

**МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДУЛЯ
ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
СРЕДЫ «ВУЗ+РАБОТОДАТЕЛЬ»**

*Е. А. Печерская, Д. В. Артамонов, Е. В. Полосина,
В. А. Симагин, Ю. В. Кротова*

**METHODS OF EVALUATING THE EFFECTIVENESS
OF THE MODULE OF THE ELECTRONIC INFORMATION
AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT "UNIVERSITY + EMPLOYER"**

*E. A. Pecherskaya, D. V. Artamonov, E. V. Polosina,
V. A. Simagin, Yu. V. Krotova*

Аннотация. *Предмет.* Современный этап развития информационных технологий обусловил внедрение в высших учебных заведениях электронной образовательной среды (ЭИОС). Кроме того, цифровизация экономики требует от предприятий оперативного подбора кадров, обладающих высоким уровнем компетенций. Наиболее эффективно это может быть осуществлено при непосредственном взаимодействии вуза, располагающего полной информацией об уровне образования, компетенций выпускников – соискателей и предприятий – работодателей [1]. Цель – разработка методики оценивания эффективности предложенного модуля ЭИОС «Вуз+Работодатель», предназначенного для взаимодействия студентов и выпускников вуза с работодателями. *Методы.* В качестве аналога модуля выбрана программа, которая функционировала в вузе до внедрения нового модуля. На основе системного анализа, методологии систем качества, методов оценивания технико-экономической эффективности новых продуктов систематизированы параметры, определяющие целевой эффект от использования модуля ЭИОС «Вуз+Работодатель». Разработана матрица функциональных параметров нового модуля и аналога для их сравнения по целевому эффекту; матрица эксплуатационных параметров модуля для расчета эффективности модуля за текущий период по сравнению с предыдущим периодом. *Результаты.* Предложен подход оценивания показателя интегральной эффективности модуля на этапе проектирования (по функциональным показателям) и на этапе эксплуатации (по эксплуатационным показателям). Указанный подход является универсальным и может быть применен для анализа эффективности любой продукции. Показано, что эксплуатационные показатели изменяются во времени, а следовательно, характеризуют эффективность модуля в динамике. Разработана методика оценивания показателя интегральной эффективности модуля ЭИОС «Вуз+Работодатель», которая учитывает целевые и эксплуатационные параметры разработанного модуля. *Выводы.* На основе разработанной методики рассчитан интегральный показатель эффективности нового модуля «Вуз+Работодатель» по сравнению с аналогом, что подтвердило целесообразность разработки и внедрения нового модуля, поскольку его интегральный показатель качества по функциональным показателям в 4,34 раза выше, чем показатель эффективности ранее существовавшей базы данных выпускников вуза.

Ключевые слова: электронная образовательная среда, трудоустройство, соискатель, вакансия, методика, эффективность.

Abstract. Background. The modern stage of development of information technologies has led to the introduction of electronic educational environment (EEE) in higher edu-

cation institutions. In addition, the digitalization of the economy requires enterprises to quickly select personnel. Most effectively this can be done with the direct interaction of the university, which has full information about the level of education, competencies of graduates – applicants and enterprises – employers. The goal is to develop a methodology for evaluating the effectiveness of the proposed module of the EEE “University + Employer”, intended for students and graduates to interact with employers. *Methods.* As an analogue of the module, a program was chosen that functioned at the university before the introduction of the new module. On the basis of the system analysis, the methodology of the quality systems, the methods for evaluating the technical and economic efficiency of new products, the parameters defining the target effect from the use of the EIOS “VUU + employer” module are systematized. A matrix of functional parameters of a new module and an analogue has been developed for comparing them in terms of the target effect; matrix of operational parameters of the module for calculating the efficiency of the module for the current period compared with the previous period. *Results.* An approach is proposed for estimating the integral efficiency indicator of a module at the design stage (according to functional indicators) and at the operation stage (according to operational indicators). This approach is universal and can be applied to analyze the effectiveness of any product. It is shown that operational performance changes over time, and therefore, characterize the efficiency of the module over time. A method was developed for estimating the integral efficiency indicator of the EEE “VUZ + Employer” module, which takes into account the target and operational parameters of the developed module. *Conclusions.* Based on the developed methodology, the integral indicator of the effectiveness of the new module “University + Employer” was calculated in comparison with the analogue, which confirmed the feasibility of developing and introducing a new module, since its integral quality indicator in functional indicators is 4,34 times higher than the efficiency indicator of the previously existing database university graduates.

