2	29,0	12,7	20,6	29,7	14,6

Рис. 4. Диагональная матрица расстояний (фрагмент).

Графическое представление кластеризации – дендрограмма – указывает на наличие трех групп вузов (рис. 5).

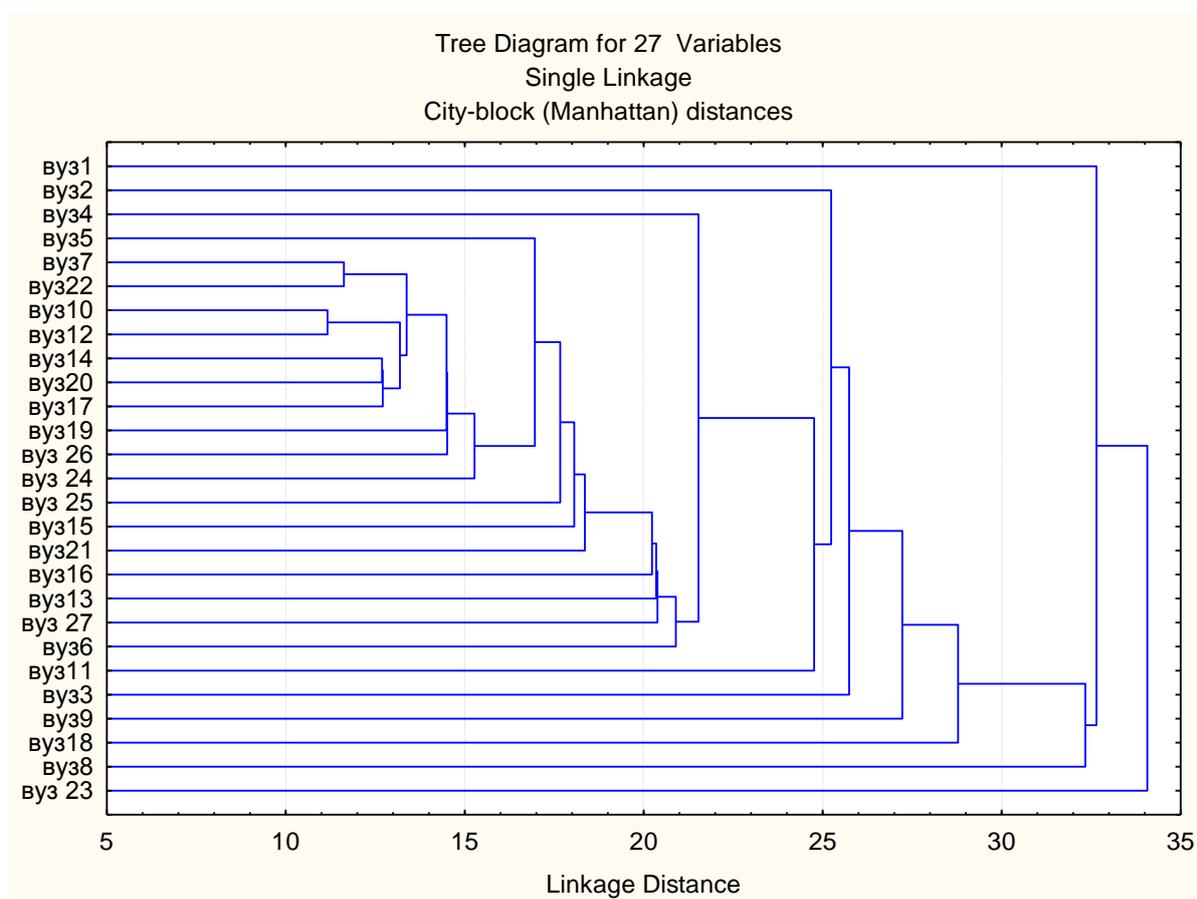


Рис. 5. Дендрограмма.

