

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <http://www.agequal.ru>

2022, №1 [http://www.agequal.ru/pdf/2022/AGE\\_QUALITY\\_1\\_2022.pdf](http://www.agequal.ru/pdf/2022/AGE_QUALITY_1_2022.pdf)

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Хорошева Е.Р., Забавнов В.А. Оценка уровня сформированности профессиональных компетенций обучающихся по результатам независимой оценки квалификаций // Электронный научный журнал «Век качества». 2022. №1. С. 253-265. Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2022/122017.pdf> (доступ свободный). Загр. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 378.14.015.62

## **Оценка уровня сформированности профессиональных компетенций обучающихся по результатам независимой оценки квалификаций**

*Хорошева Елена Руслановна,  
доктор технических наук,  
профессор кафедры информационных системы и технологии,  
Владимирский государственный университет имени  
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовы  
Россия, 600000, г. Владимир, ул. Горького, д. 87  
[khorosheva@vlsu.ru](mailto:khorosheva@vlsu.ru)*

*Забавнов Владислав Алексеевич,  
аспирант,  
Владимирский государственный университет имени  
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых,  
Россия, 600000, г. Владимир, ул. Горького, д. 87  
[dragonrose53@gmail.com](mailto:dragonrose53@gmail.com)*

Статья посвящена описанию подхода к оценке уровня сформированности профессиональных компетенций обучающихся по результатам независимой оценки квалификаций. Показано его применение при оценке уровня сформированности двух профессиональных компетенции по результатам прохождения студентами, обучающимися по нанотехнологичным направлениям, лайт-версии профессионального экзамена «Вход в профессию».

**Ключевые слова:** независимая оценка квалификаций; профессиональный экзамен «Вход в профессию»; уровень сформированности профессиональных компетенций обучающихся.

Внедрение механизмов независимой оценки квалификаций (НОК) в гибкие образовательные траектории обучающихся направлено на дальнейшее содействие трудоустройству выпускников университета в высокотехнологичных отраслях экономики.

Более активное вовлечение в национальную систему квалификаций студентов образовательных организаций может быть достигнуто путем обеспечения возможности прохождения студентами полноценной процедуры или элементов профессионального экзамена в процессе обучения или в ходе промежуточной или итоговой аттестации [1]. Для этого необходимо проведение мониторинга регионального рынка труда, выявление и формирование потребностей в оценке квалификаций специалистов высокотехнологичных отраслей экономики; разработка и актуализация оценочных средств и других материалов, позволяющих оценивать уровень профессиональной квалификации соискателей (выпускников), готовность к работе в высокотехнологичных отраслях экономики; разработка модельно-инструментального комплекса для формирования профессиональных компетенций и оценивания знаний студентов на соответствие основным требованиям квалификации специалистов в высокотехнологичных отраслях экономики.

Внедрение механизмов НОК в гибкие образовательные траектории обучающихся проводится для оценки профессиональных компетенций студентов выпускных курсов на соответствие основным требованиям квалификации специалистов высокотехнологичных отраслей экономики в целях более «мягкого» выхода на рынок труда, а в случае отрицательного результата – определения и устранения квалификационных дефицитов.

Для проведения (совместно университетом и Центром оценки квалификаций (ЦОК)) профессионального экзамена «Вход в профессию» по отношению к студентам выпускных курсов, обучающимся по высокотехнологичным направлениям подготовки, используются оценочные средства, предоставляемые Советом по профессиональным квалификациям (СПК) и ЦОК, адаптированные под требования к профессиональным компетенциям, осваиваемым студентами в соответствии с основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) ФГОС ВО++ и профессиональными стандартами.

По результатам сдачи профессионального экзамена «Вход в профессию» студенты выпускных курсов, успешно сдавшие профессиональный экзамен «Вход в профессию», получают сертификаты. В случае отрицательного результата проводится определение квалификационных дефицитов и интеграция адаптированных оценочных средств в текущий контроль и промежуточную аттестацию обучающихся по ОПОП ФГОС ВО++, а также интеграция в индивидуальные образовательные траектории студентов выпускных курсов модулей дополнительного образования для устранения квалификационных дефицитов.

Успешная сдача профессионального экзамена «Вход в профессию» студентами выпускных курсов обеспечивает их выход на рынок труда с признаваемыми работодателями свидетельствами о профессиональной квалификации, улучшение условий для трудоустройства, снижение порога успешной профессиональной адаптации в высокотехнологичных отраслях экономики [1].

