

# Субъективная оценка методов обучения stem специалистов студенческих общностей в социально-экономическом пространстве России, Белоруссии и Венгрии

Нидергаус Е.О.

В данном исследовании представлен квалиметрический анализ эффективности различных методов обучения в социально-экономическом пространстве России, Венгрии и Белоруссии, в Вузах для подготовки бакалавров инженерных специальностей.

Основной целью исследования является анализ<sup>1</sup> мнения студентов, как основных акторов образовательного процесса, востребованность и эффективность применяемых образовательных методик в вузах стран со схожими социально-экономическими предпосылками хозяйствования и тождественным социокультурным бэкграундом.

Основными задачами исследования являлись: выявление методов обучения, наиболее часто применяющихся в обучающей практике вуза; выявление факторов, влияющих на качество подготовки STEM специалистов; выявление наиболее эффективных методов обучения в оценках студентов; компаративный анализ уровня национальной образованности и преобладающих методов обучения в системе высшего образования исследуемых стран для объективности оценки.

Методология исследования предполагает использование квалиметрического подхода, базирующегося на общепризнанных методах научного познания: сравнении, аналогии, индукции, дедукции, синтезе и пр. обусловленные эвристическими и формально логическими принципами проведения научного исследования.

В качестве оцениваемых методов обучения, применяемых в процессе подготовки STEM специалистов, были выбраны методы, встречающиеся во всех трех исследуемых вузах: традиционные лекции и семинары, онлайн-курсы, лабораторные практикумы, мастер классы, деловые игры, проекты, коллоквиумы и производственные практики.

Респондентам было предложено, на основе субъективной оценки, определить эффективность каждого метода по десятибалльной шкале, где 10 – наивысшая эффективность, 1 – наименьшая эффективность. Объектом исследования выступило студенческое сообщество Белоруссии, Венгрии и России как особо чувствительный и точный индикатор эффективности методов обучения STEM специалистов.

Результатом исследования стало выявление наиболее эффективных методов обучения, применяемых к подготовке STEM специалистов с аналогичными факторами внутренней и внешней среды социально-экономического пространства и схожими условиями хозяйствования.

1 Базирующийся на принципах квалиметрии и эвристики.

DOI 10.46320/2077-7639-2021-5-108-40-48

# Subjective assessment of training methods of stem specialists of student community in the socio-economic space of Russia, Belarus and Hungary

**Niedergaus E.O.**

This study presents an analysis of the effectiveness of various training methods used in universities in Russia, Hungary and Belarus for the preparation of bachelors of engineering specialties.

The main purpose of the study is to analyze the opinions of students as the main actors of the educational process, the relevance and effectiveness of educational methods used in universities of countries with similar socio-economic prerequisites of economic management and an identical socio-cultural background.

The main objectives of the study were identification of training methods that are most often used in the teaching practice of the university; identification of factors affecting the quality of STEM specialists' training; identification of the most effective training methods in students' assessments; comparative analysis of the level of national education and prevailing teaching methods in the higher education system of the studied countries for the objectivity of assessment.

The research methodology involves the use of a qualimetric approach based on generally recognized methods of scientific knowledge: comparison, analogy, induction, deduction, synthesis, etc. due to heuristic and formally logical principles of scientific research.

The methods of the training of STEM professionals applied in all three studied universities (traditional lectures and seminars, online courses, laboratory workshops, master classes, business games, projects, colloquiums and work experience intership) were selected as the evaluated teaching methods.

Respondents were asked, based on a subjective assessment, to determine the effectiveness of each method on a ten-point scale, where 10 is the highest efficiency, 1 is the lowest efficiency. The object of the study was the student community of Belarus, Hungary and Russia as a particularly sensitive and accurate indicator of the effectiveness of training methods of STEM specialists.

The result of the study was the identification of the most effective teaching methods applied to the training of STEM specialists with similar conditions of factors of the internal and external environment of the socio-economic space.