Amalgamation Schedule (Spreadsheet8)															
Single Linkage															
City-block (Manhattan) distances															
linkage distance	Obj. No. 1	Obj. No. 2	Obj. No. 3	Obj. No. 4	Obj. No. 5	Obj. No. 6	Obj. No. 7	Obj. No. 8	Obj. No. 9	Obj. No. 10	Obj. No. 11	Obj. No. 12	Obj. No. 13	Obj. No. 14	Obj. No. 15
11,16698	вуз10	вуз12													
11,62355	вуз7	вуз22													
12,69163	вуз14	вуз20													
12,71235	вуз14	вуз20	вуз17												
13,19122	вуз10	вуз12	вуз14	вуз20	вуз17										
13,37600	вуз7	вуз22	вуз10	вуз12	вуз14	вуз20	вуз17								
14,49138	вуз7	вуз22	вуз10	вуз12	вуз14	вуз20	вуз17	вуз19							
14,51252	вуз7	вуз22	вуз10	вуз12	вуз14	вуз20	вуз17	вуз19	вуз26						
15,27348	вуз7	вуз22	вуз10	вуз12	вуз14	вуз20	вуз17	вуз19	вуз26	вуз24					
16,96008	вуз5	вуз7	вуз22	вуз10	вуз12	вуз14	вуз20	вуз17	вуз19	вуз26	вуз24				
17,66638	вуз5	вуз7	вуз22	вуз10	вуз12	вуз14	вуз20	вуз17	вуз19	вуз26	вуз24	вуз25			
18,06194	вуз5	вуз7	вуз22	вуз10	вуз12	вуз14	вуз20	вуз17	вуз19	вуз26	вуз24	вуз25	вуз15		
18,35527	вуз5	вуз7	вуз22	вуз10	вуз12	вуз14	вуз20	вуз17	вуз19	вуз26	вуз24	вуз25	вуз15	вуз21	
20,23164	вуз5	вуз7	вуз22	вуз10	вуз12	вуз14	вуз20	вуз17	вуз19	вуз26	вуз24	вуз25	вуз15	вуз21	вуз16
20,35049	вуз5	вуз7	вуз22	вуз10	вуз12	вуз14	вуз20	вуз17	вуз19	вуз26	вуз24	вуз25	вуз15	вуз21	вуз16
20,38689	вуз5	вуз7	вуз22	вуз10	вуз12	вуз14	вуз20	вуз17	вуз19	вуз26	вуз24	вуз25	вуз15	вуз21	вуз16
20,89944	вуз5	вуз7	вуз22	вуз10	вуз12	вуз14	вуз20	вуз17	вуз19	вуз26	вуз24	вуз25	вуз15	вуз21	вуз16
21,53092	вуз4	вуз5	вуз7	вуз22	вуз10	вуз12	вуз14	вуз20	вуз17	вуз19	вуз26	вуз24	вуз25	вуз15	вуз21
24,76347	вуз4	вуз5	вуз7	вуз22	вуз10	вуз12	вуз14	вуз20	вуз17	вуз19	вуз26	вуз24	вуз25	вуз15	вуз21
25,23940	вуз2	вуз4	вуз5	вуз7	вуз22	вуз10	вуз12	вуз14	вуз20	вуз17	вуз19	вуз26	вуз24	вуз25	вуз15
25,73957	вуз2	вуз4	вуз5	вуз7	вуз22	вуз10	вуз12	вуз14	вуз20	вуз17	вуз19	вуз26	вуз24	вуз25	вуз15
27,22578	вуз2	вуз4	вуз5	вуз7	вуз22	вуз10	вуз12	вуз14	вуз20	вуз17	вуз19	вуз26	вуз24	вуз25	вуз15

Рис. 6. Матрица объединений.

Различия по показателям вузов определено по функции расстояния Хемминга:

$$d_1(X_1, X_2) = \left[\sum_{k=1}^p |x_{ki} - x_{kj}| \right],$$

где i, j – номера сравниваемых вузов, k – признак, x_{ki} – значение k -го признака i -го вуза, x_{kj} – значение k -го признака j -го вуза. На первом уровне $d_2(X_i, X_j) = 1,16$ группируются вуз 10 и вуз 12. На втором – $d_2(X_i, X_j) = 1,62$ группируются вузы 7 и 22 и т.д. (рис. 6). Определено среднее пороговое значение:

$$\bar{p} = d_1(X_i, X_j) = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{n},$$

где p_i – пороговое значение i -го уровня кластеризации, n – число группирования на дендрограмме¹⁴. При оценке принимались во внимание только уровни, где . Расчет по данному подходу дает значение 20,90.

В результате образовались три кластера. В первый кластер объединились следующие вузы: Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского; Южный федеральный университет; Нижегородский государственный университет Н.И. Лобачевского.