Повышение точности и оперативности оценивания знаний студентов и выпускников на соответствие основным требованиям квалификации специалистов в высокотехнологичных отраслях экономики в целях более «мягкого» выхода на рынок труда возможно за счет создания модельно-инструментального комплекса, который позволит объективно и адекватно решать основные задачи по повышению качества подготовки студентов по реализуемым образовательным программам [2].

Модель оценки профессиональных квалификаций в nanoиндустрии включает в себя: лайт-версию профессиональный экзамен «Вход в профессию» с использованием адаптированных оценочных средств для студентов-соискателей; интеграцию адаптированных оценочных средств для проведения профессионального экзамена «Вход в профессию» в текущий контроль и промежуточную аттестацию обучаемых по нанотехнологичным и связанным с ними высокотехнологичным направлениям; профессиональный экзамен

специалистов в системе независимой оценки квалификаций в наноиндустрии [3].

ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) в 2020-2021 гг. участвовал в программе «Развитие системы оценки профессиональных квалификаций в наноиндустрии на период 2019-2021 годов». Профессиональный экзамен «Вход в профессию» для студентов и выпускников ОП 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» проводился с использованием дистанционных технологий при сдаче теоретического этапа (в форме компьютерного тестирования на платформе LMS MOODLE); наличие во ВлГУ высокотехнологичного лабораторного и производственного оборудования дало возможность студентами выполнить задания практического этапа профессионального экзамена «Вход в профессию».

Будущие специалисты проходили лайт-версию профессионального экзамена «Вход в профессию» по двум квалификациям: «Инженер по модернизации существующих и внедрению новых процессов измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур» и «Инженер по разработке и моделированию физического прототипа микро- и наноразмерных электромеханических систем» (шестой уровень квалификации).

К показателям (индикаторам) внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программам высшего образования, реализуемым в ВлГУ, относятся: использование механизма независимой оценки результатов обучения; участие выпускников и (или) обучающихся в процедуре независимой оценки квалификаций; результаты освоения (уровень сформированности) профессиональных компетенций (ПК) и др. Поэтому в целях совершенствования образовательных программ актуальной является оценка уровня сформированности профессиональных компетенций обучающихся по результатам независимой оценки квалификаций - лайт-версия профессионального экзамена «Вход в профессию».

Предложен подход к оценке уровня сформированности профессиональных компетенций обучающихся по результатам лайт-версии профессионального экзамена «Вход в профессию»:

1. Студент-соискатель проходит процедуру профессионального экзамена «Вход в профессию». Доступ студентов-соискателей к программному модулю реализуется через сайт «Профессиональный экзамен «Вход в профессию»» [2].

Основные функции программного модуля для проведения ПЭ:

- ввод данных о студентах-соискателях;
- формирование комплектов документов студентов-соискателей для их предоставления в центр оценки квалификаций (ЦОК);
- ввод вариантов адаптированных оценочных средств;
- проведение теоретической части профессионального экзамена;
- проверка результатов теоретической части профессионального экзамена экспертами ЦОК (или экзаменационного центра);
- обработка результатов теоретического этапа ПЭ и принятие решения экспертами о допуске (отказе в допуске) к практическому этапу профессионального экзамена;
- проведение практической части профессионального экзамена;
- проверка результатов практической части профессионального экзамена экспертами ЦОК (или экзаменационного центра);
- принятия решения экспертной комиссией ЦОК о соответствии квалификации соискателя-студента требованиям к квалификации;
- вывод результатов профессионального экзамена;
- хранение комплектов документов по итогам ПЭ «Вход в профессию».

2. По результатам профессионального экзамена «Вход в профессию»:

2.1 Вычисляются первичные оценки компетенций: балльная и дихотомическая [4].

Формула вычисления балльной оценки отдельного индикатора в масштабе 10-балльной шкалы:

$$O_i = \frac{10}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} D_{ij},$$

где  $D_{ij}$  – дихотомическая оценка  $j$ -го простого задания (теста) для  $i$ -го индикатора;

$n_i$  - число простых заданий (тестовых), определенных для  $i$ -го индикатора.

Формула вычисления дихотомической оценки  $D_i$  исходя из балльных оценок  $i$ -х индикаторов  $O_i$ :

$$D_i = \begin{cases} 0, & \text{если } O_i < P \\ 1, & \text{если } O_i \geq P \end{cases},$$

где  $P$  – пороговое значение дихотомических оценок.

