УДК 378 DOI: 10.22394/2079-1690-2019-1-4-90-95

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ДИНАМИКУ ЧИСЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ РОССИИ

Бежанова Елена Хусиновна кандидат физико-математических наук, доцент, Северо-Кавказская государственная академия (369000, Россия, Карачаево-Черкесская Республика, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36). E-mail: lenab-p@mail.ru

Шхагошев Рустам Валентинович кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и предпринимательства, Южно-Российский институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (344002, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Пушкинская, 70/54). E-mail: shhagoshev@mail.ru

Шетов Артур Арсенович кандидат экономических наук, доцент кафедры государственного регулирования экономики, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (119571, Россия, г. Москва, пр. Вернадского, 82). E-mail: shetov_artur@mail.ru

Аннотация

Рассмотрено влияние различных факторов на численность студентов в России, проведен анализ численности студентов, приема в высшие учебные заведения (государственные, муниципальные и частные) на обучение по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по России с использованием данных Росстата. Предлагается статистический анализ временного ряда в виде разработанного программного приложения «Построение прогнозной модели поведения временного ряда «Численность студентов по России»». Программное приложение разработано с применением объектно-ориентированного языка Delphi и реализовано в кроссплатформенной среде визуального программирования Lazarus.

Ключевые слова: *Единый государственный экзамен, абитуриенты, студенты, высшие учебные заведения, качество образования, прогноз, прогнозная модель, временной ряд, массив данных, интерфейс, Lazarus, Delphi, FreeBSD, Mac OS X, Microsoft Windows.*

В последние годы наблюдается устойчивая тенденция сокращения численности студентов высших учебных заведений России, что обусловлено рядом объективных и субъективных причин. К причинам объективного характера, стоит отнести влияние демографического кризиса 1990-200-х годов в России. Так количество родившихся в 1999 году было два раза меньше чем в 1987 г. Низкая рождаемость в данные годы привела сокращению потенциального количества абитуриентов и студентов вузов (см. табл. 1).

Таблица 1

Количество родившихся человек в России в 1987-1999 годах[1]

Год	Количество родившихся человек
1987	2 499 974
1988	2 348 494
1989	2 160 559
1990	1 988 858
1991	1 794 626
1992	1 587 644
1993	1 378 983
1994	1 408 159
1995	1 363 806
1996	1 304 638
1997	1 259 943
1998	1 283 292
1999	1 214 689

К субъективным причинам сокращения количества студентов можно отнести факторы, связанные с ужесточением требований к сдаче Единого государственного экзамена и увеличением востребованности среди выпускников школ среднего профессионального образования. Стоит отметить, что в течение 1990-х и начале 2000-х гг. количество студентов высших учебных заведений неизменно росло. Так только с 2000 года по 2005 год количество студентов вузов увеличилось с 4,7 млн

[1] Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]: http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/#.

до 7 млн. Но на определённом этапе в обществе популярность высшего образования начала падать, что во многом было вызвано снижением качества «массового» высшего образования. Это наравне с продолжающемся ужесточением требований к сдаче Единого государственного экзамена вызвало рост востребованности программ СПО. Так, в 2018 г. на программы СПО поступило 909 тыс. человек[1], а на программы бакалавриата и специалитета лишь 903 тыс. человек[2]. По данным Министерства просвещения РФ численность обещающихся по программам СПО и программам подготовки квалифицированных рабочих с 2013 по 2019 год увеличилось на 10% и превысило 3 млн. чел.[3]

В то же время стоит отметить, что с высокой долей вероятности можно прогнозировать то, что в силу объективных демографических причин численность студентов вузов в ближайшие годы будет увеличиваться. Так начиная с 2000 года наблюдалось устойчивое увеличение рождаемости в стране (см. табл. 2). Именно данное поколение в ближайшие годы будет формировать основную массу абитуриентов вузов.