¹⁴Пахомова Е.А. Методологические основы оценки влияния вуза на эффективность регионального развития. – М.: Изд. ООО «МЭЙЛЕР», 2010. – 725 с. Стр.109–113.

Электронное научное издание

«Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика»
www.yrazvitiye.ru **вып. 1 (12), 2014, ст. 15**

Выпуск подготовлен по итогам региональной научно-практической конференции «Проблемы образования-2014» (21–23 марта 2014 г.)

Во второй кластер вошли вузы: Санкт-Петербургский государственный политехнический университет; Национальный исследовательский Томский государственный университет; Ульяновский государственный технический университет; Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики; Новосибирский государственный университет; Сибирский федеральный университет; Ульяновский государственный университет; Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского; Ивановский государственный университет; Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина.

В третий кластер (самый «сильный») включены вузы: Московский государственный университет М.В. Ломоносова (МГУ); Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ); Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ; Новосибирский национальный исследовательский государственный университет; Московский физико-технический институт; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ); Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана); Национальный исследовательский Томский государственный университет; Кемеровского государственного университета культуры и искусств; Российский университет дружбы народов (РУДН); Алтайская государственная академия образования имени В. М. Шукшина; Самарский государственный университет; Международный университет природы, общества и человека «Дубна»; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники».

Для третьего кластера, к которому относится университет «Дубна», характерны наибольшее расстояние функции Хемминга и высокие показатели качества. Именно третий кластер рассмотрен далее на предмет ключевых показателей группы, так как именно на лучшие вузы России имеет смысл ориентироваться университету «Дубна». Согласно графическому представлению данных мониторинга (рис. 7) наибольшее значение рассматриваемые вузы имеют по группе показателей научно-исследовательской деятельности, международной деятельности и финансово-экономической деятельности. По каждому показателю выделен вуз, имеющий максимальное значение; данный вуз может служить своего рода «ориентиром» для университета «Дубна».

Представляется интересным сравнить по всем шести группам показателей университет «Дубна» с лучшими вузами России, тем самым выявить «проблемные места» и

Электронное научное издание

«Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика»
www.yrazvitiie.ru **вып. 1 (12), 2014, ст. 15**

Выпуск подготовлен по итогам региональной научно-практической конференции «Проблемы образования-2014» (21–23 марта 2014 г.)

предположить возможные проблемы университета. Для упрощения были отобраны только пять вузов из списка лучших: Московский государственный университет М.В. Ломоносова (МГУ), Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ), Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР), Московский физико-технический институт (МФТИ), Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации (МГИМО).

Используя методику сравнения, представленную в мониторинге¹⁵, была составлена сводная «роза ветров» (рис. 7) показателей вузов. По показателям образовательной деятельности университет «Дубна» опережают все вузы «сильного» кластера, кроме ТУСУР: университет находится между МГИМО и ТУСУР. Показатели научно-исследовательской деятельности «Дубна» выше, чем у МГИМО, на что указывает высокий показатель числа публикаций. По международной деятельности университет имеет высокие показатели по сравнению с НИУ ВШЭ и МГУ; это объясняется, прежде всего, большим числом студентов университета «Дубна» из стран СНГ. По показателям финансово-экономической деятельности университету уступают МФТИ, ТУСУР и НИУ ВШЭ. По показателям инфраструктуры и трудоустройства университет «Дубна» отстает только от МГУ. Таким образом, университет «Дубна» в целом смотрится как середнячок в данном кластере, и выглядит достаточно симпатично как молодой региональный вуз, достигший существенного развития, поскольку смог войти в группу ведущих вузов.

¹⁵<http://miccedu.ru/monitoring/> – Информационно-аналитические материалы по результатам анализа показателей эффективности образовательных организаций высшего образования.