#### FOR CITATION

Niedergaus E.O. Subjective assessment of training methods of stem specialists of student community in the socio-economic space of Russia, Belarus and Hungary. *Diskussiya [Discussion]*, 108, 40–48.

#### APA

#### KEYWORDS

*STEM education, training methods, transformation of the higher education system, efficiency of the educational process, social environment, economic environment, socio-economic factors.*

JEL: I210, I230, I250

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

ГОСТ 7.1–2003

Нидергаус Е.О. Субъективная оценка методов обучения stem специалистов студенческих общностей в социально-экономическом пространстве России, Белоруссии и Венгрии // Дискуссия. – 2021. – Вып. 108. – С. 40–48.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

STEM образование, методы обучения, трансформация системы высшего образования, эффективность образовательного процесса, социальная среда, экономическая среда, социально-экономические факторы.

JEL: I210, I230, I250

## Введение

Под влиянием экономических факторов система высшего образования активно реформируется, вузы пробуют новые методы обучения при подготовке STEM специалистов для оптимизации образовательного процесса и повышения качества образования, наиболее востребованного на рынке труда [1, с. 70]. Основными акторами данного процесса в современных условиях выступают рынок труда [2, с. 122], как основной индикатор качества выпускников, государство, как заказчик и регулятор образовательного процесса и академическое сообщество, под которым мы понимаем еще три агента: профессорско-преподавательский состав, непосредственно участвующий в процессе подготовки будущих инженерных кадров, студенческое сообщество, как потребитель данной услуги и менеджмент университета, поскольку вузам дана большая автономия в выборе стратегии развития и подготовки кадров. Такая сложно компонентная модель с одной стороны способствует повышению качества подготовки будущих специалистов и стимулирует экономическое развитие территорий, но с другой стороны усложняет процесс взаимодействия и меняет классические роли каждого актора как социального института, например, университет из классического гумбольдтовского института перерастает в некую корпорацию по оказанию образовательных услуг с преобладающей моделью предпринимательского университета [3, с. 2445]. В нашем исследовании выбраны три страны, находящиеся на схожем этапе реформирования системы высшего образования – переходе от классической модели гумбольдтовского университета к предпринимательской, характеризующейся ослаблением роли государства и преобладанием роли рынка, однако во всех исследуемых системах образования государство остается основным источником финансирования.

В подготовке инженерных кадров данный процесс сказывается наиболее существенно, инженерная отрасль активно развивается, усложняются технологические процессы, что требует от выпуск-

ника-инженера современных знаний и без участия в образовательном процессе самих потенциальных работодателей, профессорско-преподавательский состав самостоятельно не способен обеспечить студентов актуальными, востребованными компетенциями и знаниями. Но и для потенциальных работодателей участие в образовательном процессе не вполне однозначно – предполагается, что вовлеченность в образовательный процесс поможет им воспитать для себя молодые кадры, однако действующая система контрактов, при которой компания имеет заказы, а значит и гарантированный объем работ для своих сотрудников в современных условиях редко когда выходит за пятилетний период [4, с. 6]. В попытке устранить имеющиеся противоречия вузы переходят на собственные образовательные стандарты, вводят в образовательный процесс дисциплины, развивающие так называемые мягкие компетенции. Все чаще применяются новые образовательные технологии смешанного типа, развивающие SoftSkills и Hardskills [5, с. 506]. Востребованность и эффективность применения новых методов обучения в оценках студентов и стала предметом нашего анализа.

## Материалы и методы

С 2019 по 2021 год группа российских ученых проводит исследование в рамках компаративного анализа социальных эффектов и влияния институциональных условий на профессиональную подготовку специалистов инженерных направлений [6, с. 11]. Целью исследования являлось определение национальных особенностей подготовки STEM специалистов в различных странах. В качестве объекта выбраны Россия, Белоруссия и Венгрия, как страны со схожим социокультурным бэкграундом. Предметом первой итерации исследования явилась оценка эффективности применяемых методов обучения в вузах исследуемых стран. Во второй итерации исследовалась следующая степень образования – инженерная аспирантура глазами аспирантов и третья итерация – оценка качества подготовки аспирантов с точки зрения руководителей из профессорско-преподавательского состава.