Таблица 2

Количество родившихся человек в России в 2000-2015 годах[4]

Год	Количество родившихся человек
2000	1 266 800
2001	1 311 604
2002	1 396 967
2003	1 477 301
2004	1 502 477
2005	1 457 376
2006	1 479 637
2007	1 610 122
2008	1 713 947
2009	1 767 687
2010	1 788 948
2011	1 796 629
2012	1 902 084
2013	1 895 822
2014	1 947 301
2015	1 944 136

Кроме того стоит отметить, что значительная доля школьников поступают на программы СПО с целью дальнейшего поступления в вузы по программам ускоренного обучения (на базе СПО) без сдачи ЕГЭ. Как отмечает научный руководитель Института образования НИУ Высшая школа экономики, профессор И.Д Фрумин «получив среднее специальное образование, можно поступить в вуз на ускоренную программу без ЕГЭ. Во многом этим объясняется его возросшая популярность»[5]. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что значительная масса тех школьников, которая в последнее время пошла в учреждения СПО в ближайшие годы будет поступать в вузы. Так уже сейчас количество поступивших в вузы (903 тыс. человек) значительно меньше выпускников 11-х классов средних общеобразовательных школ (645 тыс. человек), что говорит о том, что определенная часть абитуриентов вузов состоит не из лиц окончивших 11-х классы школ, а выпускников программ СПО. К примеру, в 2018 году из 580 тыс. выпускников программ СПО, 128 тысяч продолжило обучения в вузах [1].

В настоящей статье предлагается статистический анализ временного ряда в виде разработанного программного приложения «Построение прогнозной модели поведения временного ряда «Численность студентов по России»», целью которого показать в цифрах влияния перечисленных факторов на численность студентов высших учебных заведений в стране.

[1] Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ [Электронный ресурс]: https://minobrnauki.gov.ru/ru/activity/act/dmaip/stat/svedu/.
[2] Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ [Электронный ресурс]: https://minobrnauki.gov.ru/ru/activity/act/dmaip/stat/highed/.
[3] Российские школьники стали чаще выбирать техникумы [Электронный ресурс]: https://www.rbc.ru/society/13/11/2019/5dcaaa629a7947d6d4e0a537?from=from_main.
[4] Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]: http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/#.
[5] Российские школьники стали чаще выбирать техникумы [Электронный ресурс]: https://www.rbc.ru/society/13/11/2019/5dcaaa629a7947d6d4e0a537?from=from_main.

Построение статистических прогнозных моделей для временного ряда «Численность студентов по России». Прогнозные модели, поведения исследуемого временного ряда на ближайшие пять лет были построены с использованием разработанного программного продукта «Построение прогнозной модели поведения временного ряда «Численность студентов по России»». Программное приложение разработано с применением объектно-ориентированного языка Delphi и реализовано в кроссплатформенной среде визуального программирования Lazarus.

Lazarus является свободной и интегрированной средой разработки программного обеспечения для компилятора Free Pascal и приложений в Delphi. Он позволяет несложно перенести программы Delphi с графическим интерфейсом в разные операционные системы: Linux, FreeBSD, Mac OS X, Microsoft Windows.

Приложение «Построение прогнозной модели поведения временного ряда «Численность студентов по России»» является многооконным, первое окно позволяет начать анализ временного ряда, рис. 1.

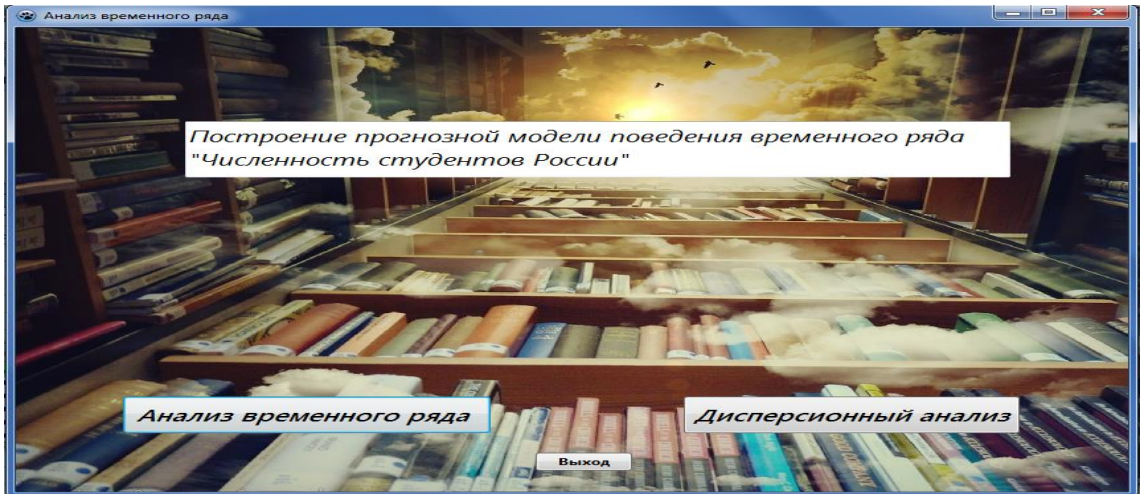


Рис. 1. Интерфейс приложения «Построение прогнозной модели поведения временного ряда «Численность студентов по России»»