Key words: e-learning environment, employment, job seeker, vacancy, methodology, efficiency.

Введение

Исследования, связанные с оцениванием эффективности модуля ЭИОС «Вуз+Работодатель», выполнены на стыке технических и гуманитарных научных направлений, а именно, связаны с информационными технологиями, экономической эффективностью, социальными аспектами трудоустройства. Междисциплинарный характер тематики обусловил необходимость разработки нового подхода к оцениванию эффективности разработанного модуля. Действительно, с учетом экономических, образовательных, демографических процессов, факторов на рынке труда, скорости трудоустройства, качества предложенной работы, ожидаемой длительности работы и ожидаемых перспектив эффективность трудоустройства в целом (не только выпускников) может быть оценена с помощью индикаторов, рассмотренных в работе [2], в статье [3] представлены критерии оценки эффективности информационных технологий в организации. Однако представленный перечень показателей не отражает адекватно особенности функционирования модуля электронной информационно-образовательной среды «Вуз+Работодатель», который предназначен для функционирования в вузе и привязан именно к трудоустройству студентов и выпускников. Это указывает на актуальность систематизации параметров, характеризующих качество модуля с точки зрения удовлетворения его пользователей и разработки методики оценивания эффективности модуля, учитывающей вышеуказанные параметры.

Систематизация параметров, характеризующих удовлетворенность пользователей модуля

В общем случае интегральный показатель (коэффициент) качества (K_n) нового изделия по сравнению с изделием-аналогом определяется по формуле [4]:

$$K_n = \frac{\sum_{i=1}^n a_i b_{in}}{\sum_{i=1}^n a_i b_{ia}}, \quad (1)$$

где n – число параметров изделия; a_i – весовой коэффициент важности i -го параметра; b_{in} , b_{ia} – значения i -го параметра, характеризующего качество соответственно нового изделия и изделия-аналога, оцененные экспертами в баллах [5].

На эффективность модуля ЭИОС «Вуз+Работодатель» оказывают влияние:

- целевые параметры, определяющие функциональное назначение модуля;

- параметры, характеризующие эффективность на этапе эксплуатации.

Ниже приведено описание каждой из групп параметров.

1. Целевые параметры, определяющие функциональное назначение модуля, формируются на этапе его разработки (при составлении технического задания). Данные параметры целесообразно сгруппировать по четырем блокам в зависимости от пользователей модуля: соискателей – студентов вуза, соискателей – выпускников вуза, работодателей, администраторов.

1. Возможности модуля для соискателей – студентов вуза:

1.1) автоматическое заполнение резюме соискателя (студента вуза), формирующееся из ранее внесенных данных в электронную образовательную среду вуза;

1.2) просмотр всех актуальных вакансий;

1.3) осуществление поиска вакансий по наименованию предприятия;

1.4) осуществление поиска вакансий по наименованию вакансии;

1.5) осуществление поиска вакансий по заданным критериям (уровень заработной платы; частичная или полная занятость и т.д.);

1.6) осуществление поиска вакансий по ключевым словам;

1.7) автоматическое оповещение соискателя об актуальных вакансиях по электронной почте;

1.8) просмотр списка работодателей, предлагающих пройти стажировку и практику.

2. Возможности модуля для соискателей – выпускников вуза:

2.1) присваивание статуса «Выпускник» обучающемуся в вузе пользователю ЭИОС, после успешного завершения его обучения, и обеспечение авторизации в ЭИОС в новом статусе;

2.2) сохранение сформированного авторезюме выпускника на протяжении одного года после выпуска из вуза (по истечении данного срока авторезюме не отображается при поиске актуальных резюме, доступ к системе пользователю в статусе «Выпускник» запрещается). По желанию выпускника

после 1 года с момента его выпуска возможно продление его доступа к модулю «Вуз+Работодатель» (в том числе на договорной основе), об этой возможности выпускник оповещается по электронной почте;