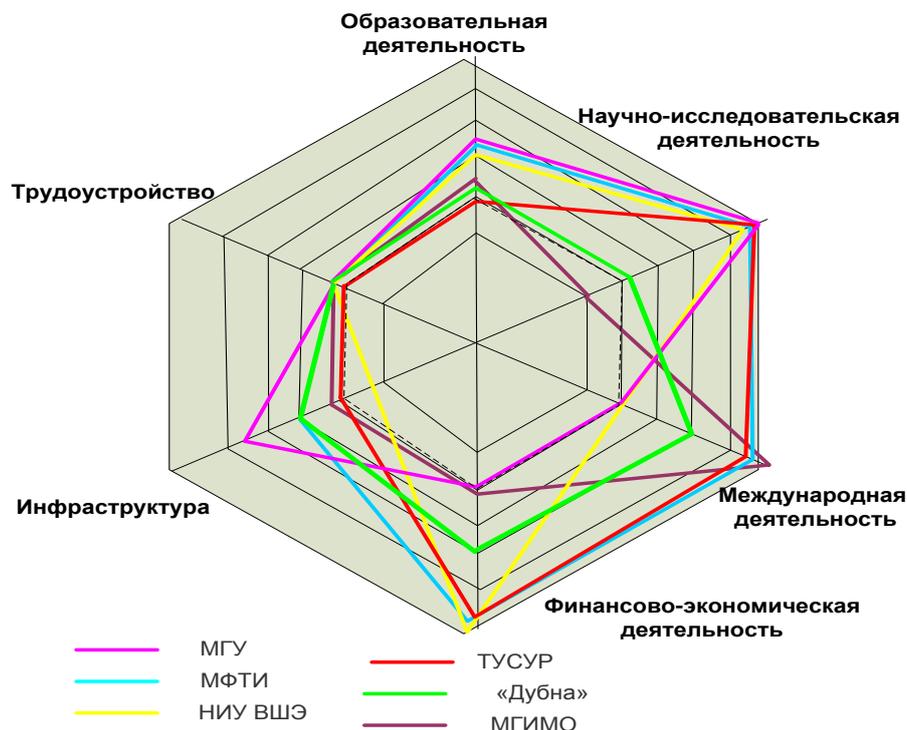


Рис.7. Группы показателей по пяти лучшим вузам России и университету «Дубна».

Для детального изучения рассмотрено состояние по каждой группе показателей. По группе показателей образовательной деятельности университет «Дубна» является лидером среди всех двадцати семи вузов по показателю доли научно-педагогических работников, имеющих ученую степень (табл. 1). Этот факт подтверждается ранее проведенным исследованием по данным сайтов университетов, по результатам которого был сделан вывод о том, что экономический факультет университета «Дубна» находится на одном уровне с НИУ ВШЭ и чуть отстает от МГУ по показателю числа преподавателей, имеющих ученую степень (рис. 8).

Таблица 1. Образовательные показатели по университету «Дубна».

Показатель	Ед. измерения	Значение
Средний балл ЕГЭ	балл	62,67
Усредненный по реализуемым направлениям минимальный балл ЕГЭ	%	43,58
Удельный вес численности победителей и призеров всероссийской олимпиады школьников	%	0,00
Удельный вес численности студентов, зачисленных по результатам целевого приема на первый курс	%	23,02
Удельный вес численности студентов	%	17,72
Численность аспирантов вуза в расчете на 100 студентов	ед.	6,04
Удельный вес численности слушателей из сторонних организаций в общей численности слушателей	%	100,00
Доля научно-педагогических работников, имеющих ученую степень кандидата и доктора наук	%	63,66

Рис. 8. Число преподавателей, имеющих ученую степень¹⁶.

Университет «Дубна» имеет, по сравнению с пятью лучшими вузами России, низкий балл ЕГЭ; уступает по числу призеров всероссийских олимпиад. Университет имеет неплохой показатель обучающихся по целевой программе, но низкий по числу обучающихся для повышения квалификации (возможно, этот показатель в настоящее время улучшится в связи с тем, что университет стал практиковать повышение квалификации своих сотрудников).

По показателям научно-исследовательской деятельности «Дубна» является лидером среди всех двадцати семи вузов по показателям цитирования и числу публикаций, в чем, несомненно, проявляется высокий уровень преподавателей-ученых из Объединенного института ядерных исследований (табл. 2). Тем не менее, университет уступает вуз-лидерам по показателям научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ, а также по доходу от научной деятельности и числу молодых ученых.

Таблица 2. Показатели научно-исследовательской деятельности по университету «Дубна».

