



УДК 65.011.56+ 004.942+378.4

**СИСТЕМНЫЕ АСПЕКТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ  
РЕГИОНАЛЬНОЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ  
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ —  
РАБОТОДАТЕЛЬ»**

**SYSTEM ASPECTS OF AUTOMATION OF MANAGEMENT OF THE REGIONAL  
SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEM "EDUCATIONAL ORGANIZATION OF THE  
HIGHER EDUCATION — EMPLOYER"**

**В.А. Фролова  
V.A. Frolova**

*ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»,  
302026, Россия, Орел, ул. Комсомольская 95*

*Orel State University n.a. I.S. Turgenev,  
95 Komsomolskaia St, Orel, 302026, Russia*

*E-mail.ru: vnozdracheva@yandex.ru*

*Аннотация.* В данной статье обоснована актуальность проблемы управления региональной социально-экономической системой «образовательная организация высшего образования — работодатель» (РСЭС «ООВО — работодатель»). Рассмотрены основные аспекты управления данной системой и выделены следующие этапы формирования ее управления: описание общего процесса функционирования РСЭС «ООВО — работодатель», построение обобщенной модели данной системы, проведение формализации вектора эталонного состояния РСЭС «ООВО — работодатель», построение математической модели управления РСЭС «ООВО — работодатель», формирование управленческих решений РСЭС «ООВО — работодатель». Особое внимание уделено методике формирования основных образовательных программ с учетом федеральных образовательных стандартов, профессиональных стандартов и конкретных требований «региональных» работодателей как одному из основных аспектов успешного функционирования РСЭС «ООВО — работодатель». Описана структура автоматизированной информационной системы как технологической основы системы управления данной системы. Выделены составляющие модули каждой из подсистем единого информационного пространства РСЭС «ООВО—работодатель» Приведены основные направления для дальнейших исследований.

*Resume.* Today the Russian education system describes the educational university of higher education (OOVO) as a socio-economic objects. Processes of interaction the OOVO with employers are potentially controllable factors. Translation of these factors in the category of controlled carried out by transforming the educational organization of higher education in regional socio-economic system "OOVO - employer" (RSES "OOVO - employer").

The article identified enlarged stages and priorities of forming control RSES "OOVO - employer":

1. Description of the general process of functioning of RSES "OOVO - employer" and the construction of the generalized model of the system.

2. Carrying out the normalization of the vector reference state  $X_{ЭТ}$  of RSES "OOVO - employer"

3. Construction of mathematical models of management RSES "OOVO - employer".

4. Formation of administrative decisions in RSES "OOVO - employer"

5. Development of the method of forming the basic educational programs in the light of federal educational standards, professional standards and the specific requirements of the regional employers

For optimal state of RSES "OOVO - employer" requires the creation of a unified information environment. Unified information environment needed to support education, research, and organizational and management processes of educational organizations and employers. OOVO and employers united in RSES "OOVO - employer" for management decisions to improve the quality of graduates. The structure of the automated control system of RSES "OOVO - employer" consists of individual interconnected subsystems, which include many independent modular elements. Each module is allocated by function. Thus, the task of managing RSES "OOVO - employer" is to ensure optimum value of the vector characterizing the quality of education in which graduates of the educational organization most in demand in the labor market.

*Ключевые слова:* управление, автоматизация, регион, социально-экономическая система, математическая модель, опорный региональный университет, работодатель

*Keywords:* control, region, socio-economic system, mathematics model, basic regional university, employer



## Введение

Сегодняшнее состояние российской системы образования определило рассмотрение образовательных организаций высшего образования как социально-экономических объектов, существующих в условиях постоянно изменяющейся внешней среды. Это обусловлено рядом следующих факторов: присоединение Российской Федерации к международным образовательным стандартам, вступление в силу федерального закона «Об образовании РФ» № 273 от 29.12.2012 г., неудовлетворенность работодателей уровнем подготовки выпускников образовательных организаций и другими. За последние годы ассоциациями предприятий разработаны профессиональные стандарты, в которых представлены трудовые функции, необходимые претенденту на рабочее место для осуществления определенного вида профессиональной деятельности. При этом следует отметить, что не существует системных механизмов учета требований региональных работодателей. В свою очередь они предоставляют рабочие места на рынке труда более чем 70% обучающимся образовательных организаций в регионе. Вследствие чего все более актуальными становятся вопросы формализации требований и систематизации участия региональных работодателей в деятельности образовательных организаций высшего образования (ООВО). Любая задача управления характеризуется некоторым набором факторов, влияющих на объект управления в любой момент времени:

$$\bar{P} = \varphi(\bar{x}, \bar{y}, \bar{u}), \quad (1)$$

где  $\bar{P}$  - вектор параметров, характеризующий текущее состояние ООВО;

$\varphi$  - функция, отражающая состояние ООВО через неуправляемые, фактически управляемые и потенциально-управляемые факторы;

$\bar{x}$  - неуправляемые факторы, влияющие на ООВО;

$\bar{y}$  - фактически управляемые факторы, влияющие на ООВО;

$\bar{u}$  - потенциально управляемые факторы, влияющие на ООВО.

В рассматриваемой задаче процессы взаимодействия ООВО с работодателями являются потенциально управляемыми факторами. Их можно перевести в разряд управляемых за счет изменения границ объекта управления путем трансформации образовательной организации высшего образования в новую региональную социально-экономическую систему «ООВО — работодатель» (РСЭС «ООВО — работодатель»). Основой функционирования предлагаемой системы является процесс управления подготовкой кадров для региона, при котором обеспечивается новое качество образования, получаемого индивидом в ООВО с целью удовлетворения его собственных потребностей и потребностей региональных работодателей, при сохранении соответствия требованиям федеральных государственных образовательных и профессиональных стандартов.

