

УДК 378  
ББК 74.58

**Polushkina Maria Olegovna,**  
post-graduate student,  
department of «Theoretical and applied mechanics»  
Don state technical university,  
Rostov-on-Don,  
e-mail: polushkinam@gmail.com

**Полушкина Мария Олеговна,**  
аспирант кафедры  
«Теоретическая и прикладная механика»  
Донского государственного технического университета,  
г. Ростов-на-Дону,  
e-mail: polushkinam@gmail.com

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ВУЗЕ

### MODELING OF THE ACADEMIC DISCIPLINE PREPARATION PROCESS AT HIGHER SCHOOL

*Проанализированы подходы к решению проблемы качества подготовки в вузах РФ. Показана невозможность решения этой проблемы без количественной оценки качества технологии подготовки направления в вузе и качества подготовки выпускников. Выявлена зависимость качества подготовки выпускников от качества контингента, набранного для обучения, и от качества освоения этим контингентом дисциплин учебного плана. Показана необходимость использования системного подхода и математического моделирования процессов подготовки дисциплин. Построены модели для дисциплин различных этапов подготовки в вузе. Показана перспективность использования этих моделей в решении задач управления качеством подготовки выпускников.*

*The approaches to solve the problem of students' training quality at the Russian universities are analyzed. The impossibility of solving this problem without quantitative assessment of either quality of the university discipline preparation technology or the quality of graduates training is shown. The dependence of the graduates' training quality on the quality of persons started their studying, as well as on the quality of their ability to master curriculum disciplines is revealed. The necessity of using both systematic approach and mathematical modeling of the disciplines' preparation process is shown. The models for the disciplines of different stages of training at higher school are developed. The prospects of these models' application for solving the problems of the graduates' training quality management are presented.*

*Ключевые слова: высшее образование, учебный процесс, учебный план, иерархическая структура, элемент системы, учебная дисциплина, процесс подготовки, системный подход, математическое моделирование, управление качеством.*

*Keywords: higher education, educational process, academic plan, hierarchical structure, system element, academic discipline, preparation process, systematic approach, mathematic modeling, quality management.*

В нашей стране проблема качества высшего образования стоит уже много лет и решается различными способами. В советское время, когда приоритетной целью высшего образования было воспроизводство и повышение квалификации кадров для экономики, социальной и культурной сфер страны, решение этой проблемы искали путем повышения уровня фундаментальной профессиональной подготовки и другими достаточно эффективными способами.

В конце 80-х – начале 90-х годов «образование вынуждено было заняться самовывживанием, в значительной мере

абстрагируясь от реальных потребностей страны» [1]. Приоритетной целью образования было «обеспечение государственных гарантий доступности и равных возможностей получения полноценного образования». Постановка такой цели не послужила подъему качества подготовки в вузах [2]. Не обоснована эффективность таких мероприятий, как переход к ЕГЭ, вступление РФ в Болонский процесс, обеспечение свобод вузов в формировании образовательных программ, разработка систем управления качеством подготовки в вузах на базе МС ИСО серии 9000, введение и постоянная модернизация государственных образовательных стандартов (далее – ГОС).

В 2015 году Минобрнауки РФ приступило к реализации масштабной реформы высшего образования. Она заключается в слиянии вузов в многопрофильные опорные университеты. Полноценная программа запланирована на 2016–2018 годы. Авторы идеи планируют добиться за счет сокращения числа вузов повышения качества образования на 10–15 % [3].

Среди прочих мер и заявлений, предпринятых Минобрнауки РФ с целью повышения качества высшего образования, выделим:

1. Совместная аккредитация вузов России и зарубежья [4].
2. Упрощение процедуры сдачи ЕГЭ, снижение баллов тестирования.
3. Возвращение к стандартам советского высшего образования [5].

Однако, как ранее принятые, так и отмеченные меры не способны в комплексе решить проблему качества образования из-за отсутствия обоснований эффективности принимаемых решений. Для определения качества высшего образования используются часто описательные оценки: высокое, среднее, низкое качество. По такому же принципу оценивается и вуз: престижный, непрестижный. Очевидно, популярность вуза может быть и умело организованной PR-акцией. Доказательством тому может служить новое направление «Event-маркетинг вуза» [6].