В объектах исследования (России, Белоруссии и Венгрии) система подготовки инженерных кадров представлена разным количеством вузов, студентов и преподавателей, начнем с анализа основных показателей системы высшего образования выбранных стран: количество вузов, численность студентов, численность профессорско-преподавательского состава.

В 2020 году в Российской Федерации насчитывается 710 учебных заведений, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) [7]. По данным Венгерского Центрального статистического агентства в 2020 году в Венгрии насчитывается 62 высших учебных заведения [8], система высшего образования Белоруссии в 2020 году включает в себя 50 учреждений высшего образования [9].

Численность студентов в вузах Российской Федерации в 2020 году 4049333 чел. [10], в вузах Венгрии в 2020 году обучается 169699 студентов [11], в Белоруссии в 2020 году обучалось 254426 студента.

Профессорско-преподавательский состав российских вузов в 2020 году насчитывал 223088 [12], в вузах Венгрии в 2020 году профессиональную деятельность осуществляли 23511 преподавателей [13], в Белоруссии насчитывалось 19671 преподавателей в 2020 году [14].

Численность населения Российской Федерации 146,7 млн чел. [15], численность населения Венгрии 9731 тыс. чел. [16], численность населения Белоруссии в 2020 году [17] 9349 тыс. чел. (табл. 1)

Исследовательской базой послужили Уральский федеральный университет в России, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники в Белоруссии и один из динамично развивающихся вузов Венгрии – Дунайврош, тип выборки – случай-

ная, N=378. Уральский федеральный университет осуществляет подготовку студентов по 489 образовательным программам, 93 из них уровня бакалавриат, всего в университете обучается около 35000 студентов, что составляет 1,2 % от всего студенчества РФ, свою работу вуз начал в 1920 году [18]. Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники был основан в Минске в 1964 году, в настоящее время готовит студентов по 37 программам бакалавриата, на современном этапе в вузе обучается около 16000 студентов, что составляет 6 % от численности всех студентов республики [19]. Университет Дунайвроша получил свой статус относительно недавно, в 2016 году, преобразовавшись из техникума металлургии и машиностроения, основанного еще в 1953 году, в настоящее время он осуществляет подготовку по 6 направлениям подготовки уровня бакалавриата, всего в университете насчитывает около 5000 студентов, что составляет около 2 % всех студентов Венгрии [20]. В качестве метода исследования выбран опрос. В данной статье представлен анализ субъективных оценок используемых методов обучения STEM специалистов, к которым отнесены лекции, онлайн-курсы, семинары, лабораторные работы, мастер классы, деловые игры, проекты, коллоквиумы и производственные практики.

Оценка эффективности предложенных методов обучения происходила по десятибалльной шкале, где 10 – это максимально эффективный метод обучения, а 1 – минимально эффективный метод обучения по субъективным оценкам респондентов

### Результаты

Мы провели анализ востребованности исследуемых методов обучения с точки зрения студентов-бакалавров инженерных направлений подготовки вузов России, Белоруссии и Венгрии (N=378). Анализируя рейтинг стран мира по уровню образования, мы сможем, сопоставив данные о наи-

Таблица 1

Сравнение основных показателей систем высшего образования России, Венгрии и Белоруссии, данные на 2020 год

	Численность населения, чел.	Количество вузов	Численность ППС, чел.	Численность студентов, чел.	Соотношение численности населения и студентов	Соотношение численности ППС и студентов
Российская Федерация	146748590	710	223088	4049333	0,028	18,15
Венгрия	9731000	62	23511	169699	0,017	7,22
Республика Белоруссия	9349000	50	19671	254426	0,027	12,93

более востребованных методах, сделать более объективный вывод о их эффективности

Студентам исследуемых вузов направления STEM подготовки было предложено оценить какие из образовательных методов чаще всего используются в образовательном процессе: Проектное обучение (project training), кейс-стади (Case study), электронное обучение (e-learning), on-line курсы, мастерские (work shops), обучение в кооперации (peer learning), активное обучение (active learning), геймификация (gamification) и саморегуляция ритма обучения (self-pacing).