2.2 На основе первичных оценок, вычисляются оценка сформированности  $O_l$  и результативности  $D_l$  для каждой компетенции по формулам [5]:

$$O_l = \frac{1}{n} \sum_i^n O_{li},$$

$$D_l = \frac{1}{n} \sum_i^n D_{li},$$

где  $O_{li}$  и  $D_{li}$  – балльная и дихотомическая оценка  $i$ -го индикатора по компоненту компетенции;

$n$  – количество индикаторов;

$l$  - компетенции.

2.3 Определяются сформированность  $H$  и результативность  $R$  каждой компетенции по формулам [6]:

$$H = -p_0 \ln(p_0) - p_1 \ln(p_1),$$

$$R = 1 - H,$$

где  $p_0$  и  $p_1$  – вероятности появления оценок «0» и «1» внутри множества дихотомических оценок.

2.4 Полученные вторичные оценки ( $O_1$ ,  $D_1$ ,  $H$ ,  $R$ ) сравниваются с универсальными значениями оценки индивидуальных достижений (табл. 1).

Таблица 1

Шкала оценивания индивидуальных достижений [7]

Результативность $D$	Значение энтропии $H$	Упорядоченность $R$	Уровень сформированности	
			Балл (оценка)	Качественная оценка
$\geq 0,91$	$\leq 0,44$	$\geq 0,56$	5	Высокий
$\geq 0,90$	$\leq 0,70$	$\geq 0,30$	4	Средний
$\geq 0,71$	$\leq 0,87$	$\geq 0,13$	3	Низкий (пороговый)
$< 0,71$	$> 0,87$	$< 0,13$	2	Не сформирована

2.5 Определяется уровень сформированности профессиональных компетенций для каждого студента: не сформирована, низкий (пороговый), средний, высокий.

3. В случае отрицательного результата (не сформирована профессиональная компетенция) - в индивидуальные образовательные траектории студентов выпускных курсов интегрируются модули дополнительного образования для устранения квалификационных дефицитов.

4. Адаптированные оценочные средства, использованные при проведении профессионального экзамена «Вход в профессию», интегрируются в текущий контроль и промежуточную аттестацию обучающихся по образовательной программе.

Приведем пример оценки уровня сформированности профессиональных компетенций студентов (обучающихся по нанотехнологическим направлениям) по результатам лайт-версии профессионального экзамена «Вход в профессию» по квалификации «Инженер по разработке и моделированию физического прототипа микро-и наноразмерных электромеханических систем».

Комплект оценочных средств для оценки квалификации «Инженер по разработке и моделированию физического прототипа микро и наноразмерных электромеханических систем (6-й уровень квалификации)», содержит

66 заданий, разработанных в соответствии с профессиональными квалификациями и позволяющих оценить следующие профессиональные компетенции:

- способность проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий (ПК-1);
- способность проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники (ПК-2).

Все задания составлены в соответствии со знаниями-умениями-навыками, которыми должен владеть испытуемый.

Из 66 заданий составляются варианты для теоретической части экзамена. Задания теоретической части могут быть нескольких типов: задания закрытого типа; задания открытого типа; задание на установление последовательности; задание на установление соответствия. Эксперт принимает решение о допуске к практическому этапу при условии, если испытуемый положительно выполнил 70% заданий из теоретического этапа.

Практический этап состоит из заданий на выполнение трудовых функций в модельных условиях. Оценка практической части осуществляется экспертом по 6-ти критериям (каждый критерий оценивается в 1 балл). Практический этап считается пройденным при успешном выполнении испытуемым 70% заданий.

Всеми студентами и выпускниками образовательной программы 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» (35 чел.) успешно пройдена лайт-версия профессионального экзамена «Вход в профессию» по квалификации 29.007.002 «Инженер по разработке и моделированию физического прототипа микро-и наноразмерных электромеханических систем».

По результатам профессионального экзамена «Вход в профессию», выполнена оценка уровня сформированности профессиональных компетенции

35 студентов-соискателей. Пример оценки уровня сформированности ПК-1 и ПК-2 студентов-соискателей по результатам лайт-версии профессионального экзамена «Вход в профессию» приведен в табл. 2.