Анализ исследуемого временного ряда начинается с ввода исходных данных, в нашем случае, это данные численности студентов по России с 2000 по 2018 годы [2]. Данные временного ряда представлены в табл. 3.

Таблица 3

Численность студентов по России за 2000-2018 годы

Годы	Численность студентов, прием на обучение по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры (тысячи человек)
2000	4741,4
2001	5426,9
2002	5945,1
2003	5597,8
2004	5861,5
2005	7064,6
2006	6134,3
2007	6208,2
2008	6248,2
2009	6205,6
2010	6075,4
2011	5845,9
2012	5609,1
2013	5454,9
2014	5393,4
2015	5350,4
2016	4399,5
2017	4245,9
2018	4161,7

На рис. 2 показан этап работы приложения «Построение прогнозной модели поведения временного ряда «Численность студентов по России»» по заполнению таблицы исходными данными, хочется отметить, что предлагаемый программный продукт, работает при любой размерности временного ряда, т.е., можно проводить статистический анализ с построением прогнозных моделей для любых временных рядов.

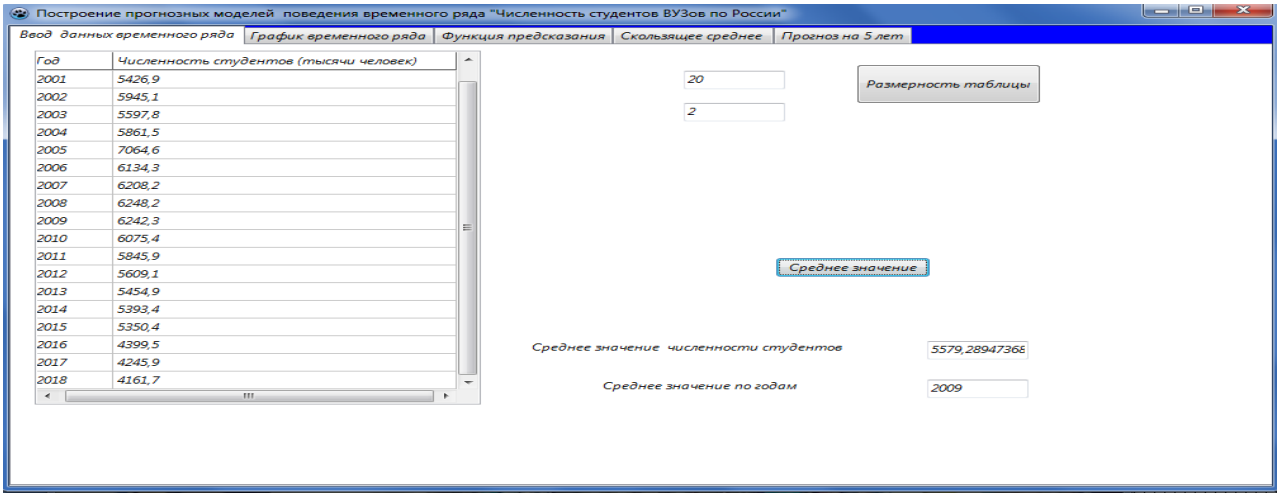


Рис. 2. Заполнение таблицы исходных данных временного ряда

Динамику поведения временного ряда «Численность студентов по России» отображает график, представленный рисунком 3.