- 2.3) просмотр всех актуальных вакансий;
- 2.4) осуществление поиска вакансий по наименованию предприятия;
- 2.5) осуществление поиска вакансий по наименованию вакансии;
- 2.6) осуществление поиска вакансий по заданным критериям (уровень заработной платы; частичная или полная занятость и т.д.);
- 2.7) осуществление поиска вакансий по ключевым словам;
- 2.8) автоматическое оповещение соискателя об актуальных вакансиях по электронной почте;

3. Возможности модуля для работодателей:

- 3.1) заполнение формы заявки на вакансию и размещение ее в программе;
- 3.2) удаление неактуальных вакансий;
- 3.3) просмотр всех резюме соискателей.
- 3.4) осуществление поиска резюме по заданным критериям (среди соискателей-студентов; среди соискателей-выпускников).
- 3.5) автоматическое оповещение работодателя о направленных резюме;
- 3.6) автоматическое оповещение работодателя о появлении новых резюме, удовлетворяющих критериям работодателя.

К преимуществу модуля «Вуз+Работодатель» с точки зрения работодателей относится доступ к портфолио выпускника, которое содержит сведения о его достижениях, в том числе научных [6, 7].

4. Возможности модуля для администраторов:

- 4.1) предоставление доступа к редактированию, удалению и т.д. информации в заявке и резюме;
- 4.2) заполнение заявки от имени работодателя;
- 4.3) удаление неактивных вакансий;
- 4.4) получение информации о поступившей заявке от работодателя по электронной почте, ее модерирование;
- 4.5) продление доступа соискателя к модулю «Вуз+Работодатель».

Данная группа параметров характеризует функциональное назначение модуля, и в случае его работоспособного состояния параметры не изменяются на протяжении эксплуатации. Однако при возникновении сбоев в работе отдельных программ модуля возможно снижение функциональных показателей.

Значимость каждого из показателей в блоках 1–4 можно задать посредством весовых коэффициентов, обозначенных a_i в формуле (1).

II. Параметры, характеризующие эффективность на этапе эксплуатации, предложено выражать количественно как функцию времени t :

– численность пользователей $N(t)$ с разделением на количество студентов вуза – пользователей модуля, заинтересованных в трудоустройстве, $N_s(t)$; количество студентов вуза – пользователей модуля, заинтересованных в прохождении практики, $N_{sp}(t)$; количество студентов вуза – пользователей модуля, заинтересованных в прохождении стажировки, $N_{ss}(t)$; выпускников вуза, заинтересованных в трудоустройстве, $N_a(t)$; работодателей, $N_w(t)$; числен-

ность вакансий, $N_v(t)$; количество предложений по прохождению практик, $N_{pp}(t)$; количество предложений по прохождению стажировок, $N_{ps}(t)$;

– численность удовлетворенных вакансий, $N_{uv}(t)$;

– численность удовлетворенных соискателей, $N_{us}(t)$;

– процент удовлетворенных вакансий $P_{uv}(t)$ определяется по формуле

$$P_{uv}(t) = \frac{N_{uv}(t)}{N_v(t)}; \quad (2)$$

– процент удовлетворенных соискателей $P_{us}(t)$ рассчитывается по формуле

$$P_{us}(t) = \frac{N_{us}(t)}{N_s(t) + N_a(t)}; \quad (3)$$

– процент трудоустроенных выпускников, завершивших обучение за год по отношению к заданному периоду времени, P_{v1} :

$$P_{v1} = \frac{N_{us1}}{N_{a1}}, \quad (4)$$

где N_{us1} – количество трудоустроенных выпускников, завершивших обучение за год по отношению к заданному периоду времени; N_{a1} – количество выпускников, завершивших обучение за год по отношению к заданному периоду времени;

– численность студентов, устроившихся на практику с помощью модуля, $N_{usp}(t)$;

– процент студентов, устроившихся на практику с помощью модуля $P_{usp}(t)$:

$$P_{usp}(t) = \frac{N_{sp}(t)}{N_s(t)};$$

– численность студентов, устроившихся на стажировку с помощью модуля, $N_{uss}(t)$;

– процент студентов, устроившихся на стажировку с помощью модуля $P_{uss}(t)$:

$$P_{uss}(t) = \frac{N_{uss}(t)}{N_{ss}(t)}.$$

Приведенная систематизация показателей эффективности модуля может быть использована, например, при анализе эффективности функционирования модуля с применением инструментов контроля качества, таких как причинно-следственные диаграммы Исикавы, диаграммы Парето, диаграммы связей, диаграммы сродства, контрольные карты и т.д. [8–10].