Таблица 2

Оценка уровня сформированности компетенций по результатам профессионального экзамена «Вход в профессию»

Шифр студента-соискателя	Вторичные оценки				Уровень сформированности компетенций	
	O	D	H	R	ПК-1	ПК-2
					Средний	Низкая (пороговая)
НМТ-1	9,625	0,908	0,234	0,766	Средний	Низкая (пороговая)
	9,133	0,867	0,124	0,876		
...	...	...	...	...	...	...
	...	...	...	...		
НМТ-31	10,000	1,000	0,000	1,000	Высокая	Высокая
	9,733	0,933	0,245	0,755		
НМТ-32	9,688	0,908	0,234	0,766	Средний	Высокая
	9,533	0,933	0,245	0,755		
НМТ-33	10,000	1,000	0,000	1,000	Высокая	Средний
	9,533	0,907	0,393	0,607		
....	...	...	...	...	...	...
	...	...	...	...		

Все студенты (35 человек) продемонстрировали сформированность профессиональных компетенций. Графическое представление оценки профессиональных компетенций ПК-1, ПК-2 приведено на рис.1.

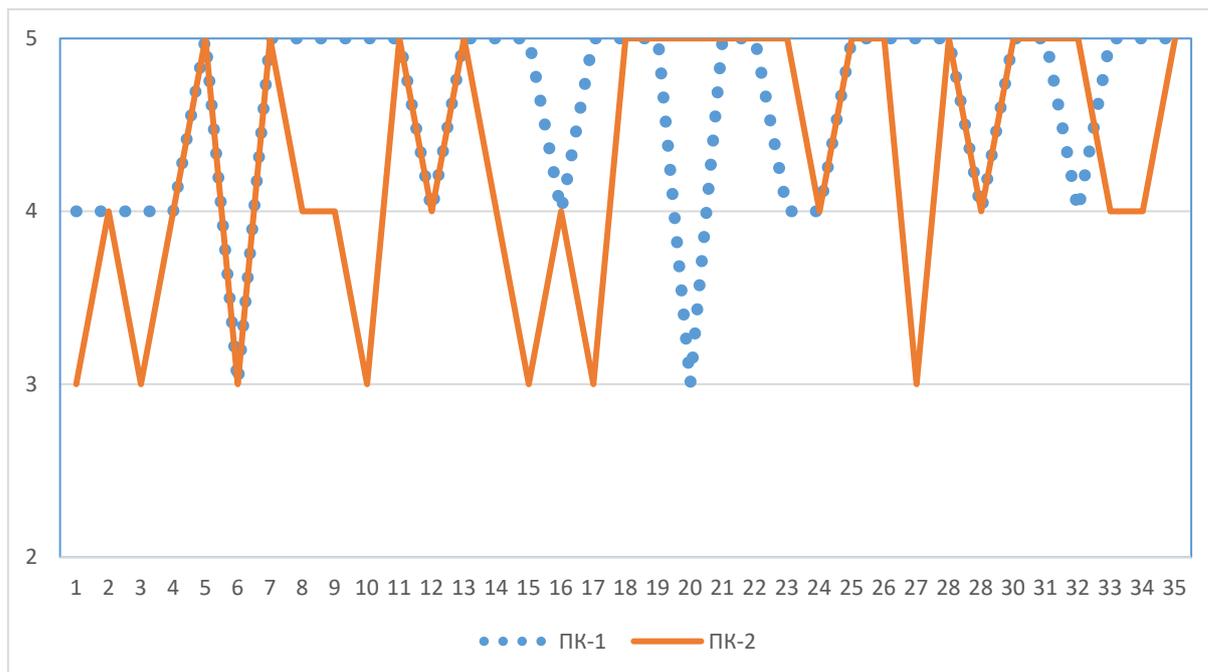


Рис. 1. Графическое представление оценки профессиональных компетенций ПК-1, ПК-2

Адаптированные оценочные средства, использованные при проведении лайт-версии профессионального экзамена «Вход в профессию», интегрированы в текущий контроль и промежуточную аттестацию обучающихся по образовательной программе 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», реализуемой в ВлГУ.

### Выводы

Независимая оценка квалификации в форме лайт-версии профессионального экзамена «Вход в профессию» является одним из инструментов привлечения работодателей соответствующей отрасли и (или) их объединений к внутренней оценке качества образовательной программы (бакалавриата, специалитета, магистратуры) в целях ее совершенствования [8].