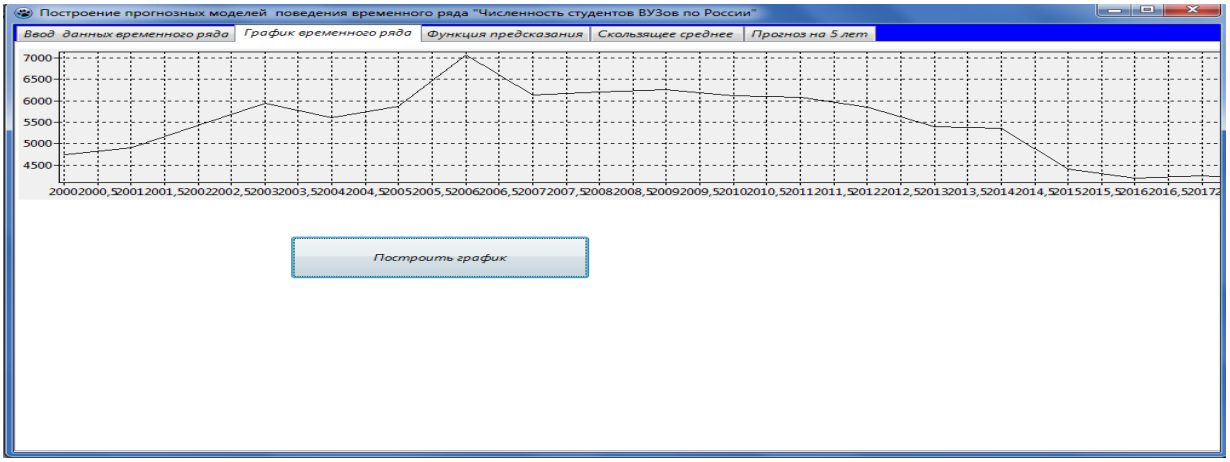


Рис. 3. Динамика поведения исследуемого временного ряда

При построении прогнозной модели поведения временного ряда «Численность студентов по России» использовались статистические методы выявления тренда методом скользящей (подвижной) средней [5].

На рис. 3 показана работа приложения по нахождению промежуточных значений и нахождение коэффициентов метода наименьших квадратов. Приложение предлагает пользователям построение трендов следующих видов, линейного экспоненциального, степенного, гиперболического.

Полученные прогнозные значения отражают следующую картину: начиная с 2019 года наблюдается небольшой подъем с 4161,7 тыс. чел. (2018г) на 4203,8 4161,7 тыс. человек (2019г.), до 2022 г. заметное увеличение численности студентов почти на 12 % (4535,2 4161,7 тыс. чел. в 2020г.), в 2021г. ожидается цифра по набору в высшие учебные заведения страны – 4875,2 4161,7 тыс. человек, что составляет уже 17% от численности студентов за 2018год, это связно, в первую очередь, с ростом рождаемости в 2002 и в 2003 годах [3]. В 2022 и 2023 годах построенные прогнозные модели показывают снижение численности студентов, в сравнении с 2021 годом на 2,8% (4741,1 4161,7 тыс. человек в 2023году).

На завершающем этапе работы программного приложения выводятся прогнозные данные поведения временного ряда на ближайшие пять лет, а также график фактических данных и прогнозных значений временного ряда «Численность студентов по России» (рис. 4).

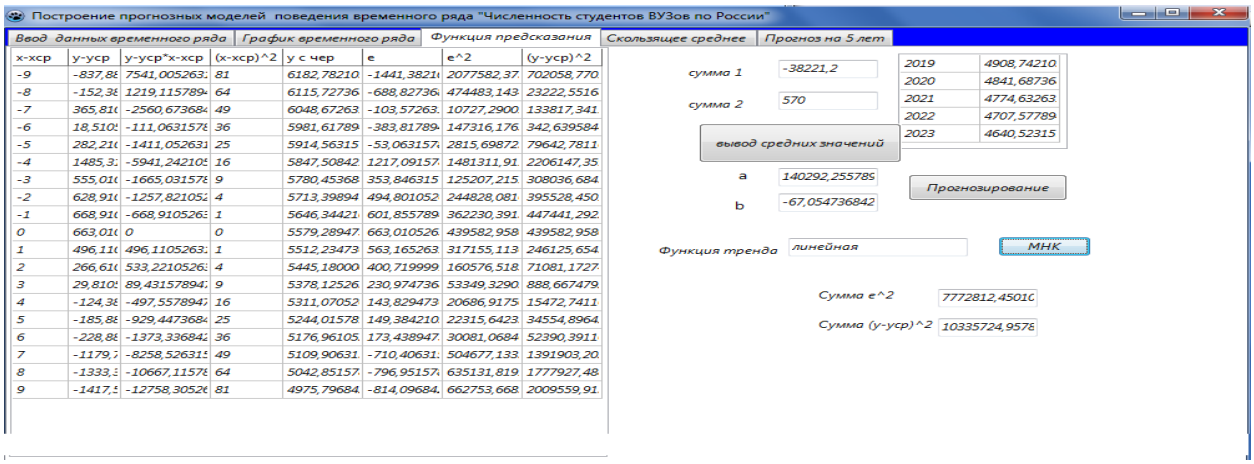


Рис. 3. Промежуточный этап нахождения прогнозных расчетных значений исследуемого временного ряда