**Методика оценивания эффективности модуля электронной
информационно-образовательной среды «Вуз+Работодатель»
по функциональным параметрам**

Для оценивания эффективности модуля по функциональным параметрам предложена следующая последовательность действий:

1. Выбор аналога и анализ его функциональных параметров.
2. Составление матрицы функциональных параметров нового модуля и аналога. Форма матрицы приведена в табл. 1. Все входящие в нее параметры измеряются в относительных единицах.

Таблица 1

Матрица функциональных параметров нового модуля и аналога

Функциональные параметры	Весовой коэффициент важности a_i	Новый модуль		Продукт-аналог	
		Числовое значение b_{in}	Значимость $a_i b_{in}$	Числовое значение b_{ia}	Значимость $a_i b_{ia}$
Блок 1					
1.1	0,0256	1	0,0256	0	0
1.2	0,0256	1	0,0256	1	0,0256
1.3	0,0256	1	0,0256	1	0,0256
1.4	0,0513	1	0,0513	1	0,0256
1.5	0,0256	1	0,0256	0	0
1.6	0,0513	1	0,0513	0	0
1.7	0,0513	1	0,0513	0	0
1.8	0,0513	1	0,0513	0	0
Блок 2					
2.1	0,0256	1	0,0256	0	0
2.2	0,0256	1	0,0256	0	0
2.3	0,0256	1	0,0256	1	0,0256
2.4	0,0256	1	0,0256	1	0,0256
2.5	0,0513	1	0,0513	1	0,0256
2.6	0,0256	1	0,0256	0	0
2.7	0,0513	1	0,0513	0	0
2.8	0,0513	1	0,0513	0	0
Блок 3					
3.1	0,0513	1	0,0513	0	0
3.2	0,0256	1	0,0256	0	0
3.3	0,0256	1	0,0256	0	0
3.4	0,0513	1	0,0513	0	0
3.5	0,0256	1	0,0256	0	0
3.6	0,0256	1	0,0256	0	0
Блок 4					
4.1	0,0513	1	0,0513	1	0,0256
4.2	0,0513	1	0,0513	1	0,0256
4.3	0,0513	1	0,0513	1	0,0256
4.4	0,0256	1	0,0256	0	0
4.5	0,0256	1	0,0256	0	0
Сумма по всем параметрам	$\sum_{i=1}^n a_i = 1$	27	1	9	0,2304

Перечень функциональных параметров включает 27 позиций, распределенных по четырем блокам, что было описано выше.

Значения весовых коэффициентов важности назначены методом экспертной оценки, так что сумма коэффициентов важности в сумме равна 1, наибольший вес имеют те параметры, без которых невозможно функционирование модуля «Вуз-Работодатель» даже в элементарной версии. Другие параметры, без которых в принципе модуль будет работоспособен, но менее удобен для всех типов пользователей и менее функционален, имеют меньшие значения весовых коэффициентов важности. Числовым значениям функциональных параметров в матрице присвоено значение «1», если параметр реализован, и «0» – в случае, если указанная функция отсутствует.

В качестве аналога выбрана база данных (БД) выпускников, существующая в вузе до внедрения разработанного модуля. Аналогу присущи следующие ключевые недостатки: отсутствие доступа работодателей к базе; примитивная система поиска вакансий. Таким образом, аналог выполняет следующие функции:

- просмотр всех актуальных вакансий студентов и выпускников;
- осуществление поиска вакансий по наименованию предприятия;
- осуществление поиска вакансий по наименованию вакансии;
- предоставление доступа администратору к редактированию, удалению информации в заявке и резюме;
- заполнение администратором заявки от имени работодателя;
- удаление администратором неактивных вакансий.

В матрице функциональных параметров нового модуля и аналога (приведена в табл. 1) перечисленным функциям аналога присвоены значения «1», отсутствующим функциям соответственно назначены значения «0».