Результаты профессионального экзамена «Вход в профессию» можно использовать для оценки уровня сформированности отдельных профессиональных компетенций обучающихся. В случае отрицательного

результата (не сформирована профессиональная компетенция) предлагается интегрировать в индивидуальные образовательные траектории студентов выпускных курсов модули дополнительного образования для устранения квалификационных дефицитов.

### Список литературы

1. Ионов С.А. Активное вовлечение студентов в национальную систему квалификаций через профессиональные экзамены «Вход в профессию» [Текст] / С.А. Ионов, О.А. Крюкова, В.Н. Фищев, Ю.И. Шляго // Основные аспекты внедрения стандартов нового поколения: Сб-к трудов XLVI межвузовской научно-методической конференции. – Санкт-Петербург, 2019. – С. 79-85.

2. Сорокин И.А. Программный модуль для проведения профессионального экзамена «Вход в профессию» // Научный потенциал молодёжи – будущее России. XIII Всероссийские научные Зворыкинские чтения: Сб. тез. докл. Всероссийской межвузовской научной конференции. Муром, 30 апр. 2021 г. – Муром: МИ ВлГУ, 2021. - С. 650-651.

3. Забавнов В.А., Сорокин И.А. Модель оценки профессиональных квалификаций в nanoиндустрии // Научный потенциал молодёжи – будущее России. XIII Всероссийские научные Зворыкинские чтения: Сб. тез. докл. Всероссийской межвузовской научной конференции. Муром, 30 апр. 2021 г. – Муром: МИ ВлГУ, 2021. - С. 624-625.

4. Ильина Т.С., Полетайкин А.Н. Энтропийный подход к оцениванию сформированности образовательных компетенций // Математические методы в технике и технологиях – ММТТ-29: Сб. трудов XXIX Междунар. науч. конф.: в 12 т. / Под общ. ред. А.А. Большакова. - Саратов: Саратов. Гос.техн. ун-т; Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), СПбПУ, СПИИРАН; Самара: Самарск. гос. техн. ун-т, 2016. -Т. 8. - С. 137-141.

5. Ильина Т.С., Полетайкин А.Н. Методика оценивания качества освоения студентами учебных дисциплин // Проблемы обеспечения качества высшего

образования в условиях реализации ФГОС: Сб-к докладов 57 (LVII) научно-методической конференции. - Новосибирск, 2016. - С. 9-18.

6. Shannon C.E. A Mathematical Theory of Communication Reprinted with corrections // The Bell System Technical Journal. – 1948, July, October. - Vol. 27. - Pp. 379-423, 623- 656.

7. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия). – М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2002. – 352 с.

8. Хорошева Е.Р. Аудит образовательных программ как инструмент развития системы внутренней оценки качества образования опорного университета региона, Управление экономическими системами / Е.Р. Хорошева, М.В. Якунина, А.А. Герасимов [Электронный ресурс] // Электронный научный журнал. – 2017. - № 12. – Режим доступа: [http://uecs.ru/index.php?option=com\\_flexicontent&view=items&id=4697](http://uecs.ru/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=4697) (дата обращения 15.03.22)

## **Assessment of the level of formation of professional competencies of trainees based on the results of independent assessment of qualifications**

***Khorosheva Elena Ruslanovna,***  
*Doctor of Technical Sciences,*  
*Professor, Department of Information System and Technology,*  
*Vladimir State University*  
*Alexander Grigoryevich and Nikolai Grigoryevich Stoletov,*  
*Russia, 600000, Vladimir, 87 Gorky St.*  
[\*khorosheva@vlsu.ru\*](mailto:khorosheva@vlsu.ru)

***Zabavnov Vladislav Alekseevich,***  
*graduate student,*  
*Department of Information System and Technology,*  
*Vladimir State University*  
*Alexander Grigoryevich and Nikolai Grigoryevich Stoletov,*  
*Russia, 600000, Vladimir, 87 Gorky St.*  
[\*dragonrose53@gmail.com\*](mailto:dragonrose53@gmail.com)

The article is devoted to the description of the approach to the assessment of the level of formation of professional competences of students on the basis of the results of independent assessment of qualifications. Its application is shown when assessing the level of formation of two professional competences based on the results of students passed light version of the professional exam «Entrance to the profession», studying in nanotechnological directions.

**Keywords:** independent assessment of qualifications; professional exam «Entrance to the profession»; level of formation of professional competencies of students.