На сегодняшнем этапе реформирования системы высшего образования осуществляется создание региональных многопрофильных университетов (так называемых опорных университетов) с целью содействия социально-экономическому развитию субъектов Российской Федерации. РСЭС «ООВО — работодатель» является эффективной формой опорного университета и представляет собой научно-производственно-образовательную систему, ориентированную на удовлетворение потребностей в получении высшего образования и обеспечения региона необходимыми кадрами. Предлагаемая система включает совокупность объектов (в общем виде — это образовательная организация высшего образования, сообщество региональных работодателей и представителей региональных органов власти) и описывается набором характеризующих показателей, объективно отражающих ее состояние  $X_{вк} = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ . РСЭС «ООВО — работодатель» является открытой и находится в тесной взаимосвязи с внешней средой. Формализованные требования общества к функционированию образовательной организации высшего образования и результатам ее функционирования представлены двумя составляющими: требования государства, выраженные федеральными государственными образовательными стандартами, обеспечивающими минимальные нормы требований по качеству образования и требования ассоциаций предприятий, выраженные в профессиональных стандартах, формирующих перечни конкретных трудовых функций. При идеальном состоянии системы минимальные требования, предъявляемые федеральными государственными образовательными стандартами, должны покрывать перечисленные в профессиональных стандартах. При такой формулировке требования общества не учитываются потребности региона в кадрах, то есть требований региональных работодателей [Фролова и др., 2016]. Это требует более глубокого понимания рынка труда, лучшей координации ООВО и организаций и предприятий, создание такой основной образовательной программы при которой возможно построение индивидуальных образовательных траекторий [Ломакин, Асадуллаев, 2013], дающих набор компетенций, покрывающих знания, умения и навыки, необходимые конкретным региональным работодателям. В свою очередь поддержание



высокого качества образовательных программ является актуальной проблемой не только в Российской Федерации, но и во всем мире [Фролова, Дашкевич, 2014].

### Объекты и методы исследования

Можно выделить следующие укрупненные этапы и первоочередные задачи формирования управления РСЭС «ООВО – работодатель»:

1. Описание общих процессов функционирования РСЭС «ООВО – работодатель» и построение на их основе обобщенной модели данной системы. Первые результаты данного этапа были представлены в статье «Построение модели региональной социально-экономической системы «образовательная организация высшего образования – работодатель» [Фролова и др., 2016]. Цели функционирования РСЭС «ООВО – работодатель» во многом определены программами развития опорных региональных университетов. К основным задачам региональных опорных университетов относятся: сохранение традиционных сегментов экономики путем целевой подготовки в сотрудничестве с работодателями, подготовка востребованных рынком кадров для новой индустриализации региона, опережающее образование на основе перспективных направлений развития региона [Соболев, 2015]. Обеспечение необходимого уровня качества образования путем минимизации несоответствия выпускников требованиям региональных работодателей приведет к повышению общего уровня их конкурентоспособности как основных претендентов на рабочие места.

Разработанная и представленная на рисунке 1 модель РСЭС «ООВО – работодатель» учитывает степень соответствия получаемого индивидом образования федеральным государственным образовательным стандартам, профессиональным стандартам и требованиям региональных работодателей, а также отвечает потребностям региона [Фролова и др., 2016]. Главной особенностью данной модели является учет требований региональных работодателей.

2. Первичная формализация вектора эталонного состояния  $X_{эт}$  РСЭС «ООВО – работодатель». Основной целью управления РСЭС «ООВО – работодатель» является приближение существующего состояния данной системы, которое описывается конечным набором параметров регулируемой величины  $X_{вх}$  к эталонному  $X_{эт}$ . При этом  $X_{эт}$  представляет собой вектор параметров, которые обеспечивают максимально возможное качество образования, удовлетворяющее запросам региональных работодателей. Необходимо стремиться к минимизации отклонения составляющих вектора текущих значений результирующих показателей от эталонного вектора соответствующих значений показателей [Фролова и др., 2016].

Формализация задачи управления и построение математического обеспечения управления РСЭС «ООВО – работодатель». Начальное рассмотрение данного аспекта было отражено в статье [Фролова и др., 2016]: было отмечено, что обеспечение регионального рынка труда кадрами требуемой квалификации сводится к тому, чтобы выбрать необходимые входные воздействия  $X_{ув} = \{X_{ув1}, X_{ув2}, \dots, X_{увm}\}$  на РСЭС «ООВО – работодатель», которые при любых возмущающих воздействиях внешней среды  $F = \{f_1, f_1, \dots, f_k\}$ , приложенных к системе, обеспечивают заданное значение управляемой величины  $\overline{X_{вх}} = \{X_{вх1}, X_{вх2}, \dots, X_{вхn}\}$ , в данном случае – качества получаемого образования, которое обуславливает востребованность выпускников на региональном рынке труда. При этом одним из основных аспектов становится фиксирование информации о реакции системы на управляющие воздействия, чтобы проводить анализ о степени приближения ее к эталонному состоянию, которое характеризуется вектором  $X_{эт}$ . На основе полученных результатов и должны вырабатываться необходимые управляющие решения  $X_p$ , которые возможно реализовать путем управляющих воздействий  $X_{ув}$ . Модель управления РСЭС «ООВО – работодатель» определяется взаимосвязью между состоянием системы  $\overline{X_{вх}}$  и факторами, влияющими на это состояние:

$$\overline{X_{вх}} = \omega(X_{ув}, X_o, F) \tag{2}$$

где  $X_{ув}$  – вектор управляющих воздействий,

$X_o$  – вектор оценки состояния РСЭС «ООВО – работодатель»,

$\omega$  – функция, отражающая взаимосвязь между входными и выходными параметрами,