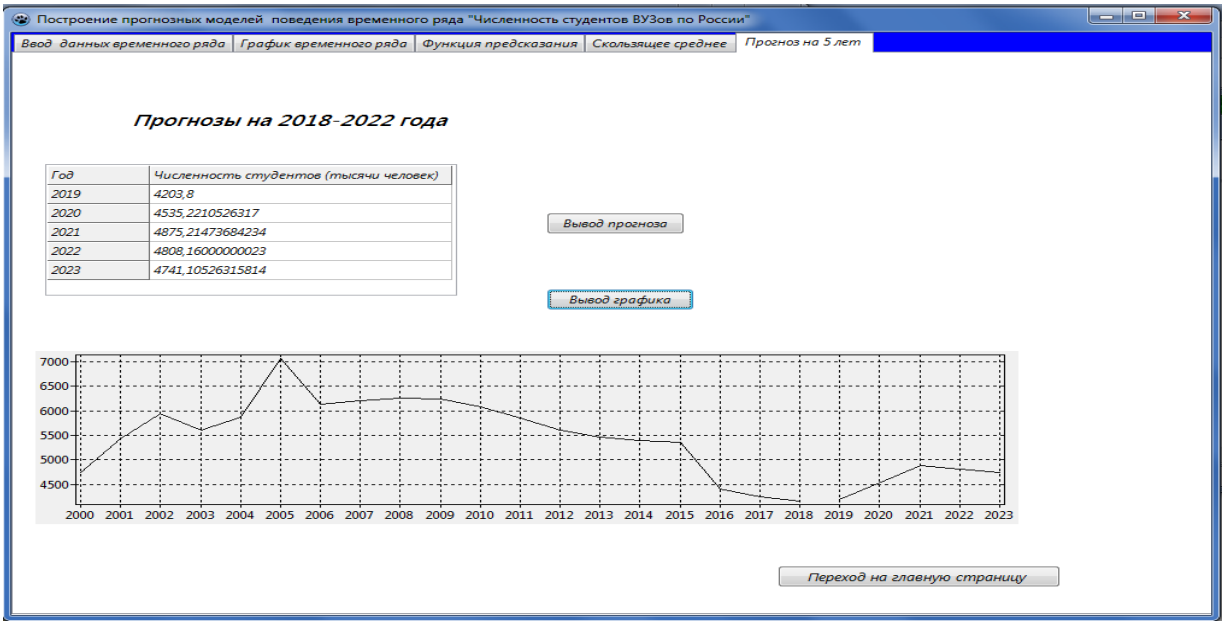


Рис. 4. Прогнозные значения исследуемого временного ряда

Разработанное программное приложение «Построение прогнозной модели поведения временного ряда «Численность студентов по России»» позволяет строить прогнозные модели для любой размерности временного ряда. Оно также является гибким и удобным в эксплуатировании.

Используя разработанное приложение, работу которого описали выше, можно анализировать большие массивы данных и на их основе строить прогнозные модели на короткий период (от 3 до 5 лет).

Исходя из вышесказанного можно сделать ряд выводов:

- в последние годы численность студентов вузов сокращается в силу «эха» демографического кризиса 1990-2000-х годов, роста востребованности среднего профессионального образования и ужесточения требований по сдаче Единого государственного экзамена;

- в ближайшие годы будет, увеличивается количество студентов вузов в связи с увеличением количества выпускников средних школ и учреждений СПО.