Мы задали нашим респондентам вопрос о том какие методы обучения у них встречаются (используются в учебном процессе) чаще всего. В российском и венгерском вузах наиболее привычным для студентов является проектное обучение – 46,2 % РФ и 47,6 % Венгрия, студентам Белоруссии наиболее знакомы активное обучение – 33,3 %, в то время как проектное обучение считают обычной практикой лишь 12,5 % студентов. Анализируя национальные особенности наиболее привычных методов обучения, можно построить рейтинг: Россия: проектное обучение (46,2 %), онлайн курсы (42,0 %), электронное обучение (33,0 %); Белоруссия: активное обучение (33,3 %), онлайн курсы (26,4 %) и саморегуляция ритма обучения

(индивидуальная траектория) (26,4%); Венгрия: обучение в кооперации (61,9%), активное обучение (52,4 %) и проектное обучение (47,6 %)¹ (рис. 1).

По результатам нашего исследования Россия и Венгрия используют в процессе подготовки STEM специалистов наиболее схожий набор методов, среди которых чаще всего можно встретить инновационные методы, например, проектное обучение, онлайн курсы, электронное обучение, в то время как для студентов Белоруссии данные методы не вполне знакомы. Существенные различия наблюдаются в использовании активного обучения и обучения в кооперации. Методы обучения, наиболее часто используемые в высших учебных заведениях Республики Беларусь, не совпадают с популярными методами обучения России и Венгрии.

### Обсуждение

Если рассматривать полярные ответы респондентов о том, какие методы обучения в их обучении не встречаются, то наименее используемыми в подготовке будущих инженеров России и Белоруссии является метод кейс-стади, на втором месте метод деловых игр, при чем стоит отметить, что деловые игры не знакомы студентам всех трех исследуемых стран, также в России и Белоруссии редко применяются методы