III. Расчет интегрального показателя эффективности ($K_{\text{и}}$) нового модуля «Вуз+Работодатель» по сравнению с аналогом в соответствии с формулой (1) и значениями параметров, приведенными в матрице функциональных параметров нового модуля и аналога. В соответствии с расчетами $K_{\text{и}} = 4,34$. Это подтверждает целесообразность разработки и внедрения нового модуля, поскольку его интегральный показатель качества по функциональным показателям в 4,34 раза превосходит показатель качества ранее существовавшей базы данных выпускников вуза.

Методика оценивания эффективности модуля «Вуз+Работодатель» в процессе эксплуатации

В процессе эксплуатации модуля, помимо функциональных параметров, на первый план выходят показатели, характеризующие степень удовлетворенности всех пользователей модуля: соискателей (студентов и выпускников), работодателей и администраторов. Причем в зависимости от пользователей варьируется и значимость конкретных показателей:

- для соискателей наиболее важным представляется процент удовлетворенных соискателей $P_{\text{ис}}(t)$;
- для работодателей – процент удовлетворенных вакансий $P_{\text{ув}}(t)$;
- для администраторов, представляющих центры содействия трудоустройству и адаптации выпускников вуза наиболее существенен аккредитационный

показатель вуза – процент трудоустройства выпускников P_{v1} . Указанный показатель также входит в ряд международных рейтингов университетов, тем самым оказывая влияние на репутацию вуза на международном рынке [11].

Для расчета эффективности по эксплуатационным показателям, которые изменяются во время эксплуатации, предложено использовать интегральный показатель K_{Σ} , аналогичный выражению (1):

$$K_{\Sigma} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i b_{i0}}{\sum_{i=1}^n a_i b_{ip}}, \quad (5)$$

где n – число параметров изделия; a_i – весовой коэффициент важности i -го параметра; b_{i0} , b_{ip} – значения i -го параметра, характеризующего качество изделия соответственно в отчетный период и в предшествующий период, оцененные экспертами в баллах.

Методика оценивания эффективности модуля по эксплуатационным параметрам подразумевает выполнение следующих действий:

1. Составление матрицы эксплуатационных параметров модуля за текущий отчетный период в сравнении с предыдущим периодом (форма матрицы представлена в табл. 2).
2. Расчет интегрального показателя эффективности модуля по эксплуатационным показателям согласно выражению (5).

Таблица 2

Форма матрицы эксплуатационных параметров модуля
за текущий отчетный период в сравнении с предыдущим периодом

Эксплуатационные параметры эффективности	Весовой коэффициент важности a_i	Отчетный период		Предыдущий период	
		Числовое значение, b_{i0}	Значимость $a_i b_{i0}$	Числовое значение, b_{ip}	Значимость, $a_i b_{ip}$
$P_{uv}(t)$					
...					
Сумма по всем параметрам	$\sum_{i=1}^n a_i = 1$				

Очевидно, что на эффективность модуля в процессе его эксплуатации в значительной степени влияют функциональные показатели, поскольку для всех типов пользователей приоритетным выступит модуль, который обладает заведомо лучшими функциональными показателями, наиболее удобен в использовании.

В этой связи для оценивания полного показателя эффективности модуля K_{Σ} , находящегося в эксплуатации, целесообразно использовать следующее выражение:

$$K_{\Sigma} = K_{\Pi} K_{\Sigma}, \quad (6)$$

где K_{Π} и K_{Σ} определяются соответственно по выражениям (1) и (5).

Методика оценивания эффективности модуля, находящегося в эксплуатации с учетом функциональных показателей, включает следующие основные этапы:

1. Оценивание эффективности модуля электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) «Вуз+Работодатель» по функциональным параметрам $K_{\text{и}}$.

2. Оценивание эффективности модуля электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) «Вуз+Работодатель» по эксплуатационным параметрам $K_{\text{э}}$.

3. Расчет полного показателя эффективности модуля K_{Σ} , находящегося в эксплуатации, согласно выражению (6).