$\overline{X_{вх}}$  – вектор параметров, характеризующих состояние региональной социально-экономической системы «образовательная организация высшего образования – работодатель»,

$F$  – вектор воздействий окружающей среды. [Фролова и др., 2016]

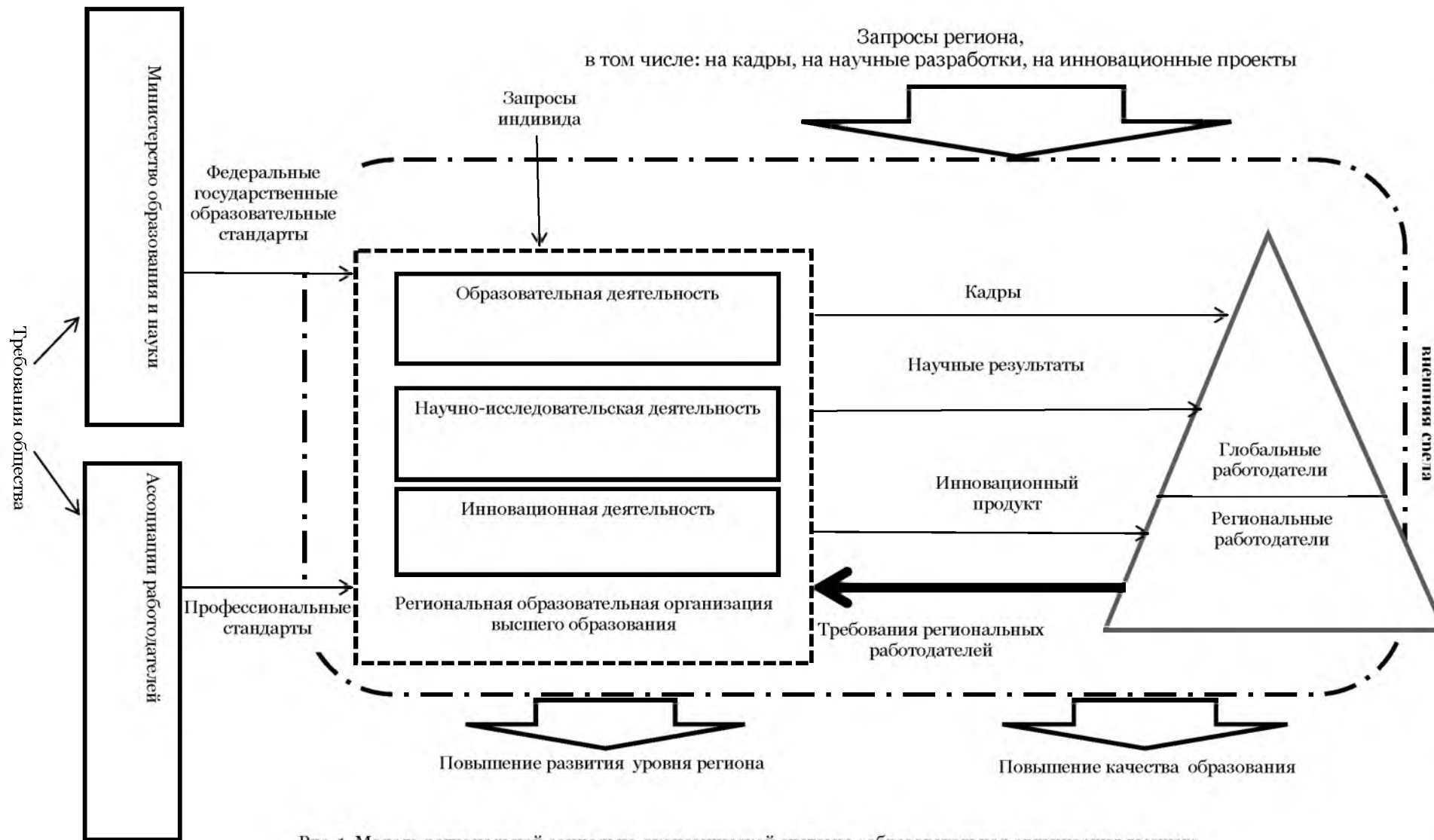


Рис. 1. Модель региональной социально-экономической системы «образовательная организация высшего образования - работодатель»  
 Fig. 1. Model of regional social and economic system of "educational university of higher education - employer"



Информационный вектор  $\overline{X_{\text{вк}}}$ , учитывающий воздействия на РСЭС «ООВО – работодатель» при помощи модуля формализации данных преобразуется в вектор параметров состояния объекта управления  $X_{\text{д}}$ , отображенный в удобном для анализа и моделирования виде. Для получения  $X_{\text{д}}$  потребуется выполнение обработка данных с применением как простых методов (агрегированные, вычисление статистических оценок), так и сложных (например, Data Mining).

Текущее состояние рассматриваемой системы определяется множеством характеризующих ее параметров  $D$ . Взяв за основу принцип Парето [Pareto, 1963], согласно которому основная доля потерь качества возникает из-за относительно небольшого числа причин, РСЭС «ООВО – работодатель» может быть определена конечным набором параметров из данного множества  $D$ . Математически данный набор может быть представлен в виде вектора  $\overline{X}$  в  $D$  – пространстве. Размерность данного вектора велика и многие его элементы трудно определяемы, поэтому нами выделен некоторый набор измеримых параметров  $X_{\text{вк}}$ , характеризующих РСЭС «ООВО – работодатель» на величину которых возможно влиять. Компонентами данного вектора являются некоторые наблюдаемые компоненты вектора  $\overline{X}$  и функция от одной или нескольких компонент вектора  $\overline{X}$ . Значения изучаемых величин могут определяться как текущими значениями компонент, так и их предшествующими значениями.

Входной вектор параметров  $\overline{X_{\text{вк}}}$ , характеризующих состояние РСЭС «ООВО – работодатель» содержит следующие составляющие:

$$\overline{X_{\text{вк}}} = \begin{pmatrix} X_{\text{оово}} \\ X_{\text{гг}} \\ X_{\text{сер}} \end{pmatrix} \quad (3),$$

где  $X_{\text{оово}}$  – вектор параметров, характеризующих ООВО как элемент РСЭС «ООВО – работодатель»;

$X_{\text{гг}}$  – вектор параметров, характеризующих сообщество региональных работодателей;

$X_{\text{сер}}$  – вектор параметров, характеризующих социально-экономическое состояние и направления развития региона.

Каждый из элементов  $\overline{X_{\text{вк}}}$  также может быть представлен в виде вектора параметров. Рассмотрим каждый из них.

Как описывалось ранее, ООВО в разрезе формируемой системы рассматривается как один из элементов для получения выпускником качественного образования. Согласно федеральному закону «Об образовании в РФ» № 273 от 29.12.2012г. под качеством образования «понимается комплексная характеристика образовательной деятельности и подготовки обучающегося, выражающая степень их соответствия федеральным государственным образовательным стандартам, образовательным стандартам, федеральным государственным требованиям и (или) потребностям физического или юридического лица, в интересах которого осуществляется образовательная деятельность, в том числе степень достижения планируемых результатов образовательной программы» [ФЗ №273, 2012]. В свою очередь понятие «образование» включает в себя и результат образовательного процесса и сам образовательный процесс, позволяющий получить данный результат. Вследствие этого параметры, характеризующие ООВО как элемент РСЭС «ООВО – работодатель» можно представить в следующем виде:

$$\overline{X_{\text{оово}}} = \begin{pmatrix} X_{\text{пр}} \\ X_{\text{г}} \end{pmatrix} \quad (4),$$

где  $X_{\text{пр}}$  – вектор параметров, характеризующих образовательный процесс;

$X_{\text{г}}$  – вектор параметров, отражающий качество полученного результата. В данном случае конечным продуктом функционирования ООВО будет являться выпускник.

Вектор параметров, характеризующих сообщество региональных работодателей, может быть представлен в следующем виде:

$$\overline{X_{\text{гг}}} = \begin{pmatrix} X_{\text{k}} \\ X_{\text{овд}} \\ X_{\text{км}} \end{pmatrix} \quad (5),$$

где  $X_{\text{k}}$  – количество организаций и предприятий региона, взаимодействующих с опорным университетом по вопросам подготовки и повышения квалификации кадров;

$X_{\text{овд}}$  – вектор параметров, характеризующих организации и предприятия региона по видам экономических деятельности.

$X_{\text{км}}$  – прогноз необходимого количества рабочих мест в организациях и предприятиях по направлениям подготовки.



Вектор параметров, характеризующих социально-экономическое состояние и направления развития региона, может быть представлен в следующем виде:

$$\overline{X_{ser}} = \begin{pmatrix} X_t \\ X_d \\ X_r \\ X_w \end{pmatrix} \quad (6),$$

где  $X_t$  – потребности региона в выпускниках по направлениям подготовки;

$X_d$  – перспективные направления подготовки для развития региона.

$X_r$  – перечень основных видов экономической деятельности региона.

$X_w$  – количество выпускников ООВО, получивших высшее образование в опорном университете и устроившихся работать по направлению подготовки на территории региона.

Представим каждый из вышеперечисленных векторов подробнее:

Вектор параметров, характеризующих образовательный процесс, будет состоять из следующих элементов  $x_{pr1}$ :

$$X_{pr} = \begin{pmatrix} x_{pr1} \\ x_{pr2} \\ \dots \\ x_{prn} \end{pmatrix} \quad (7),$$

На сегодняшний момент нами выделены следующие показатели образовательной деятельности:

$x_{pr1}$  – показатель качества осуществления образовательного процесса образовательной организацией на основе количества зачетных единиц в ООП, агрегирующий в себе два частных показателя  $\{P_{умения}, P_{навыки}\}$ :

$P_{умения}$  – показатель формирования умений,

$P_{навыки}$  – показатель интенсивности формирования навыков.

Показатель закрепления знаний  $P_{умения}$  определяет процесс формирования умений обучающегося:

$$P_{умения} = \frac{T_{пр} + T_{лр}}{T_{л} + T_{к}} \quad (8),$$

где  $T_{л}$  – количество зачетных единиц, отведенных для чтения лекции по дисциплинам и курсам в ООП по направлению подготовки;

$T_{лр}$  – количество зачетных единиц, отведенных для проведения лабораторных работ по дисциплинам и курсам в ООП по направлению подготовки;

$T_{пр}$  – количество зачетных единиц, отведенных для проведения практических занятий по дисциплинам и курсам в ООП по направлению подготовки;

$T_{к}$  – количество зачетных единиц, отведенных в ООП для проведения индивидуальных консультаций.

Показатель формирования навыков  $P_{навыки}$  определяется по формуле:

$$P_{навыки} = \frac{T_{нпр} + T_{уп}}{T_{пр} + T_{л} + T_{лр} + T_{к}} \quad (9),$$

где  $T_{нпр}$  – количество зачетных единиц, отведенных в ООП для научно-исследовательской работы;

$T_{уп}$  – количество зачетных единиц, отведенных в ООП для учебной практики.

$x_{pr2}$  – показатель качества осуществления образовательного процесса на основе количества зачетных единиц в ООП с участием работодателей.

$x_{pr3}$  – показатель процента времени на основе зачетных единиц, отведенного в учебном плане на самостоятельное обучение.

В данном случае следует учесть, что все требования к условиям общей и кадровой, материально-технической, учебно-методической и финансовой реализации основной образовательной программы, перечисленным в федеральном государственном образовательном стандарте выполняются в полном объеме. Поэтому в нашем случае мы описываем только специфические показатели, для функционирования РСЭС «ООВО–работодатель». В свою очередь оптимальные значения данных показателей выявляются экспертным путем и необходимо постоянное отслеживание реакции системы на изменения показателей для выявления наилучшего состояния системы.



Вектор параметров, отражающий качество выпускника ООВО:

$$X_r = \begin{pmatrix} X_{r1} \\ X_{r2} \end{pmatrix} \quad (10),$$

где  $X_{r1}$  – интегральный показатель качества образования выпускника,

$X_{r2}$  – показатель востребованности выпускника ООВО.

Вопросы построения интегрального показателя качества образования рассмотрены в статье «О формировании системы инновационной подготовки инженерно-технических кадров» [7]:

$$X_{r1} = \frac{SUM_{real}}{SUM_{max}} * 100\% \quad (11),$$

где  $SUM_{real}$  – реальная оценка, рассчитанная путем нахождения суммы произведений реально полученных результатов на вес группы, к которой относится дисциплина;

$SUM_{max}$  – максимально возможная оценка, рассчитанная путем нахождения суммы произведений максимально возможных результатов на вес группы, к которой относится дисциплина.

В свою очередь показатель востребованности выпускника должен учитывать трудоустроенных выпускников по направлению подготовки и не по направлению подготовки, а также подложивших обучение и рассчитываться по формуле:

$$X_{r2} = \frac{K_t + K_{in} + K_s}{K} \quad (12),$$

где  $K_t$  – количество выпускников ООВО трудоустроенных по направлению подготовки за определенный период,

$K_{in}$  – количество выпускников ООВО трудоустроенных не по направлению подготовки за определенный период,

$K_s$  – количество выпускников ООВО трудоустроенных продолживших обучение в ООВО по любому направлению подготовки за определенный период,

$K$  – общее количество выпускников ООВО за определенный период.

3. Формирование управленческих решений в РСЭС «ООВО – работодатель». Решение аналитических задач связано с формализацией описания информационной модели, включающей следующий набор управляющих воздействий на РСЭС «ООВО – работодатель»  $X_{ув} = \{x_{ув1}, x_{ув2}, x_{ув3}, \dots, x_{увn}\}$ . Нами предлагается ряд таких управляющих воздействий на систему:

1. управляющие факторы процесса организации приема абитуриентов в ООВО:

$x_{ув1}$  – рекомендаций по формированию заявки на контрольные цифры приема;

$x_{ув2}$  – список профилей направлений на основе требований региональных работодателей

(для использования проектной структуры построения образовательного процесса);

2. управляющие факторы образовательного процесса:

$x_{ув3}$  – список реальных мест прохождения производственных и учебных практик;

$x_{ув4}$  – основная образовательная программа, учитывающая требования региональных работодателей;

3. управляющие ресурсы РСЭС «ООВО – работодатель»: минимальные требования к данным управляющим воздействиям описаны в федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования:

$x_{ув5}$  – мощность материально-технической базы ООВО;

$x_{ув6}$  – ресурсы электронно-библиотечной системы и электронной информационно-образовательной среды;

$x_{ув7}$  – уровень квалификации руководящих и научно-педагогических работников;

$x_{ув8}$  – среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника;

$x_{ув9}$  – количество научно-педагогических работников, имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины;

$x_{ув10}$  – количество научно-педагогических работников, имеющих ученую степень и ученое звание;

$x_{ув11}$  – количество научно-педагогических работников из числа руководителей и работников организаций,

$x_{ув12}$  – количество комплектов лицензионного программного обеспечения

$x_{ув13}$  – объем финансового обеспечения реализации основной образовательной программы.

На рисунке 2 представлена функциональная схема адаптивного процесса обеспечения качества образования, основанная на учете требований региональных работодателей к выпускникам образовательных организаций высшего образования и характеризующаяся наличием постоянной обратной связи и возможностью оптимизации образовательного процесса путем корректировки индивидуальной траектории обучающегося. Образовательный процесс в социально-экономической системе «образовательная организация высшего образования – работодатель» представлен в статье «Модель построения основной образовательной программы для региональной социально-экономической системы «Образовательная организация высшего образования – работодатель» [Фролова, Фролов, 2016].



Рис. 2. Схема процесса формирования основной образовательной программы с учетом требований региональных работодателей

Fig. 2. Driving the process of forming the basic educational programs tailored to regional requirements of employers

Результат полученного образования характеризуется набором индикаторов, образующих интегральный показатель качества образования  $x_{r1}$ , который показывает процент освоения обучающимся навыков, соответствующих требованиям работодателей, федеральных государственных образовательных стандартов и профессиональных стандартов. Предложенная схема нуждается в специфичной модели процесса формирования основных образовательных программ с учетом федеральных образовательных стандартов, профессиональных стандартов и конкретных требований «региональных» работодателей, представленной на рисунке 3 и описанной в [Фролова, Фролов, 2016].

Результаты обучения и критерии оценки в совокупности определяют требования к присуждению зачетных единиц. ООП для РСЭС «ООВО – работодатель» характеризуется функцией  $R=OPTIAL\{RR,PC\}$ , отражающей соответствие результатов обучения требованиям глобальных и региональных работодателей для обеспечения компетенций, приведенных в федеральном государственном образовательном стандарте по направлению подготовки. Необходимо отметить, что с 2016 года планируется включать требования профессиональных стандартов в ФГОС, поэтому  $R$  для ООП будет формироваться уже с учетом требований глобальных работодателей.

5. Разработка методик формирования основных образовательных программ с учетом федеральных образовательных стандартов, профессиональных стандартов и конкретных требований «региональных» работодателей.

Учитывая, что качество образования является одним из основных аспектов успешного функционирования РСЭС «ООВО-работодатель» одним из основных управляющих воздействий на систему является построение комплекса ООП. Поэтому даже на первоначальном этапе необходимо уделить внимание методике формирования ООП с учетом федеральных образовательных стандартов, профессиональных стандартов и конкретных требований «региональных» работодателей

Основные аспекты предлагаемой примерной модели построения основной образовательной программы были рассмотрены в статье [Фролова, Фролов, 2016]. Данная модель ООП включает в себя три основных цикла и представлена на рисунке 4:

1. общекультурный цикл, формирующий общие компетенции на основе совокупности теоретических знаний и умений;
2. общепрофессиональный цикл, формирующий общепрофессиональные и профессиональные компетенции на основе теоретических знаний и практических умений;
3. региональный цикл – учитывает требования конкретных региональных работодателей, в виде приобретенных умений и навыков.



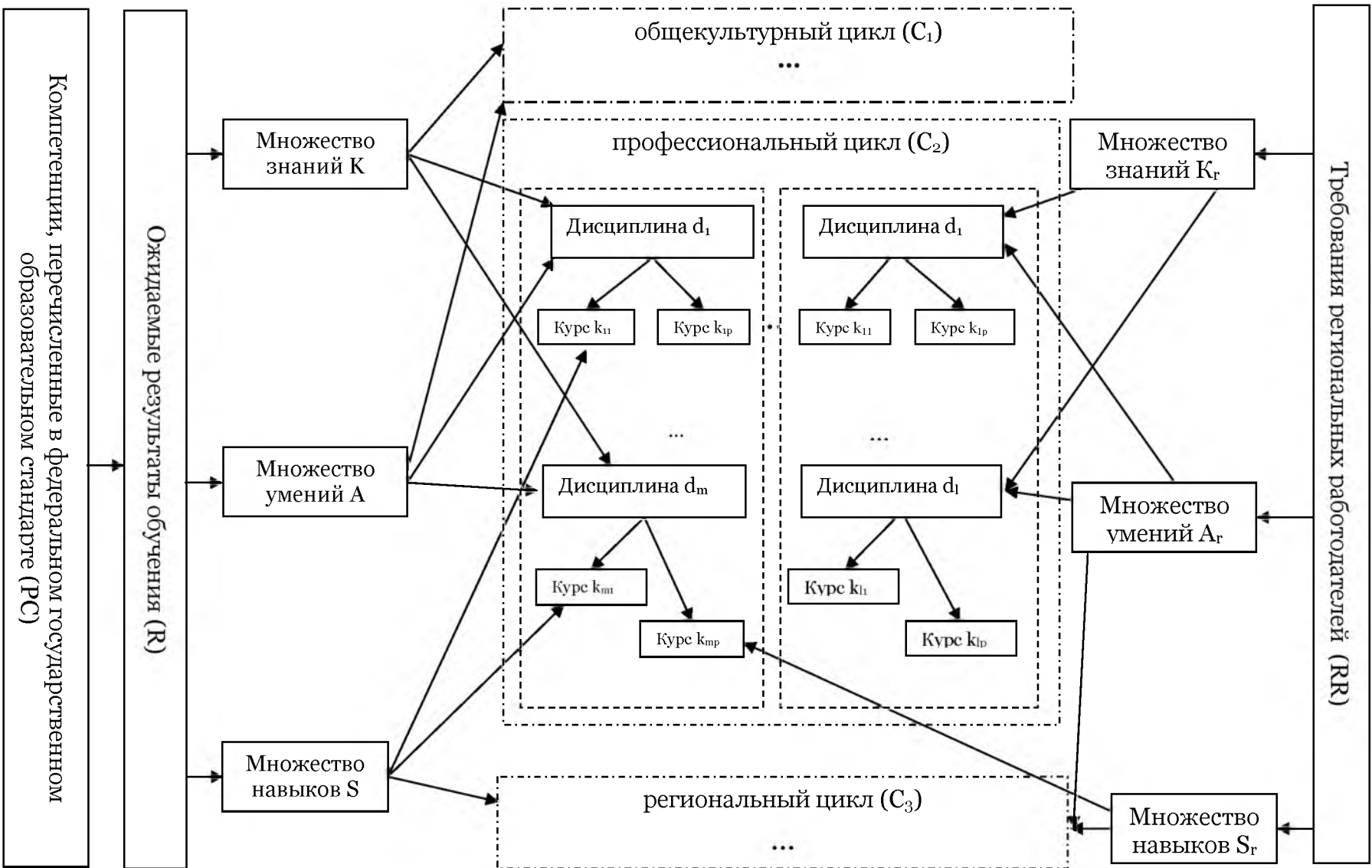


Рис. 3. Модель основной образовательной программы для РСЭС «ООВО-работодатель»

Fig. 3. Model of basic educational programs to RSES "OOVO - employer"

Каждый вышеперечисленный цикл включает в себя несколько модулей, которые представлены набором взаимосвязанных дисциплин, включающих в себя совокупность конкретных компетенций и конкретное число зачетных единиц, которые можно набрать в процессе обучения. Любая дисциплина определяется количеством зачетных единиц и может быть представлена несколькими курсами, каждый из которых имеет свой уровень показателя сложности. Выделяют четыре таких уровня: базовый, углубленный базовый, продвинутый и специализированный.

В предлагаемой модели также необходимо выделить ряд немаловажных сущностей:

Ожидаемый результат – это множество, представленное знаниями, умениями и навыками, которыми должен обладать обучающийся по завершению обучения, определяемые образовательной организацией. При этом одно из множеств описывает основные закономерности предметной области: факты, понятия, взаимосвязи, оценки, правила, алгоритмы и обладает свойством, которое позволяет обучающемуся решать конкретные задачи. Также ожидаемый результат включает в себя множество способов выполнения действий, которыми необходимо овладеть обучающемуся.

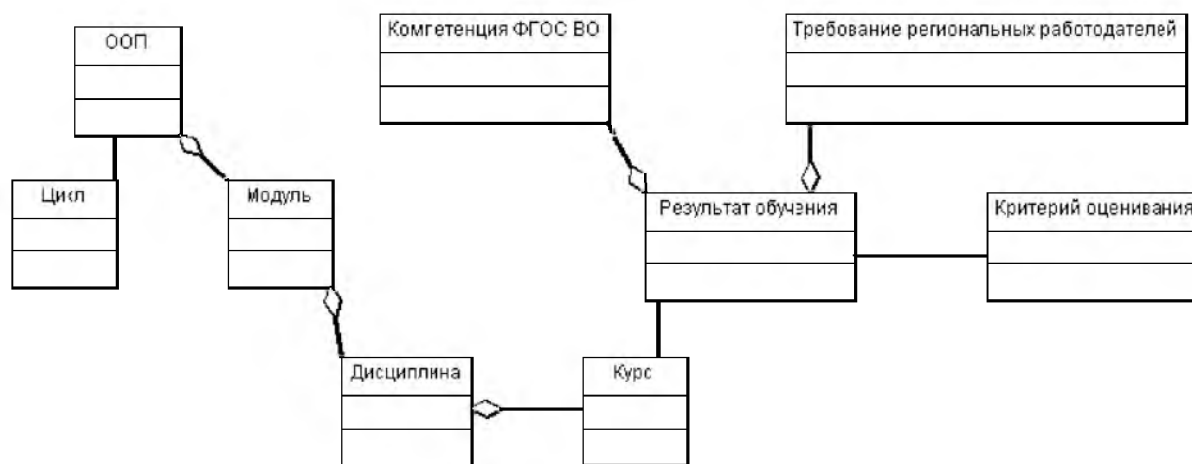


Рис. 4. Концептуальная модель хранения данных основной образовательной программы

Fig. 4. Conceptual model of data storage of the basic educational program

Результат обучения обеспечен некоторой совокупностью знаний, который описывает множество компонентов практической деятельности обучающегося, которые вырабатываются в процессе его выполнения. При этом каждый из этих видов ожидаемого результата обладает одним из возможных критериев оценивания, которые показывают степень овладения обучающимся тех или иных знаний, умений и навыков.

Множество отраженных в федеральном образовательном государственном стандарте компетенций, которые сочетают в себе знания, умения и навыки, которыми овладевает обучающийся.

Компетенции, перечисленные в федеральном образовательном государственном стандарте, формируются в рамках различных модулей, дисциплин и курсов. Каждая компетенция имеет шкалу уровня сложности ее усвоения. Уровень развития компетенций обучающегося определяется оценкой по дисциплине.

Множество требований конкретных региональных работодателей, представленные тремя множествами: знания, умения и навыки.

Необходимо учитывать, что множества знаний, умений и навыков, перечисленных в трех вышеописанных сущностях, являются попарно пересекающимися.

Предлагаемая концептуальная модель обеспечивает достаточную формализацию базовых элементов основной образовательной программы высшего образования и может быть использована при построении автоматизированных программных средств проектирования ООП для региональных опорных университетов.

### Экспериментальная часть

Формирование управления РСЭС «ООВО — работодатель», которое приведет данную систему в состояние, максимально приближенное к эталонному, требует создания единой информационной среды для поддержки образовательных, научно-исследовательских и организационно-

управленческих процессов образовательных организаций и работодателей, объединенных в систему для принятия управленческих решений с целью повышения качества образования выпускников. При этом задачи управления образовательной организацией высшего образования с целью повышения качества образования характеризуется сложностью и неопределенностью, их решение невозможно без применения интегрированных автоматизированных информационных систем для обеспечения оперативного и стратегического управления. При этом необходимо учитывать, что производимый конечный продукт образования в отличие от производственной сферы с трудом поддается количественному измерению, а критерии эффективности образовательной деятельности не имеют четкого и однозначно понимаемого определения. В свою очередь разработок в области автоматизации процессов, протекающих в образовательных организациях высшего образования, существует немало, но все они рассматривают своим объектом образовательную организацию высшего образования без обеспечения взаимодействия с работодателями. Нами взята за основу общая оптимизированная модель оценки и управления качеством подготовки в образовательных учреждениях Граничиной О.А. [Граничина, Трапицын, 2008]

Структура автоматизированной системы управления РСЭС «ООВО - работодатель» в виде отдельных взаимосвязанных подсистем, каждая из которых состоит из себя множество самостоятельных модульных элементов, выделенных по функциональному признаку, включает:

Подсистему мониторинга состояния РСЭС «ООВО—работодатель»:

модуль сбора входной информации о состоянии РСЭС «ООВО—работодатель»,  
 модуль формализации данных о качестве образовательного процесса,  
 модуль формализации данных о качестве выпускников,  
 модуль формализации данных о сообществе региональных работодателей,  
 модуль формализации данных о социально-экономическом состоянии развития региона.

Аналитическую подсистему принятия решений:

модуль оценки состояния РСЭС «ООВО—работодатель»,  
 модуль прогнозирования потребности региона в кадрах по направлениям подготовки,  
 модуль принятия решения на основе полученных откликов системы.

Подсистему формирования управленческих воздействий:

модуль формирования параметров управляющих воздействий на процесс организации приема абитуриентов в ООВО,

модуль оптимизации эталонного состояния системы,  
 модуль формирования параметров управляющих факторов образовательного процесса,  
 модуль формирования управляющих ресурсов для РСЭС «ООВО—работодатель».

### Заключение

Управление РСЭС «ООВО – работодатель» сведено к обеспечению эталонного значения вектора, характеризующего качество образования, при котором выпускники образовательной организации максимально востребованы на рынке труда. Было представлено описание общего процесса функционирования РСЭС «ООВО – работодатель» и разработана ее модель, выделены параметры для формализации вектора эталонного состояния Хэт данной РСЭС «ООВО-работодатель». На основе построенной математической модели входного и выходного векторов системы управления РСЭС «ООВО – работодатель» возможно построение интегрированной системы управления процессами функционирования РСЭС «ООВО – работодатель». Разработанная методика формирования основных образовательных программ с учетом федеральных образовательных стандартов, профессиональных стандартов и конкретных требований региональных работодателей позволит автоматизировать данный процесс.

Дальнейшие исследования в первую очередь должны быть направлены на:

- разработку методики прогнозирования потребности региона в кадрах по направлениям подготовки на основании развития исследований, представленных в [Ноздрачева, 2012];
- разработку методики формирования заявки на контрольные цифры приема в опорный университет с учетом прогноза потребности региона в кадрах по направлениям подготовки.

### Список литературы References

Граничина О.А., Трапицын С.Ю. 2008. Построение модели системы комплексного оценивания качества деятельности вуза с использованием процессного подхода. Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 50: 222-236.



Granichina O. A., Trapitsyn S.Yu. 2008. Creation of model of system of complex estimation of quality of activity of higher education institution with use of process approach. News of the Russian state pedagogical university of A.I. Herzen. 50: 222-236. (in Russia)

Ломакин В.В., Асадуллаев Р.Г. 2013. Организация интеллектуального управления индивидуальными образовательными траекториями. Научные ведомости Белгородского государственного университета. История Политология Экономика Информатика. 22(165): 167-173

Lomakin V.V., Asadullaev R.G. 2013. Organization of individual educational trajectories intellectual control. Belgorod State University Scientific Bulletin. History Political science Economics Information technologies. 22(165): 167-173 (in Russia)

Ноздрачева В.А. 2012. Информационная система расчета потребности региональной экономики в специалистах с различным уровнем профессионального образования. Сборник трудов всероссийской молодежной конференции «Теория и практика системного анализа»(Белгород 1-3 октября, 2012г.). Издательство: Белгород. 1: 534-538.

Nozdracheva V.A. 2012. Information system of calculation of need of regional economy for experts with various level of professional education. Collection of works of the All-Russian youth conference "Theory and Practice of the System Analysis" (Belgorod on October 1-3, 2012). Publishing house: Belgorod. 1: 534-538 (in Russia)

Парето В. 1963 Мышление и общество. Трактат на общей социологии. Эд Артуром Ливингстоном. Нью-Йорк: Дувр. 1, 2.

Pareto V. 1963 .The Mind and Society. A Treatise on General Sociology. Ed by Arthur Livingston. N.Y.: Dover. V. 1, 2.

Соболев А.Б. 2015. Создание и развитие региональных опорных университетов. Материалы экспертного семинара «Формирование сети опорных региональных университетов». URL: <http://опорныйуниверситет.рф/news>

Sobolev A.B. 2015. Creation and development of regional basic universities. Materials of an expert seminar "Formation of a network of basic regional universities". URL: <http://опорныйуниверситет.рф/news> (in Russia)

Федеральный закон Российской Федерации № 273 от 29.12.2012г. «Об образовании в РФ». М., Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 53: 7598; 2013, № 19: 2326; № 30: 4036.

The federal law of the Russian Federation No. 273 of 29.12.2012. "About education in the Russian Federation". Moscow, Russian Federation Code, 2012, No. 53: 7598; 2013, No. 19: 2326; No. 30: 4036. (in Russia)

Фролова В.А., Дашкевич Р.А. 2014. Проблемы подготовки инженерно-технических кадров для региона и пути их решения. Известия ТулГУ. Экономические и юридические науки, 4(1): 385-391.

Frolova V.A., Dashkevich P.A. 2014. Problems of preparation of technical shots for the region and a way of their decision. News of TULGU. Economic and jurisprudence, 4(1): 385-391. (in Russia)

Фролова В.А., Дашкевич Р.А., Шеметова Е.В. и др. 2014. О формировании системы инновационной подготовки инженерно-технических кадров. Материалы VI-й Международной научно-технической конференции «Информационные технологии в науке, образовании и производстве». URL: <http://youconf.ru/itnop2014/materials/manager/view/391>

Frolova V.A., Dashkevich R. A., Shemetova E.V., etc. 2014. About formation of system of innovative preparation of technical shots. Materials VI of the International scientific and technical conference "Information Technologies in Science, Education and Production". URL: <http://youconf.ru/itnop2014/materials/manager/view/391>(in Russia)

Фролова В.А., Коськин А.В., Савина О.А., Фролов А.И. 2016. Построение модели региональной социально-экономической системы «образовательная организация высшего образования – работодатель». Информационные системы и технологии, 1(93): 43-49.

Frolova V.A., Koskin A.V., Savina O. A., Frolov A.I. 2016. Creation of model of regional social and economic system "the educational organization of the higher education – the employer". Information systems and technologies, 1(93): 43-49 (in Russia)

Фролова В.А., Фролов А.И. 2016. Модель построения основной образовательной программы для региональной социально-экономической системы «Образовательная организация высшего образования – работодатель». Информационные системы технологии и системы, 2(94): 86-91.

Frolova V.A., Frolov A.I. 2016. Model of creation of the main educational program for the regional social and economic system "Educational Organization of the Higher Education – employer". Information systems of technology and system, 2(94): 86-91. (in Russia)