Научное сообщество занимается глубоким изучением данной проблемы. К примеру, А. Л. Гудков и В. И. Устич подвергли критике систему федеральных ГОС и компетентностную модель выпускника [7]. С. И. Осипова и Н. В. Гафурова предлагают ввести интенсификацию образовательного процесса [8], а А. В. Гавриленко, С. В. Розова, Т. А. Симонян отмечают, что «образование следует рассматривать комплексно, то есть как неразрывный процесс» [9].

Разные точки зрения доказывают, что проблема качества подготовки в вузе не потеряла своей актуальности, требуя принципиально нового подхода к ее решению. Это возможно лишь с применением системного подхода,

использующего методологию исследования сложных систем (системотехнику) [10]. Впервые такой подход был рекомендован Н. А. Селезневой (Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов) [11]. Деятельность этого центра была сведена к популяризации отмеченного подхода и решению некоторых задач анализа качества подготовки в вузах.

Вместе с тем целесообразно использовать средства системотехники в решении задачи синтеза процесса подготовки выпускников вузе. Это открывает широкие возможности в управлении его качеством, что представляет собой научную новизну.

Конечная цель проводимого в Донском государственном техническом университете (далее – ДГТУ) исследования – реализация современного системного подхода к комплексному анализу и синтезу процесса подготовки специалистов в вузе как средства управления качеством функционирования этого процесса.

### Основная часть

Управление – это целенаправленное воздействие на процесс подготовки выпускников в вузе, приводящее к достижению поставленных целей функционирования этого процесса. При этом основным целевым назначением такого процесса является выпуск в заданный срок требуемого количества выпускников с необходимым и количественно определенным уровнем качества подготовки. Управление должно осуществляться на всех стадиях создания и функционирования процесса подготовки в вузе.

Средством реализации системотехнического управления является моделирование [10]. Модель функционирования сложной системы формируется как совокупность моделей совместного функционирования взаимосвязанных, взаимозависимых подсистем и элементов ее иерархической структуры.

Первой задачей построения модели процесса подготовки выпускников является разработка модели функционирования ее элемента, в качестве которого обоснован процесс подготовки отдельной дисциплины учебного плана направления [12]. Строя такую модель, необходимо определиться с ее входами, собственными свойствами и выходами.

На вход модели функционирования процесса подготовки обобщенной дисциплины должен поступать изучающий ее контингент. Помимо объема (количества обучающихся) он должен иметь количественную оценку качества подготовленности к изучению дисциплины. Так как каждый из обучающихся имеет свой уровень подготовленности к изучению дисциплины, то в качестве оценки уровня подготовленности всего контингента примем функцию распределения значений частных оценок этого уровня каждого обучающегося.

Построение такой функции заставляет разделять изучаемые при подготовке специальности (направления, профиля) дисциплины на три типа:

- дисциплины начального этапа обучения – их подготовка основывается на знаниях, полученных в школе, оцененных при формировании набора;
- дисциплины среднего этапа обучения – их подготовка основывается на использовании знаний, полученных в вузе;
- дисциплины завершающего этапа обучения, к которым относится цикл специальных профессиональных дисциплин, куда также включается выпускная квалификационная работа.

Сначала рассмотрим разработанную в ДГТУ [13] и представленную на рисунке модель качества функционирования процесса подготовки дисциплины  $i$  начального этапа обучения.