Следует отметить, что в рассматриваемом случае не учтены экономические показатели, связанные с затратами на разработку модуля и с возможной прибылью в случае ее коммерческого использования (например, доступ к модулю работодателей, соискателей на договорной основе). В то же время, изложенные выше методики оценивания эффективности могут быть использованы и в случае учета экономических факторов. Для оценивания эффективности использования модуля по технико-экономическим показателям следует воспользоваться интегральным показателем K_{Σ} , определяемым по формуле

$$K_{\Sigma} = K_{\Sigma} \frac{P}{Z},$$

где K_{Σ} рассчитывается согласно (6); P – прибыль от коммерческого использования модуля; Z – затраты, связанные с внедрением и эксплуатацией продукции (в данном случае – модуля), для расчета которых применимы известные методики, например, изложенные в [12, 13].

Выводы:

1. Предложена систематизация показателей эффективности модуля ЭИОС «Вуз+Работодатель», учитывающая их разделение на целевые параметры, определяющие функциональное назначение модуля и параметры, характеризующие эффективность на этапе эксплуатации.

2. Предложено использование матрицы функциональных параметров нового модуля и аналога для их сравнения по целевому эффекту; матрицы эксплуатационных параметров модуля для расчета эффективности модуля за текущий отчетный период в сравнении с предыдущим периодом.

3. Разработана методика оценивания показателя интегральной эффективности модуля ЭИОС «Вуз+Работодатель», которая учитывает все целевые и эксплуатационные параметры разработанного модуля. Методика может быть использована как на этапе проектирования аналогичных модулей, так и для расчета показателей эффективности используемых модулей, предназначенных для взаимодействия между вузами, студентами и выпускниками, работодателями.

4. Произведен расчет интегрального показателя эффективности ($K_{\text{и}}$) нового модуля «Вуз+Работодатель» по сравнению с аналогом, что подтвердило целесообразность разработки и внедрения нового модуля, поскольку его интегральный показатель качества по функциональным показателям более

чем в 4 раза превосходит показатель эффективности ранее существовавшей базы данных выпускников ПГУ.

Работа выполнена при поддержке Ассоциации развития интеллектуального и творческого потенциала молодежи «Лифт в будущее» (грант по итогам Всероссийского конкурса на лучший проект по совершенствованию работы вузов, занимающихся подготовкой выпускников инженерных и технических специальностей, договор № 04-ФК от 5 февраля 2018 г.).

Библиографический список

1. Работа студентов в команде – важный аспект успешного освоения основных профессиональных образовательных программ высшего образования и взаимодействия «вуз-производство» / Р. М. Печерская, Ю. А. Вареник, О. В. Карпанин, С. П. Медведев, А. М. Метальников, В. А. Соловьев, Е. А. Печерская // Университетское образование : XVIII Междунар. науч.-метод. конф., посвящ. 200-летию со дня рождения М. Ю. Лермонтова. – 2014. – С. 444.
2. Андросова, Е. В. Оценка эффективности трудоустройства выпускников вузов (гендерный аспект) / Е. В. Андросова // Экономическая наука и практика : материалы II Междунар. науч. конф. (г. Чита, февраль 2013 г.). – Чита : Молодой ученый, 2013. – С. 60–62. – URL <https://moluch.ru/conf/econ/archive/75/3239/> (дата обращения: 29.09.2018).
3. Темногрудова, Е. А. Критерии оценки эффективности информационных технологий в организации / Е. А. Темногрудова // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 3 (11). – С. 80–83.
4. Ребрин, Ю. И. Основы экономики и управления производством / Ю. И. Ребрин. – Таганрог : Изд-во ТРТУ, 2000. – 145 с.
5. Инновационный менеджмент / под ред. С. Д. Ильенковой. – М. : Юнити, 1997. – 306 с.
6. Печерская, Е. А. О роли технического образования в вузах в условиях экономики знаний / Е. А. Печерская // Университетское образование (МКУО-2015) : сб. статей XIX Междунар. науч.-метод. конф., посвящ. 70-летию Победы в Великой Отечественной войне : в 2 т. – 2015. – Т. 1. – С. 179–180.
7. Таишев, С. Онлайн-сервис по учету научных достижений студентов / С. Таишев, Е. С. Беспалов, Е. А. Печерская // Информационные технологии в науке и образовании. Проблемы и перспективы : сб. науч. ст. III Ежегодной межвуз. студ. науч.-практ. конф. – 2016. – С. 269–271.
8. Антонов, А. В. Системный анализ : учеб. для вузов / А. В. Антонов. – 2-е изд., стер. – М. : Высш. шк., 2006. – 454 с.
9. Печерская, Е. А. Модификация критерия среднего выигрыша для выбора оптимальной измерительной установки / Е. А. Печерская // Математическое и компьютерное моделирование естественнонаучных и социальных проблем : сб. статей III Междунар. науч.-техн. конф. молодых специалистов, аспирантов и студентов. – Пенза, 2009. – С. 88–91.
10. Печерская, Е. А. Вовлечение студентов в научно-исследовательскую работу в университете: механизм и оценка эффективности / Е. А. Печерская, Е. А. Савеленок, Д. В. Артамонов // Инновации. – 2017. – № 8 (226). – С. 96–104.
11. Печерская, Е. А. О взаимосвязи параметров международных рейтингов университетов / Е. А. Печерская, О. Н. Кузнецова // Университетское образование : XVIII Междунар. науч.-метод. конф., посвящ. 200-летию со дня рождения М. Ю. Лермонтова. – 2014. – С. 218–220.
12. Техничко-экономическая эффективность сложных оптико-радиоэлектронных систем СВЧ: монография / М. Я. Воронин, И. Н. Карманов, М. Г. Карманова,

И. В. Лесных, М. Ф. Носков, А. В. Синельников ; под общ. ред. М. Я. Воронина. – Новосибирск : СГГА, 2012. – 156 с.

13. Печерская, Е. А. К вопросу об эффективности измерений в технологических процессах / Е. А. Печерская, Р. М. Печерская, Д. В. Рябов, О. Кузнецова // Труды международного симпозиума Надежность и качество. – 2013. – Т. 2. – С. 98–99.

References

1. Pecherskaya R. M., Varenik Yu. A., Karpanin O. V., Medvedev S. P., Metal'nikov A. M., Solov'ev V. A., Pecherskaya E. A. *Universitetskoe obrazovanie: XVIII Mezhdunar. nauch.-metod. konf., posvyashch. 200-letiyu so dnya rozhdeniya M. Yu. Lermontova* [University education: XVIII international. scientific.-method. Conf. place of work. The 200th anniversary from the birthday of M. Lermontov]. 2014, p. 444.
2. Androsova E. V. *Ekonomicheskaya nauka i praktika: materialy II Mezhdunar. nauch. konf. (g. Chita, fevral' 2013 g.)* [Economic science and practice : materials II international. scientific. Conf. (Chita, February 2013)]. Chita: Molodoy uchenyy, 2013, pp. 60–62. Available at: <https://moluch.ru/conf/econ/archive/75/3239/> (accessed Sept. 29, 2018).
3. Temnogradova E. A. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve* [Models, systems, networks in economics, technology, nature and society]. 2014, no. 3 (11), pp. 80–83.
4. Rebrin Yu. I. *Osnovy ekonomiki i upravleniya proizvodstvom* [Fundamentals of economics and production management]. Taganrog: Izd-vo TRTU, 2000, 145 p.
5. *Innovatsionnyy menedzhment* [Innovation management]. Ed. by S. D. Il'enkova. Moscow: Yuniti, 1997, 306 p.
6. Pecherskaya E. A. *Universitetskoe obrazovanie (MKUO-2015): sb. statey XIX Mezhdunar. nauch.-metod. konf., posvyashch. 70-letiyu Pobedy v Velikoy Otechestvennoy voyne: v 2 t.* [University education (MKUO-2015) : collection of papers of the XIX Intern. scientific.-method. Conf. place of work. 70th anniversary of victory In the great Patriotic war: in 2 vol.]. 2015, vol. 1, pp. 179–180.
7. Taishev S., Bepalov E. S., Pecherskaya E. A. *Informatsionnye tekhnologii v nauke i obrazovanii. Problemy i perspektivy: sb. nauch. st. III Ezhegodnoy mezhvuz. stud. nauch.-prakt. konf.* [Information technologies in science and education. Problems and prospects : collection of scientific works. article III Annual Intercollege. stud. scientific.- prakt. conf.]. 2016, pp. 269–271.
8. Antonov A. V. *Sistemnyy analiz: ucheb. dlya vuzov* []. 2nd ed., ster. Moscow: Vyssh. shk., 2006, 454 p.
9. Pecherskaya E. A. *Matematicheskoe i komp'yuternoe modelirovanie estestvennonauchnykh i sotsial'nykh problem: sb. statey III Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. molodykh spetsialistov, aspirantov i studentov* [Mathematical and computer modeling of natural science and social problems: sat. articles III international. scientific.-techn. conf. young professionals, postgraduates and students]. Penza, 2009, pp. 88–91.
10. Pecherskaya E. A., Savelenok E. A., Artamonov D. V. *Innovatsii* [Innovations]. 2017, no. 8 (226), pp. 96–104.
11. Pecherskaya E. A., Kuznetsova O. N. *Universitetskoe obrazovanie: XVIII Mezhdunar. nauch.-metod. konf., posvyashch. 200-letiyu so dnya rozhdeniya M. Yu. Lermontova* [University education: XVIII international. scientific.-method. conf. place of work. 200th anniversary of the birth of M. Lermontov]. 2014, pp. 218–220.
12. Voronin M. Ya., Karmanov I. N., Karmanova M. G., Lesnykh I. V., Noskov M. F., Sinel'nikov A. V. *Tekhniko-ekonomicheskaya effektivnost' slozhnykh optiko-radioelektronnykh sistem SVCh: monografiya* [Technical and economic efficiency of complex optoelectronic microwave systems: monograph]. Novosibirsk: SGGA, 2012, 156 p.
13. Pecherskaya E. A., Pecherskaya R. M., Ryabov D. V., Kuznetsova O. *Trudy mezhdunarodnogo simpoziuma Nadezhnost' i kachestvo* [Proceedings of the international Symposium Reliability and quality]. 2013, vol. 2, pp. 98–99.