В связи с этим актуальным становиться вопрос о готовности вузов к увеличению обучаемого контингента с точки зрения материально-технической обеспеченности учебного процесса, качественного состава профессорско-преподавательского состава и т.д.[1]

[1] Доклад Правительства Российской Федерации Федеральному собранию Российской Федерации о реализации государственной политики в сфере образования [Электронный ресурс]: http://static.government.ru/media/files/i6yH0TiCpoJ6dcd0zebKpxcts8ttFE42.pdf

Литература

1. О результатах мониторинга качества подготовки кадров в 2018 году / Информационный бюллетень – М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2018 – 35 с. [Электронный ресурс]: http://indicators.miccedu.ru/monitoring/2018/_spo/bulletin_RF_spo_motitoring.pdf/
2. Образование в Российской Федерации: 2009. Статистический ежегодник. Министерство образования и науки Российской Федерации, Росстат, Федеральное агентство по образованию, ГУ - Высшая школа экономики. М., 2009.
3. Демография и статистика населения [Электронный ресурс] : сборник задач для бакалавров, получающих образование по направлению «Экономика», профиль подготовки «Статистика». - Электрон. текстовые данные. М.: Логос, 2013. 92 с.
4. *Мюллер Г.* Анализ временных рядов и прогнозирование: Учебник / Г. Мюллер и др. М.: Финансы и статистика, 2012. 320 с.
5. *Прохоров Ю.В., Пономаренко Л.С.* Лекции по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс]: учебник. – Электрон. текстовые данные. М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012. 254 с.

Bezhanova Elena Khusinovna, Candidate of Physics and Mathematics, associate professor, North Caucasian state academy (36, Stavropolskaya St., Cherkessk, KarachayCherkess Republic, 369000, Russian Federation).
E-mail: lenab-p@mail.ru

Shkhagoshev Rustam Valentinovich, Candidate of Economic Science, Docent of Chair of Economic Theory and Entrepreneurship, South-Russia Institute of Management – branch of Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (70/54, Pushkinskaya St., Rostov-onDon, 344002, Russian Federation).
E-mail: shhagoshev@mail.ru

Shetov Arthur Arsenovich, Candidate of Economic Science, Department of Economic Theory and Entrepreneurship, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (82, Vernadsky Ave., Moscow, 119571, Russian Federation). E-mail: shetov_artur@mail.ru

ANALYSIS AND ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON THE DYNAMICS OF THE NUMBER OF RUSSIAN UNIVERSITY STUDENTS

Abstract

The influence of the unified state exam on the number of students in Russia is examined, an analysis of the number of students, admission to higher education institutions (state, municipal and private) on studies under the undergraduate, specialty, and master's programs in Russia using the data of Rosstat is considered, a statistical analysis of the time series in the form of developed software application "Building a predictive model of behavior of the time series" Number of students in Russia "", Software application developed Ano using the object-oriented language Delphi and implemented in the cross-platform visual programming environment Lazarus.

Keywords: *Unified State Examination, applicants, students, higher education institutions, quality of education, forecast, forecast model, time series, data array, interface, Lazarus, Delphi, FreeBSD, Mac OS X, Microsoft Windows.*

References

1. O rezul'tatah monitoringa kachestva podgotovki kadrov v 2018 godu / Informacionnyj byulleten' – M.: MIREA – Rossijskij tekhnologicheskij universitet, 2018 – 35 s. [Elektronnyj resurs]: http://indicators.miccedu.ru/monitoring/2018/_spo/bulletin_RF_spo_motitoring.pdf/
2. Obrazovanie v Rossijskoj Federacii: 2009. Statisticheskij ezhegodnik. Ministerstvo obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federacii, Rosstat, Federal'noe agentstvo po obrazovaniyu, GU - Vysshaya shkola ekonomiki. M., 2009.
3. Demografiya i statistika naseleniya [Elektronnyj resurs] : sbornik zadach dlya bakalavrov, poluchayushchih obrazovanie po napravleniyu «Ekonomika», profil' podgotovki «Statistika». - Elektron. tekstovye dannye. M.: Logos, 2013. 92 c.
4. Myuller G. Analiz vremennyh ryadov i prognozirovanie: Uchebnik / G. Myuller i dr. M.: Finansy i statistika, 2012. 320 c.
5. Prohorov YU.V., Ponomarenko L.S. Lekcii po teorii veroyatnostej i matematicheskoj statistike [Elektronnyj resurs]: uchebnik. – Elektron. tekstovye dannye. M.: Moskovskij gosudarstvennyj universitet imeni M.V. Lomonosova, 2012. 254 c.Bruhanova Natalia Vladimirovna, Dynnik Dmitry Igorevich.