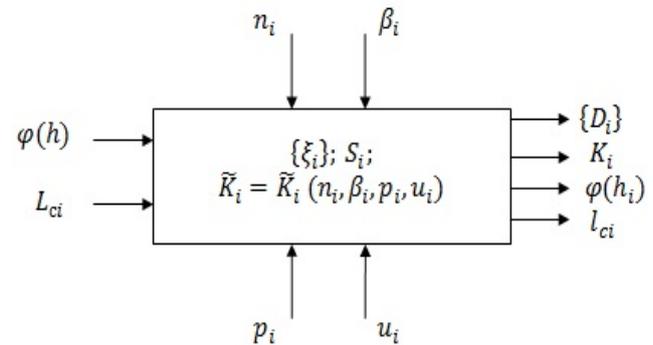


Рисунок. Модель качества процесса подготовки учебной дисциплины  $i$  начального этапа обучения

На этом рисунке обозначены:

– входные воздействия:  $n_i$  – число учебных дисциплин, изучение которых определяет компетенции, формируемые дисциплиной  $i$ , и в которые включается как сама дисциплина  $i$ , так и дисциплины, изученные во время довузовской подготовки, ( $n_i \geq 1$ );  $\beta_i$  – критерий адекватности обеспечения процесса подготовки дисциплины  $i$  временными, кадровыми, материальными и информационными ресурсами, а также критерий эффективности использования этих ресурсов ( $0 < \beta_i \leq 1$ );  $p_i$  – число преподавателей, ведущих все виды учебной работы по подготовке дисциплины  $i$  ( $p_i \geq 1$ );  $u_i$  – критерий оценки обеспечения учебного процесса подготовки дисциплины  $i$  энергетическими ресурсами, в которые системотехника включает финансовые средства, необходимые для реализации процесса ( $0 < u_i \leq 1$ );  $L_{ci}$  – объем контингента, приступающего к изучению дисциплины  $i$ . Отмеченные входные воздействия определяются по методикам, разработанным в ДГТУ [14].

– собственные свойства модели:  $\{\xi_i\} = \{\xi_1 \xi_2 \xi_3\}$  – матрица-столбец, элементы которой оценивают относительный вклад дисциплины  $i$  в профессиональную специальную ( $\xi_1$ ), профессиональную фундаментальную ( $\xi_2$ ) и непрофильную ( $\xi_3$ ) подготовку обучающегося контингента, сумма этих элементов равна 1;  $S_i$  – параметр модели, характеризующий сложность восприятия дисциплины  $i$  обучающимся контингентом;  $\tilde{K}_i$  – оператор, связывающий входные воздействия с характеристикой качества технологического процесса подготовки дисциплины  $i$  [14];

– выходные характеристики модели:  $K_i$  – количественная оценка качества технологического процесса подготовки дисциплины  $i$  ( $0 < K_i \leq 1$ );  $\{D_i\}$  – оценка степени достижения целей изучения дисциплины  $i$ . Выражения для определения этих характеристик разработаны в ДГТУ. Кроме них к выходам модели относятся  $\varphi(h_i)$  – функция качества освоения дисциплины  $i$  обучающимся контингентом и  $l_{ci}$  – объем контингента, освоившего дисциплину  $i$  ( $l_{ci} \leq L_{ci}$ ).

Построение математической модели начального этапа обучения (модель первого типа) представлено в статье А. А. Рыжкина, О. А. Полушкина [12], в которой введен количественный критерий  $h_j$  оценки качества довузовской подготовки каждого абитуриента  $j$ , прошедшего конкурсный отбор на специальность (направление). Обоснован [13]

закон распределения случайных значений  $h_i$  для принятого к обучению контингента в виде закона  $\varphi(h)$  Максвелла (Релея) [9]. Для построенной модели определены входные воздействия и выходные количественные характеристики качества освоения обучающимся контингентом дисциплины  $i$  начального этапа обучения:

$$\varphi(h_i) = \frac{1}{\sigma_{oi}^2} (h_i - h_{mini}) \exp \left[ -\frac{(h_i - h_{mini})^2}{2\sigma_{oi}^2} \right]. \quad (1)$$

Данные показатели определены в виде закона Максвелла  $\varphi(h_i)$  (распределения случайных значений  $h_i$  – количественных оценок качества освоения рассматриваемой дисциплины  $i$  обучающимся контингентом – с параметрами рассеивания  $\sigma_{oi}$  и смещения  $h_{mini}$ ).