Показатель	Ед. измерения	Значение
Количество цитирований в Web of Science/Scopus в расчете на 100 НПП	ед.	6 203,54
Количество цитирований в Российском индексе научного цитирования в расчете на 100 НПП	ед.	1 070,53
Количество публикаций в Web of Science/Scopus в расчете на 100 НПП	ед.	280,62
Количество публикаций в РИНЦ в расчете на 100 НПП	ед.	185,17
Общий объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее – НИОКР)	тыс.руб.	18 451,70
Объем НИОКР в расчете на одного НПП	тыс.руб.	55,74
Удельный вес средств, полученных вузом от управления объектами интеллектуальной собственности, в общих доходах вуза	%	0,64
Удельный вес численности молодых ученых (без ученой степени – до 30 лет, кандидаты наук – до 35 лет, доктора наук – до 40 лет) в общей численности НПП	%	9,81

¹⁶Официальные сайты университетов: <http://www.uni-dubna.ru/>, <http://www.uni-dubna.ru/>, <http://www.msu.ru/> (дата обращения: 15.03.2013 г.)

Электронное научное издание

«Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика»
www.yrazvitie.ru вып. 1 (12), 2014, ст. 15

Выпуск подготовлен по итогам региональной научно-практической конференции «Проблемы образования-2014» (21–23 марта 2014 г.)

Примечательно, что по показателям международной деятельности университет опережает МГУ и НИУ ВШЭ, но только за счет иностранных студентов из стран СНГ (табл. 3).

Таблица 3. Показатели международной деятельности по университету «Дубна».

Показатель	Ед. измерения	Значение
Удельный вес численности иностранных студентов (кроме стран СНГ), завершивших освоение ООП ВПО	%	0,29
Удельный вес численности иностранных студентов из стран СНГ, завершивших освоение ООП ВПО, в общем выпуске студентов	%	2,90
удельный вес численности иностранных граждан из числа НПП (включая работающих по срочным трудовым договорам) в общей численности НПП	%	0,00
Удельный вес численности студентов вуза, обучающихся по очной форме обучения на ООП ВПО, прошедших обучение за рубежом не менее семестра	%	0,00
Численность студентов зарубежных вузов, прошедших обучение в вузе по очной форме обучения на ООП ВПО не менее семестра, в расчете на 100 студентов	%	0,00
Доходы вуза от выполнения НИОКР и образовательной деятельности из иностранных источников	%	0,00

По группе финансово-экономических показателей университет имеет низкие значения (табл. 4).

Таблица 4. Показатели финансово-экономической деятельности по университету «Дубна».

Показатель	Ед. измерения	Значение
Доходы вуза из всех источников	тыс. руб.	1 960,72
Доходы вуза из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НПП	тыс. руб.	239,90
Среднего заработка НПП в вузе (из всех источников) к средней заработной плате по экономике региона	%	95,30
Доходы вуза из всех источников в расчете на численность студентов	тыс. руб.	239,17

Университет «Дубна» имеет низкие показатели по всей группе показателей инфраструктуры среди лучших вузов (табл. 5). Если лет шесть назад университет был среди лидеров по оснащению компьютерами, то сегодня – практически на последнем месте.

Таблица 5. Показатели инфраструктуры по университету «Дубна».

Показатель	Ед. измерения	Значение
Общая площадь учебно-лабораторных помещений в расчете на одного студента	кв. м.	8,68
Количество персональных компьютеров в расчете на одного студента	ед.	0,25
Доля стоимости современных (не старше 5 лет) машин и оборудования в вузе в общей стоимости машин и оборудования	%	20,48
Количество экземпляров учебной и учебно-методической литературы из общего количества единиц хранения библиотечного фонда, состоящих на учете, в расчете на одного студента	ед.	104,08

Электронное научное издание

«Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика»
www.yrazvitiye.ru вып. 1 (12), 2014, ст. 15

Выпуск подготовлен по итогам региональной научно-практической конференции «Проблемы образования-2014» (21–23 марта 2014 г.)

Рассматриваемые лучшие вузы России не имеют высоких показателей по группе показателей трудоустройства. Университет «Дубна» имеет хорошие показатели для пяти лучших вузов (но не по России в целом, табл. 6).

Таблица 6. Показатели трудоустройства по университету «Дубна».