Печерская Екатерина Анатольевна

доктор технических наук, доцент,
заведующий кафедрой информационно-
измерительной техники и метрологии,
Пензенский государственный
университет
(Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)
E-mail: nauka-fpите@mail.ru

Pecherskaya Ekaterina Anatol'evna

doctor of technical sciences,
associate professor,
head of sub-department of information
and measuring equipment and metrology,
Penza State University
(40 Krasnaya street, Penza, Russia)

Артамонов Дмитрий Владимирович

доктор технических наук, профессор,
первый проректор,
Пензенский государственный
университет
(Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)
E-mail: dmitrartamon@yandex.ru

Artamonov Dmitriy Vladimirovich

doctor of technical sciences, professor,
first vice-rector,
Penza State University
(40 Krasnaya street, Penza, Russia)

Полосина Екатерина Владимировна

директор регионального центра
содействия трудоустройству
и адаптации выпускников,
Пензенский государственный
университет
(Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)
E-mail: evpolosina@mail.ru

Polosina Ekaterina Vladimirovna

director of regional graduate employment
and adaptation center,
Penza State University
(40 Krasnaya street, Penza, Russia)

Симагин Владимир Александрович

кандидат технических наук,
проректор по трудоустройству
и работе с выпускниками,
Пензенский государственный
университет
(Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)
E-mail: rcstv@pnzgu.ru

Simagin Vladimir Aleksandrovich

candidate of technical sciences,
vice-rector for employment
and work with graduates,
Penza State University
(40 Krasnaya street, Penza, Russia)

Кротова Юлия Викторовна

профконсультант регионального центра
содействия трудоустройству
и адаптации выпускников,
Пензенский государственный
университет
(Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)
E-mail: profcent16@mail.ru

Krotova Yuliya Viktorovna

professional consultant of regional graduate
employment and adaptation center,
Penza State University
(40 Krasnaya street, Penza, Russia)

УДК 004.9, 331.53

**Методика оценивания эффективности модуля электронной информаци-
онно-образовательной среды «Вуз+Работодатель» / Е. А. Печерская, Д. В. Артамо-
нов, Е. В. Полосина, В. А. Симагин, Ю. В. Кротова // Модели, системы, сети в эконо-
мике, технике, природе и обществе. – 2018. – № 3 (27). – С. 96–107.**