Процесс подготовки некоторой дисциплины  $k$  учебного плана направления (дисциплины последующей подготовки в вузе) реализуется с использованием знаний, умений и навыков по некоторому множеству  $n_k$   $l$ -х дисциплин ( $l=1 \dots n_k$ ), изученных обучающимся контингентом в предыдущих семестрах обучения. Уровень  $h_k$  качества освоения дисциплины  $k$  определяется уровнями  $h_l$  качества освоения обучающимся контингентом материалов каждой дисциплины  $l$ .

Построим критерий  $h_{nk}$ , в комплексе учитывающий уровень подготовленности контингента к изучению дисциплины  $k$ . Значение этого критерия, являясь случайной величиной, распределенной по некоторому закону  $\varphi(h_{nk})$ , определяется случайными значениями  $h_l$  для всех  $l = 1 \dots n_k$ , каждое из которых распределено по уже определенному закону  $\varphi(h_l)$ . При этом для каждой дисциплины  $l$  построена модель функционирования процесса ее подготовки, и в качестве выходов этой модели определен не только  $\varphi(h_l)$  с параметрами, которые могут быть скорректированы по результатам сессии, но и вектор  $\{D_l\}$ , оценивающий уровень достижения целей подготовки дисциплины  $l$ .

Каждая из множества  $n_k$  дисциплин, создающих основу изучения дисциплины  $k$ , в разной степени влияют на качество подготовки последней. Поэтому, имея определенным перечень всех  $n_k$  дисциплин (он находится по рабочей программе изучения дисциплины  $k$ ), введем весовой коэффициент  $\alpha_{lk}$ , учитывающий степень влияния каждой дисциплины  $l$  из их множества  $n_k$  на качество подготовки дисциплины  $k$ .

Содержание каждой дисциплины  $l$  включает в себя множество  $m_l$  дидактических единиц, отраженных в ее рабочей программе. Из всего этого множества требуется  $m_{lk}$  дидактических единиц для изучения дисциплины  $k$ . Поэтому в качестве отмеченного весового коэффициента принимаем

$$\alpha_{lk} = \frac{m_{lk}}{m_l} \leq 1. \quad (2)$$

С введением  $\alpha_{lk}$  критерий  $h_{nk}$  оценки уровня подготовленности обучающихся к изучению дисциплины  $k$  представляем в виде:

$$h_{nk} = \frac{1}{\sum \alpha_{lk}} \sum \alpha_{lk} h_l, \quad (3)$$

где суммирование ( $\Sigma$ ) производится по всем  $l = 1 \dots n_k$ .

Полагая процессы подготовки каждой из дисциплин множества  $n_k$  независимыми и некоррелированными, используем для определения характеристик рассеивания случайных значений  $h_{nk}$  теоремы о числовых характеристиках распределения случайных величин [15]. При этом,

учитывая линейный характер зависимости (3) и известные параметры законов Максвелла  $\varphi(h_l)$  для всех  $l = 1 \dots n_k$ , будем иметь:

– математическое ожидание значения  $h_{nk}$ :

$$m(h_{nk}) = \frac{1}{\sum \alpha_{lk}} \sum \alpha_{lk} m(h_l),$$

что с учетом свойства закона Максвелла приводится к виду

$$m(h_{nk}) = \frac{1}{\sum \alpha_{lk}} \sum \left[ \alpha_{lk} (h_{mini} + \sqrt{0,5\pi} \sigma_{oi}) \right]; \quad (4)$$

– параметр  $\sigma_{onk}$  рассеивания значений  $h_{nk}$  по закону Максвелла:

$$\sigma_{onk} = \frac{1}{\sum \alpha_{lk}} \sqrt{\sum \alpha_{lk}^2 \sigma_{oi}^2}; \quad (5)$$

– параметр смещения закона Максвелла рассеивания значений  $h_{nk}$ :

$$h_{minnk} = m(h_{nk}) - \sqrt{0,5\pi} \sigma_{onk},$$

что после подстановки и проведения преобразований позволило получить

$$h_{minnk} = \frac{1}{\sum \alpha_{lk}} \left[ \sum \alpha_{lk} h_{mini} + \sqrt{0,5\pi} \left( \sum \alpha_{lk} \sigma_{oi} - \sqrt{\sum (\alpha_{lk} \sigma_{oi})^2} \right) \right]. \quad (6)$$