Показатель	Ед. измерения	Значение
Удельный вес выпускников 2012 г. очной формы обучения, обратившихся за содействием в поиске подходящей работы	%	3,97
Удельный вес выпускников 2012 г. очной формы обучения, обратившихся за содействием в поиске подходящей работы и признанных безработными	%	3,11
Доля нетрудоустроенных в течение года выпускников очной формы обучения, из числа обратившихся за содействием в трудоустройстве	%	18,92

При подведении итогов следует учитывать тот факт, что университет «Дубна» по сравнению с пятью другими вузами является региональным вузом, а на данный момент характерна такая ситуация, когда региональные вузы вынуждены самостоятельно заботиться о своем развитии. Несмотря на это, при проведении кластерного анализа было обнаружено, что университет «Дубна» образует один кластер («успешный кластер») с лучшими (нерегionalными) вузами России. Хотя «Дубна» оказалась в числе лучших, имеет место некоторое отставание в качестве образования. Наибольшее отставание наблюдается по группе показателей международной деятельности. В первую очередь, по показателю числа иностранных студентов. Решением данной проблемы может послужить уменьшение числа студентов из стран СНГ, но увеличение числа студентов из других стран (например, можно было бы рассмотреть возможность организации магистерских программ получения двойных дипломов с университетами городов-побратимов г. Дубны). Это относится и к публикациям в иностранных журналах, и участию в международных конкурсах, конференциях.

Еще одной проблемой, согласно полученным результатам, является ситуация в инфраструктуре и финансово-экономическом положении. На данный момент характерна ситуация нехватки учебно-методических материалов и компьютерных классов как в количественном отношении, так и в качественном. Несмотря на то, что университет «Дубна» оказался в группе лучших вузов, необходимо дополнительно провести сравнения с другими вузами России, лидирующими по отдельным показателям. Так, например, в вопросах трудоустройства студентов можно брать пример у новосибирских вузов.

Необходимо учесть тот факт, что данные, представленные в мониторинге, отражают ситуацию только за один год. Для более полного анализа необходимо проводить сравнение в динамике. Однако и этого этапа уже достаточно, чтобы выявить в целом местоположение университета «Дубна» в образовательном поле как достаточно успешное, достойное

Электронное научное издание

«Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика»
www.yrazvitiie.ru **вып. 1 (12), 2014, ст. 15**

Выпуск подготовлен по итогам региональной научно-практической конференции «Проблемы образования-2014» (21–23 марта 2014 г.)

жемчужины – наукограда Дубна, в котором находится. К выявленным недостаткам относиться надо дифференцированно: понятно, что финансовые возможности ведущих вузов несравнимо выше, однако совершенствование образовательного процесса по ряду показателей университету вполне по силам.

Литература

1. Ицковиц Г. Тройная спираль. Университеты – предприятия – государство. Инновации в действии. – Томск: Изд-во Томск.гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2010. – 238 с.
2. Пахомова Е.А. Методологические основы оценки влияния вуза на эффективность регионального развития. – М.: Изд. ООО «МЭЙЛЕР», 2010. – 725 с.
3. Пахомова Е.А. Методологические и инструментальные основы оценки влияния вуза наукограда на эффективность регионального развития. – Дубна: Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук, 2010. – 341 с.
4. <http://obrnadzor.gov.ru/> – официальный сайт Рособнадзора.
5. <http://miccedu.ru/monitoring/> – Информационно-аналитические материалы по результатам анализа показателей эффективности образовательных организаций высшего образования (дата обращения: 20.11.2013 г.).
6. <http://www.webometrics.info/en/Europe/Russian%20Federation> – Ranking web of universities (дата обращения: 25.11.2013 г.).
7. <http://kgsxa.ru>, <http://kspu.kaluga.ru>, <http://www.viesm.vrn.ru>, <http://www.ivanovo.ac.ru> – Официальные сайты университетов ЦФО (дата обращения 10.05.2012 г.).
8. Официальные сайты университетов: <http://www.uni-dubna.ru/>, <http://www.uni-dubna.ru/>, <http://www.msu.ru/> (дата обращения: 15.03.2013 г.).
9. Указ Президента Российской Федерации №596 от 7 мая 2012 г. «О долгосрочной государственной экономической политике».
10. Указ Президента Российской Федерации № 597 от 7 мая 2012 г. «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики».
11. Распоряжение Правительства РФ №2204-р от 29 ноября 2012 г.
12. Постановление Правительства РФ от 22 января 2013 г. №23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов».