

# Общая концепция системы автоматического управления интеграцией высшего образования и рынка труда

The general concept of the automatic control system for the integration of higher education and the labor market

doi 10.26310/2071-3010.2022.281.3.007



**Ю. Е. Казакова,**

аспирант, ведущий специалист Центра взаимодействия с работодателями, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» (УрФУ)  
✉ y.e.kazakova@urfu.ru

**Yu. E. Kazakova,**

graduate student, leading specialist of the Center for Interaction with Employers, Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin

Текущее состояние рынка труда демонстрирует наличие структурных, региональных, отраслевых и профессиональных диспропорций во взаимодействии спроса и предложения труда. В то же время, как подчеркивают российские политики и экономисты, в новейших условиях трансформации мировой экономики у России возрастает необходимость уделять особое внимание на суверенизацию производственных и цифровых технологий, научных исследований и результатов внедрений в соответствии с потребностями («заказом») отраслей экономики. В «Открытом разговоре: встреча Правительства и представителей сферы высшего образования» 21 апреля 2022 г. Министр науки и высшего образования Российской Федерации Фальков Валерий Николаевич указал на задачу высшего образования «сконцентрировать ресурсы на ключевых тематиках, обеспечивающих решение критически важных научных и технологических проблем. Иными словами, необходимо отработать изменившийся «заказ» на исследования и разработки со стороны экономики и социальной сферы».

В связи с этим подтверждается актуальность налаживания связи между рынком труда, предъявляющим в условиях современных тенденций еще больший спрос на наиболее квалифицированную и образованную рабочую силу, и системой высшего образования. Опираясь на обозначенные цели и задачи развития эффективного сотрудничества образования и производственного сектора, в данной статье предложена общая концепция системы управления взаимодействием рынка труда и образовательных услуг.

The current state of the labor market demonstrates the presence of structural, regional, sectoral and professional imbalances in the interaction of labor supply and demand. At the same time, as Russian politicians and economists emphasize, in the new conditions of the transformation of the world economy, Russia has an increasing need to pay special attention to the sovereignization of production and digital technologies, scientific research and implementation results in accordance with the needs ("order") of economic sectors.

In this regard, the relevance of establishing a link between the labor market, which, in the conditions of modern trends, is even more in demand for the most qualified and educated labor force, and the higher education system is confirmed. Based on the designated goals and objectives of the development of effective cooperation between education and the manufacturing sector, this article proposes a general concept of a management system for the interaction of the labor market and educational services.

**Ключевые слова:** система автоматического управления, интеграция, трудоустройство, работодатели, рынок труда, высшее образование.

**Keywords:** automatic control system, integration, employment, employers, labor market, higher education.

## Актуальность проблемы

Актуальность поставленной проблемы связана с мировым экономическим кризисом, который не только предъявляет новые требования и ставит задачи перед системой образования, но и в корне меняет приоритеты кадровой политики работодателей.

Иными словами, актуальность поставленной проблемы обуславливается следующими факторами:

- настоящие изменения мировой экономической ситуации;
- изменения кадровой политики работодателей в части предъявляемых требований к качеству подготовки в вузах: возрастающая потребность в специалистах, обладающих профессиональной мобильностью и фундаментальной подготовкой;
- отсутствие эффективных форм и методов и моделей взаимодействия высшего образования и сферы труда.

Использование в системе высшего образования новых методов и форм позволит готовить профессионалов, способных реализовать научно-технологическое развитие соответствующих производств, в том числе и на основе наукоемких технологий

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки системы автоматического управления процессом интеграции высшего образования и производственной сферы, так как эффективное взаимодействие вузов и работодателей является необходимым условием полноценного развития системы высшего образования и трудовых отношений в России, а значит экономики страны в целом.

## Степень разработанности проблемы

Исследования в области управления учебным процессом с учетом потребностей рынка труда, студентов и вуза проводились авторами Грековой Е. В. [3], Мартыновым В. В. [6], Ширяевым О. В. [10] и другими, изучению и разработке моделей интеграции работодателей и сферы образования посвящены работы Лисиной А. С. [5], Мисиченко Н. Ю. [7], Родионова В. Э. [9] и других.

Однако, учитывая накопленный опыт, признавая фундаментальность проводимых исследований, на наш взгляд, изучение этой сложной проблемы еще не завершено. Вопросы интеграции молодых специалистов в трудовую деятельность в современных условиях, про-

блемы взаимосвязи профессионального образования и рынка труда относятся к числу недостаточно исследованных, подтверждая, таким образом, актуальность нашего исследования.

### Цель и задачи исследования

Необходимо отметить, что на сегодняшний день существует противоречие между необходимостью взаимодействия системы высшего образования с работодателями и обоюдной неготовностью большинства российских работодателей и вузов к интеграции. В то же время, согласно установленным на федеральном уровне приоритетным направлениям стратегии развития научно-технического потенциала страны, основными задачами по социально-экономическому развитию субъектов Российской Федерации являются:

- использование научного, образовательного и инновационного потенциала вузов для сокращения срока внедрения инноваций в экономику страны и субъектов Российской Федерации [7];
- кадровое обеспечение приоритетных направлений развития науки, технологий, техники, отраслей экономики, социальной сферы [7];
- интеграция вузовской науки с научными организациями и с реальным сектором экономики [7];
- повышение научно-технологического потенциала российских университетов для создания новых технологий, отраслей и конкурентоспособных продуктов [7].

Таким образом, целью исследования является повышение эффективности взаимодействия системы образования и сферы труда посредством новых методов и форм ведения интерактивного диалога между сторонами. Цель настоящего исследования определила его задачи:

- предложить общую концепцию системы автоматического управления взаимодействием рынка труда и образовательных услуг, имеющую максимальную эффективность в части удовлетворения поставленных задач со стороны производственной сферы;
- обозначить ожидаемые результаты внедрения предложенной системы управления.

### Научная новизна

В новых условиях экономического кризиса с существенным затруднением импорта зарубежных технологий или полным его отсутствием, с учетом возрастающего спроса на суверенные технологические разработки, вузам при выполнении образовательного заказа необходимо учитывать конъюнктуру рынка труда и новые требования работодателей к профессиям, а последним активно участвовать в разработке образовательных программ подготовки специалистов. В этих условиях становится принципиально важными разработка и использование в системе высшего образования новых методов и форм эффективного взаимодействия вуза и работодателей, позволяющих готовить профессионалов, способных реализовать динамическое научно-технологическое развитие соответствующих

отечественных производств, в том числе и на основе наукоемких технологий. Одной из таких форм может являться система автоматического управления интеграции высшего образования и сферы труда с учетом новых экономических ограничений и перспектив социально-экономического развития страны.

Авторами был изучен вопрос применяемых в ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» механизмов содействия трудоустройству и адаптации к рынку труда выпускников, который выявил наличие мероприятий, способствующих повышению адаптационных возможностей на рынке труда и трудоустройству выпускников УрФУ, но не достаточных для полноценного и комплексного решения проблемы «бесшовного» внедрения молодых специалистов в трудовую сферу. Таким образом, обусловлена необходимость более глубокой и качественной проработки проблемы интеграции выпускников и рынка труда.

Основные выводы и рекомендации опубликованы в соавторстве в статьях в изданиях, рекомендованных ВАК. Результаты исследований также докладывались на международных научно-практических конференциях, в том числе проводимых на базе ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина».

**Методы исследования** обусловлены характером изучаемых вопросов и целью настоящего исследования, при решении задач которого были использованы системный и онтологический анализ существующей проблемы взаимодействия работодателей и вузов, а также методы теории автоматического управления.

Методы построения систем управления рассматриваются в теории автоматического управления. Представим процесс управления взаимодействием образовательной организации и работодателей на основе построения систем автоматического управления (регулирования) (САУ).

Для всех процессов управления общим является прием (получение), хранение, преобразование информации и выработка на ее основе управления. Целью управления управляемым объектом является поддержание в нем заданного режима. Составим блок-схему САУ в общем виде (Рисунок 1). В этом случае введем следующие обозначения:

$ZU$  – задающее или программное устройство, которое вырабатывает внешнее задающее воздействие  $g(t)$ ;  
 $g(t)$  – внешнее задающее воздействие, которое определяет требуемый (заданный) закон изменения выходной переменной  $y(t)$ ;

$OU$  – объект управления (объект регулирования);  
 $y(t)$  – управляемая, или выходная переменная (величина)  $OU$ ;

$YU$  – преобразующее устройство (регулятор), формирующее на основе ошибки  $e(t)$  управляющее воздействие;  $OU$  и взаимодействующее с ним  $YU$  является **системой управления**;

$u(t)$  – выходная переменная  $YU$  (входная переменная  $OU$ ), имеющая управляющее воздействие или управление;

$SU$  – сравнивающее устройство, определяющее ошибку  $e(t)$ , равную или пропорциональную откло-

нению управляемой переменной  $y(t)$  от требуемого значения;

*УПУ* – усилительно-преобразовательное устройство, которое на основе задающего воздействия и измеренных значений возмущения вырабатывает управляющее воздействие;

*ИУ* – исполнительное устройство;

*ЧЭ* – чувствительный элемент, предназначенный для измерения управляемой переменной  $y(t)$ ;

$f(t)$  – внешнее возмущающее воздействие, приводит к отклонению управляемой переменной от требуемого значения.

Представленная схема системы управления замкнутая, так как содержит обратную связь, посредством которой поступает в *УУ* информация о текущем состоянии *ОУ*. Достоинством принципа обратной связи является его универсальность, возможность использования в условиях отсутствия информации о возмущающих воздействиях. Действительно, для его реализации не надо знать, какие возмущения действуют на систему управления и чем вызвано отклонение управляемой переменной от требуемого значения. Принцип обратной связи широко распространен не только в технике, но и в живых организмах, обществе. Так, например, взаимодействие рынка труда и рынка образовательных услуг возможно представить, как систему управления, функционирующую по принципу обратной связи. В данной системе регулятором, работающим по принципу обратной связи, являются работодатели, которые выявляют несоответствие требованиям к компетенциям выпускников и полученным ими профессиональным знаниям и навыкам в вузе, и воздействуют с участием образовательной организации на устранение рассогласованности в вопросе подготовки специалистов для сферы труда.

В представленной системе управления выходная величина  $y(t)$  воспроизводит изменение входной величины  $g(t)$ , причем автоматическое устройство реагирует на рассогласование  $e(t)$  между выходной и входной величинами. Величина рассогласования  $e(t)$  и воздействует на промежуточные устройства, а через них на управляемый объект. Таким образом,

система выполняет задачу сведения к нулю рассогласование  $e(t)$ .

### Результаты исследования

Для повышения эффективности интеграции сферы образования и производственного сектора функциональная схема системы управления взаимодействием субъектов может быть представлена согласно Рисунку 2.

*ЗУ* – Правительство Российской Федерации, формирующее государственное задание для субъектов Российской Федерации подготовки специалистов с учетом потребностей экономики в квалифицированных кадрах (*ГЗ*);

$g(t)$  – заданные индикаторы достижения профессиональных компетенций выпускников, полученных в соответствии с установленными требованиями федеральных государственных образовательных стандартов (*ИДПК-З*);

*ОУ* – выпускники (обучающиеся) образовательной организации (*В*);

$y(t)$  – выходные индикаторы достижения профессиональных компетенций выпускников, полученных в соответствии с требованиями освоения образовательной программы (*ИДПК-В*);

*УУ* – управление образовательным процессом (выполнение государственного задания) государственными органами власти (Министерство науки и высшего образования Российской Федерации) и образовательными организациями с учетом заданных требований работодателей (*УОП*);

$u(t)$  – основные профессиональные образовательные программы, разработанные в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и рекомендациями работодателей (*ООП*);

*СУ* – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (*Минобрнауки России*), выявляет отклонение значений *ИДПК-В* от требуемых значений *ИДПК-З*, на основании которого вырабатывает управляющее решение, которое бы полностью или частично устранило выявленное отклонение;

*УПУ* – руководство образовательной организации/управление методического обеспечения образо-

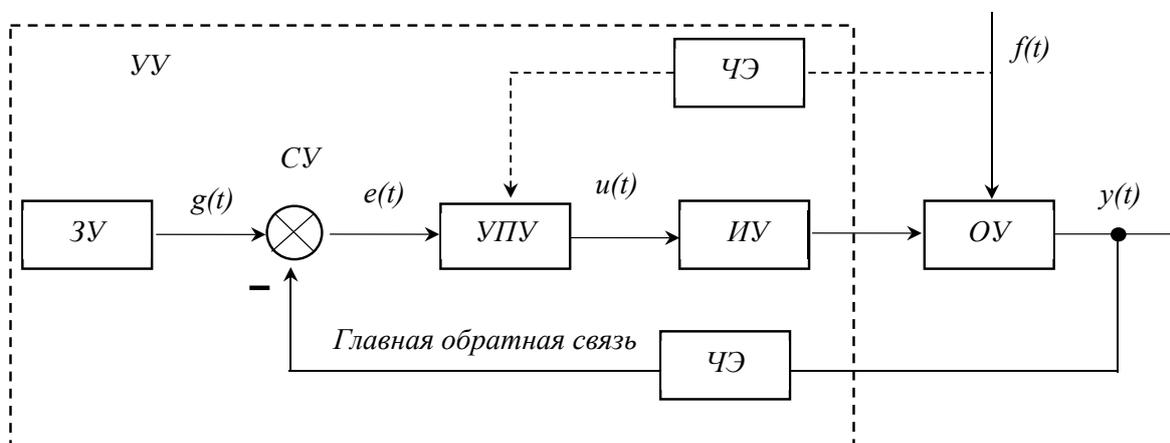


Рисунок 1. Функциональная схема замкнутой системы управления

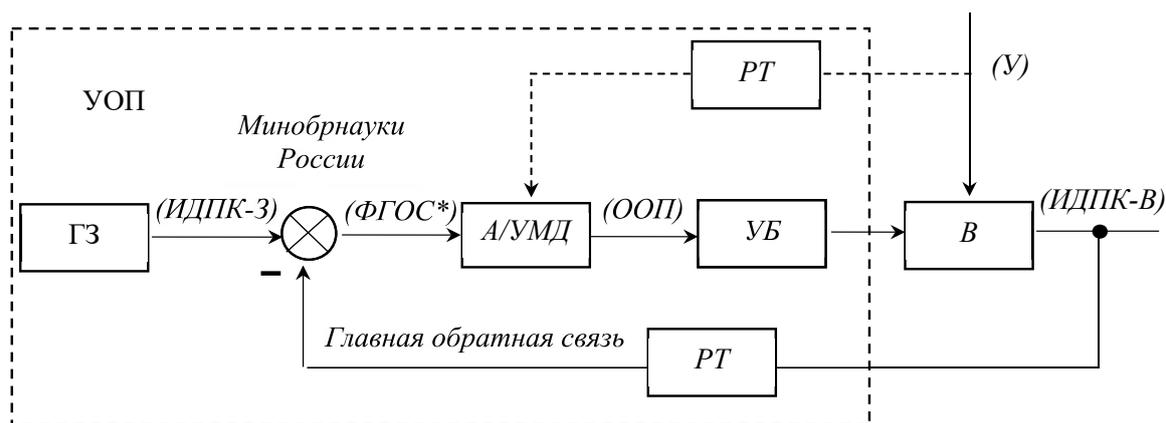


Рисунок 2. Функциональная схема системы управления интеграцией высшего образования и сферы труда

вательной деятельности образовательной организации (А/УМД), которое вырабатывает управляющее решение на основе значений ИДПК-З и значений, которые определяет РТ.

ИУ — обучающие структурные подразделения образовательной организации (учебный блок) (УБ);

ЧЭ — рынок труда, определяющий соответствие подготовки кадров требованиям работодателей (РТ).

$f(t)$  — наличие условий, зависящих от демографической, экономической и политической ситуации в регионе и в стране, в которых осуществляется управление образовательным процессом в целом (У).

На Рисунке 2 функциональная схема системы автоматического управления взаимодействия образовательной организации и работодателей.

Правительство Российской Федерации определяет государственное задание ГЗ подготовки квалифицированных кадров с учетом потребности экономики субъектов Российской Федерации, их демографической и геополитической ситуацией и территориальной особенностью, устанавливая объемы потребности в специалистах в соответствии с «заказом» производственного сектора и индикаторы достижения профессиональных компетенций выпускников, полученных в соответствии с установленными требованиями федеральных государственных образовательных стандартов ИДПК-З.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации на основе государственного задания (ГЗ) и установленных значений ИДПК-З выявляет отклонение значений индикаторов достижения профессиональных компетенций выпускников ИДПК-В, полученных при освоении образовательной программы. Представленная система управления предусматривает обратную связь, с помощью которой работодатели РТ непосредственно имеют возможность передавать информацию о соответствии компетенций выпускников заданным значениям. Минобрнауки России вырабатывает управляющее решение ФГОС\*, которое бы полностью или частично устранило выявленное отклонение или компенсировало внешнее влияние условий У на процесс управления: актуализирует перечень направлений

подготовки (специальностей) специалистов; устанавливает контрольные цифры приема на обучение по образовательным программам для образовательной организации; корректирует федеральные государственные стандарты.

Руководство образовательной организации/управление методического обеспечения образовательной деятельности образовательной организации А/УМД формирует регулирующее воздействие ООП для возможно более точного выполнения задачи управления при реально имеющемся отклонении или внешнем влиянии условий У, на основании которого реализуется выполнение задачи обучающими подразделениями образовательной организации УБ. В результате совместной работы руководства и обучающих подразделений образовательного учреждения под действием различных возмущающих воздействий (динамических изменений, происходящих в экономической, политической и научно-технических сферах) происходит формирование выпускника В.

Таким образом, готовность и способность выпускника качественно выполнять свои профессиональные обязанности возникает в результате приведенного взаимодействия органов государственной власти, образовательного учреждения и работодателей.

Представленная система управления позволит совместно разрабатывать и своевременно корректировать образовательные программы с учетом требований, предъявляемых федеральными государственными образовательными стандартами, а также с учетом требований работодателей к компетенциям молодых специалистов. Работодатели смогут оценивать результат, формируя сигнал обратной связи.

Систему управления можно считать адаптивной, так как поступающая на управление информация может быть использована также для изменения алгоритма управления и (или) формирования задания, непрерывной и устойчивой.

### Заключение

Таким образом, для оперативного регулирования отношений между рынком труда и рынком

образовательных услуг, обеспечения соответствия образовательного процесса актуальным запросам и требованиям работодателей необходимым условием является совершенствование системы взаимодействия всех участников процесса. Предложенная авторами концепция системы управления интеграцией вуза и работодателей позволит совместно разрабатывать и своевременно корректировать образовательные программы с учетом требований, предъявляемых федеральными государственными образовательными стандартами, а также с учетом требований работодателей к уровню компетенций специалистов, что повысит

эффективность взаимодействия высшего образования и сферы трудовой деятельности в целях развития и укрепления научно-технологического потенциала отраслей экономики.

Далее планируется получить математическое описание системы управления (математическую модель), которое, с одной стороны, должно как можно полнее отразить свойства оригинала, а с другой — быть по возможности простой, чтобы не усложнять исследование, и провести экспериментальные исследования эффективности разработанной модели на примере УрФУ.

#### Список использованных источников

1. Бесекинский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического регулирования. — М.: Наука, 1975. — 768 с.
2. Ведехин, А. Ю. Трудоустройство молодых специалистов: актуальные проблемы и перспективы/А. Ю. Ведехин//Труд и социальные отношения. — 2022. — Т. 33. — № 1. — С. 40–45.
3. Грецова, Е. В. Управление образовательным процессом с учетом потребностей студента, вуза и работодателя/Е. В. Грецова//Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. — 2013. — Т. 7. — № 12. — С. 33–36.
4. Казакова, Ю. Е., Охотников, О. В. Трудоустройство выпускников вуза как проблема системы российского образования/Ю. Е. Казакова, О. В. Охотников//Вестник УрФУ. Серия: экономика и управление — 2019. — № 3 (18) — С. 431–449.
5. Лисина, А. С. Информационная модель системы содействия трудоустройству выпускников вузов/А. С. Лисина//Новые информационные технологии и системы: Сборник научных статей XVI Международной научно-технической конференции, Пенза, 27–29 ноября 2019 года. — Пенза: Пензенский государственный университет, 2019. — С. 42–45.
6. Мартынов, В. В. Теоретические и методологические основы создания информационных систем управления подготовкой специалистов по требованиям работодателей/В. В. Мартынов, Е. И. Филосова, Ю. В. Шаронова, О. В. Ширяев//Управление экономикой: методы, модели, технологии: материалы XV Международной научной конференции. В 2 т. Т. 2/Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. — Уфа: Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т., 2015. — С. 220–223.
7. Мисиченко, Н. Ю. Разработка информационной модели поддержки трудоустройства выпускников в CRM-системе взаимодействия вузов с потребителями образовательных услуг/Н. Ю. Мисиченко//Новый университет. Серия: Экономика и право. — 2016. — № 9 (67). — С. 23–28.
8. Программа «Приоритет-2030» [Электронный ресурс]. — URL: <https://minobrnauki.gov.ru/action/priority2030/> (Режим доступа: 01.11.2022).
9. Родионов, В. Э. Системы для поддержки трудоустройства выпускников вузов/В. Э. Родионов, Т. В. Чекулаева, И. Н. Ефремова//Программная инженерия: современные тенденции развития и применения: сборник материалов Всероссийской конференции, Курск, 15 марта 2017 года. — Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. — С. 30–33.
10. Ширяев, О. В. Организация автоматизированной системы управления магистерской подготовкой в вузе/О. В. Ширяев//Молодежный Вестник УГАТУ. — Уфа: УГАТУ, 2013. — № 1 (6). — С. 115–120.
11. Bo Liu, Kelu Yao, Zhengyan Zhao, Shujie Ding, and Hongli Chen. Research on the Evaluation Model of Graduate Employment Prospects, International Journal of Information and Education Technology, vol. 10, no. 3, pp. 191–195, 2020.
12. Cook, E. J. A narrative review of graduate employability models: Their paradigms, and relationships to teaching and curricula. Journal of Teaching and Learning for Graduate Employability, no. 13 (1), pp. 37–64, 2022.