Таким образом, на вход модели процесса подготовки дисциплины  $k$  последующего обучения (модель второго типа) поступает контингент, статистическая функция качества (готовности) которого к изучению этой дисциплины представляется законом Максвелла:

$$\varphi(h_{nk}) = \frac{1}{\sigma_{onk}^2} (h_{nk} - h_{minnk}) \exp \left[ -\frac{(h_{nk} - h_{minnk})^2}{2\sigma_{onk}^2} \right], \quad (7)$$

параметры которого определяются по формулам (5), (6).

Модель второго типа представляется тем же рис. 1, на котором  $i$  следует заменить на  $k$ , а  $\varphi(h)$  – на  $\varphi(h_{nk})$ . Другие входы, собственные свойства и выходы (исключая статистическую функцию  $\varphi(h_k)$ ) определяются так же, как и для модели первого типа.

Некоторая дисциплина  $s$  учебного плана относится к дисциплинам заключительного этапа обучения. Прикладной характер дисциплин этого типа предопределяет следующие особенности технологического процесса их подготовки:

- для выработки необходимых компетенций он должен содержать практические и самостоятельные работы, базирующиеся на практике реальной профессиональной среды;
- чем выше уровень качества подготовки фундаментальных профессиональных дисциплин, тем выше уровень качества подготовки основанных на них специальных профессиональных дисциплин;
- уровень абстрактности специальных профессиональных дисциплин ниже, чем у дисциплин фундаментальной

профессиональной подготовки. Поэтому при их изучении дисперсия оценок качества подготовки снижается, а среднее значение уровня этих оценок растет;

– брак технологических процессов подготовки специальных профессиональных дисциплин существенно ниже, чем у процессов подготовки фундаментальных профессиональных дисциплин.

Отмеченные особенности обуславливают необходимость использования в статистическом описании функции качества  $\varphi(h_s)$  на выходе модели функционирования процесса подготовки дисциплины  $s$  (модели третьего типа) закона Максвелла не при двухмерном распределении, как это делалось для дисциплин начальной и последующей подготовки в вузе, а при трехмерном распределении:

$$\varphi(h_s) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{1}{\sigma_{0s}^3} (h_s - h_{mins})^2 \exp \left[ -\frac{(h_s - h_{mins})^2}{2\sigma_{0s}^2} \right]. \quad (8)$$

Параметры этого закона определяются, как и для двухмерного распределения, характеристиками собственных свойств модели процесса подготовки дисциплины  $s$  и характеристиками входных воздействий. При этом оценки характеристик собственных свойств, входа  $\varphi(h_{ns})$  с параметрами  $\sigma_{0ns}$ ,  $h_{minns}$ , выхода  $\varphi(h_s)$  по формуле (8) с параметрами  $\sigma_{0s}$ ,  $h_{mins}$  определяются по тем же соотношениям, что получены выше для модели качества подготовки дисциплины  $k$  последующего обучения в вузе (модели второго типа). Сама же модель третьего типа представляется приведенным выше рисунком, на котором  $i$  следует заменить на  $s$ , а  $\varphi(h)$  – на  $\varphi(h_{ns})$ .

Расчеты по всем приведенным соотношениям легко формализуются с помощью компьютера.

Построенные статистические модели  $\varphi(h_i)$ ,  $\varphi(h_k)$ ,  $\varphi(h_s)$  качества освоения всех типов дисциплин учебного

плана, фигурирующие выходами моделей функционирования процессов их подготовки, а также построенные статистические модели  $\varphi(h)$ ,  $\varphi(h_{nk})$ ,  $\varphi(h_{ns})$  готовности обучаемого контингента к изучению этих дисциплин, фигурирующие входами моделей их функционирования, открывают широкие возможности практической реализации системного подхода к решению задач управления качеством при анализе и синтезе процессов подготовки всех дисциплин учебного плана любой специальности. Используя для этого моделирование, являющееся, как отмечено выше, атрибутом системотехники, можно ставить и решать такие задачи, как прогнозирование доли брака подготовки любой дисциплины при заданных характеристиках качества обучаемого контингента и имеющихся ресурсах процесса подготовки дисциплины; выявление лимитирующей дисциплины, процесс подготовки которой дает наибольший брак (неуспевающих студентов); перераспределение ресурсов подготовки дисциплин для снижения доли брака по тем или иным дисциплинам учебного плана и др.

Построенные модели процессов изучения каждой из дисциплин не имеют аналогов. Их использование позволяет построить модель функционирования этой сложной системы в целом с учетом взаимосвязей и взаимозависимостей процессов изучения всех дисциплин подготовки. Выходами такой модели будут количественные оценки как качества технологического процесса подготовки профиля (направления, специальности) в вузе, так и качества выпускников. Имитационное моделирование функционирования такой системы – объективная основа не только мониторинга качества реализации учебного процесса в вузе, но и эффективного средства для ранжирования престижности вузов, готовящих одни и те же или аналогичные специальности.

Развитие исследований в этих направлениях осуществляется в ДГТУ.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. «Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года» (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.12.2001 г. № 1756-р). М.: ИПК МГУП., 2001. 28 с.
2. Тезисы доклада совещания проректоров по учебной работе высших учебных заведений Российской Федерации. 29–30 января 2002 г. М.: Издательство «Учеба» МИСиС, 2002. 68 с.
3. Макеева А. Опорный пункт образования // Газета «Коммерсантъ». № 235 от 19.12.2015. С. 3.
4. Россия и Китай договорились о проведении совместной аккредитации вузов. [Электронный ресурс]. URL: [http://ria.ru/abitura\\_world/20150921/1270390108.html](http://ria.ru/abitura_world/20150921/1270390108.html) (дата обращения: 21.09.2015).
5. Ливанов призвал российские вузы вернуться к советскому уровню качества. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.interfax.ru/russia/462249> (дата обращения: 19.12.2015).
6. Касимова Э. Р., Кузнецова Е. В. Event-маркетинг высшего учебного заведения // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2015. № 4 (33). С. 345–351.
7. Гудков А. Л., Устич В. И., Недоступ А. А. Разработка учебных планов основных образовательных программ по ФГОС ВПО // Материалы XVIII Международной научно-методической конференции 17–18 февраля 2011 г. «Высокие интеллектуальные технологии и инновации в научных исследовательских университетах». Т. 1. СПб.: Изд-во Политехнического университета. 2011. С. 23–24.
8. Осипова С. И., Гафурова Н. В. О реализации психолого-педагогических целей обучения в информационной образовательной среде // Сибирский педагогический журнал. 2010. № 1. С. 117–124.
9. Гавриленко А. В., Розова С. В., Симонян Т. А. Выбор механизма реализации совершенствования управления качеством образования в высших учебных заведениях // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2015. № 2 (31). С. 332–334.
10. Честнат Г. Техника больших систем (средства системотехники) / Перевод с англ. И. Н. Васильева, Е. Н. Дубровского, А. С. Манделя и др.; под ред. О. И. Авена. М.: Энергия, 1969. 656 с.

11. Селезнева Н. А. Качество высшего образования как объект системного исследования. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2001. 80 с.
12. Рыжкин А. А., Полушкин О. А. Процесс подготовки специалистов в вузе как сложная система // Материалы X международной конф. «Современные технологии обучения «СТО-2004». Т. 1. СПб.: ЛЭТИ, 2004. С. 24–26.
13. Полушкина М. О., Полушкин О. А. Управление качеством подготовки учебной дисциплины начального этапа обучения. Сборник научных трудов международной научно-методической конференции, посвященной 85-летию ДГТУ «Инновационные технологии в науке и образовании «ИТНО-2015». Ростов-на-Дону; Зерноград: СКНИИМЭСХ. 2015. С. 125–130.
14. Полушкин О. А., Каныгин Г. И., Полушкина М. О. Количественная оценка качества и моделирование процесса подготовки учебной дисциплины // Материалы за VII Международна научна-практична конференция «Найновите постижения на европейската наука». 2011. Т. 18. Педагогически науки. София: «Бял ГРАД БГ» ООД. С. 6–12.
15. Вентцель Е. С. Теория вероятностей. М.: Физматгиз, 1962. 576 с.