#### References

1. Besekerskiy V. A., Popov E. P. Teorija sistem avtomaticheskogo regulirovaniya, Moscow, Nauka, 1975, 768 p (in Russian).
2. Vedehin, A. Ju. Trudoustrojstvo molodyh specialistov: aktual'nye problemy i perspektivy/A. Ju. Vedehin//Trud i social'nye otnoshenija, 2022, vol. 33, no. 1, pp. 40–45 (in Russian).
3. Greцова, E. V. Upravlenie obrazovatel'nym processom s uchetom potrebnostej studenta, vuza i rabotodatelja/E. V. Greцова//T-Comm: Telekommunikacii i transport, 2013, vol. 7, no. 12, pp. 33–36 (in Russian).
4. Kazakova, Yu. E., Ohotnikov, O. V. Trudoustrojstvo vypusknikov vuza kak problema sistemy rossijskogo obrazovanija/Yu. E. Kazakova, O. V. Ohotnikov//Vestnik UrFU. Serija: jekonomika i upravlenie, 2019, no. 3 (18), pp. 431–449 (in Russian).
5. Lisina, A. S. Informacionnaja model' sistemy sodejstvija trudoustrojstvu vypusknikov vuzov/A. S. Lisina//Novye informacionnye tehnologii i sistemy: Sbornik nauchnyh statej XVI Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoi konferencii, Penza, 2019, pp. 42–45 (in Russian).
6. Martynov, V. V. Teoreticheskie i metodologicheskie osnovy sozdaniya informacionnyh sistem upravlenija podgotovkoj specialistov po trebovanijam rabotodatelej/V. V. Martynov, E. I. Filosova, Ju. V. Sharonova, O. V. Shirjaev//Upravlenie jekonomikoj: metody, modeli, tehnologii: materialy XV Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, Ufa, 2015, vol. 2, pp. 220–223 (in Russian).
7. Misichenko, N. Ju. Razrabotka informacionnoj modeli podderzhki trudoustrojstva vypusknikov v CRM-sisteme vzaimodejstvija vuzov s potrebiteljami obrazovatel'nyh uslug/N. Ju. Misichenko//Novyj universitet. Serija: Jekonomika i parvo, 2016, no. 9 (67), pp. 23–28 (in Russian).
8. Programma «Prioritet-2030». at: <https://minobrnauki.gov.ru/action/priority2030/> (in Russian).
9. Rodionov, V. Je. Sistemy dlja podderzhki trudoustrojstva vypusknikov vuzov/V. Je. Rodionov, T. V. Chekulaeva, I. N. Efremova//Programmnaja inzhenerija: sovremennye tendencii razvitiya i primenenija: sbornik materialov Vserossijskoj konferencii, Kursk, 2017, pp. 30–33 (in Russian).
10. Shirjaev, O. V. Organizacija avtomatizirovannoj sistemy upravlenija magisterskoj podgotovkoj v vuzе/O. V. Shirjaev//Molodezhnyj Vestnik UGATU, Ufa, 2013, no. 1 (6), pp. 115–120 (in Russian).
11. Bo Liu, Kelu Yao, Zhengyan Zhao, Shujie Ding, and Hongli Chen. Research on the Evaluation Model of Graduate Employment Prospects, International Journal of Information and Education Technology, vol. 10, no. 3, pp. 191–195, 2020.
12. Cook, E. J. A narrative review of graduate employability models: Their paradigms, and relationships to teaching and curricula. Journal of Teaching and Learning for Graduate Employability, 13 (1), pp. 37–64, 2022.