## REFERENCES

1. «The concept of modernization of the Russian education up to 2010» (approved by the Decree of the Government of the Russian Federation dated 29.12.2001 No. 1756-р). М.: ИПК МГУП., 2001. 28 p.
2. Abstracts of the report of the meeting of the vice-rectors in charge for educational activity of higher educational institutions of the Russian Federation. January 29–30, 2002. М.: Publishing House «Studies» MISiS, 2002. 68 p.
3. Makeeva A. The reference point of education. // Newspaper «Kommersant». No. 235 dated 12.19.2015. P. 3.
4. Russia and China agreed to conduct a joint accreditation of universities. [Electronic resource]. URL: [http://ria.ru/abitura\\_world/20150921/1270390108.html](http://ria.ru/abitura_world/20150921/1270390108.html) (date of viewing: 09.21.2015).
5. Livanov has called up the Russian universities to come back to the Soviet quality level. [Electronic resource]. URL: <http://www.interfax.ru/russia/462249> (date of viewing: 12.19.2015).
6. Kasimov E. R., Kuznetsova E. V. Event-marketing of higher education // Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd Business Institute. 2015. No. 4 (33). P. 345–351.
7. Gudkov A. L., Ustich V. I., Nedostup A. A. Development of training plans for basic educational programs of FSES of HVE // Materials of the XVIII International scientific-methodical conference on February 17–18, 2011 «High intellectual technologies and innovations in scientific research universities». V. 1. SPb.: Publishing house of Polytechnic University. 2011. P. 23–24.
8. Osipova S. I., Gafurova N. V. On implementation of psycho-pedagogical training purposes in the information educational environment // Siberian Pedagogical Journal. Novosibirsk, 2010. No. 1. P. 117–124.
9. Gavrilenko A. V., Rozova S. V., Simonyan T. A. Selection of the mechanism for implementing improvement of the education quality control at higher schools // Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd Business Institute. 2015. No. 2 (31). P. 332–334.
10. Chestnut H. Large systems engineering (system engineering) / Translated from English I. N. Vasilyev, E. N. Dubrovsky, A. S. Mandel et al.; edited by O. I. Avena. М.: Energia, 1969. 656 p.
11. N. Selezneva N. A. Quality of higher education as an object of systematic study. М.: Research Center of the specialists training quality issues, 2001. 80 p.
12. Ryzhkin A. A., Polushkin O. A. Process of specialists training at higher school as a complex system // Materials of the X International Conference «Modern technologies of training «SRT-2004». Vol. 1. SPb.: LETI, 2004. P. 24–26.
13. Polushkina M. O., Polushkin O. A. Quality management of the academic discipline preparation at the initial stage of learning. Collection of scientific papers of the International Scientific Conference dedicated to the 85<sup>th</sup> anniversary of DSTU «Innovative technologies in science and education» ITNO-2015». Rostov-on-Don; Zernograd: SKNIIMESKH. 2015. P. 125–130.
14. Polushkin O., Kanygin G., Polushkina M. Quantitative evaluation of quality and modeling of the academic discipline preparation process // VII International Scientific practical conference «Naynovite evropeyskata comprehension on science», 2011. Vol. 18. Pedagogical Sciences. Sofia: «Byal GRAD BG» LTD. P. 6–12.
15. Wentzel E.S. Probability theory. М.: Fizmatgiz, 1962. 576 p.

**Как цитировать статью:** Полушкина М. О. Моделирование процесса подготовки учебной дисциплины в вузе // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2016. № 1 (34). С. 279–283.

**For citation:** Polushkina M. O. Modeling of the academic discipline preparation process at higher school // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2016. No. 1 (34). P. 279–283.