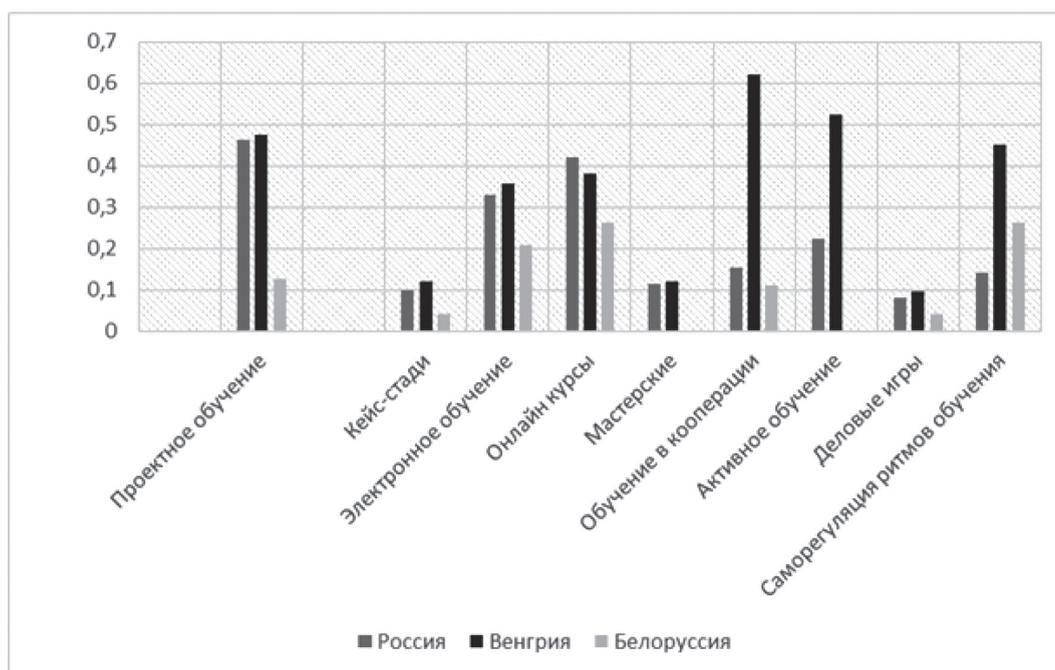


Рисунок 1. Наиболее знакомые методы обучения студентам вузов России, Белоруссии и Венгрии, %

1 Число выборов не равно 100 поскольку один респондент мог дать больше 1 варианта ответа

обучение в кооперации и саморегуляция ритмов обучения (рис. 2).

Приведенный ранее анализ лишь демонстрирует какие методы используются в образовательном процессе в большей степени, а какие в меньшей, одной из задач исследования являлась субъективная оценка эффективности данных методов в глазах студентов. Мы спросили наших респондентов, какой из перечисленных методов они считают наиболее эффективным в подготовке STEM специалистов.

Наиболее эффективными формами обучения по мнению студентов Венгрии считаются лабораторные работы и семинары, студенты России и Белоруссии считают наиболее эффективной формой обучения работу на производстве и проекты, однако существенных отличий в субъективных оценках студентов не зафиксировано (рис. 3).

Поскольку студенты хоть рассматриваются в нашем исследовании как основной актор и наиболее чувствительный индикатор эффективности методов обучения STEM специалистов, основывать

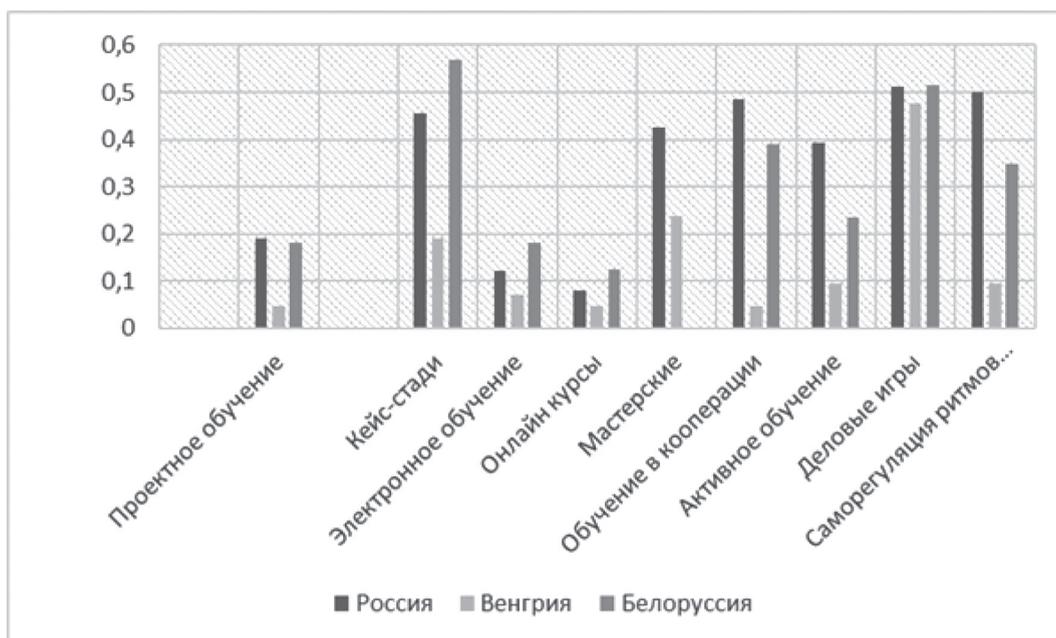


Рисунок 2. Незнакомые методы обучения в оценках студентов вузов России, Белоруссии и Венгрии, %

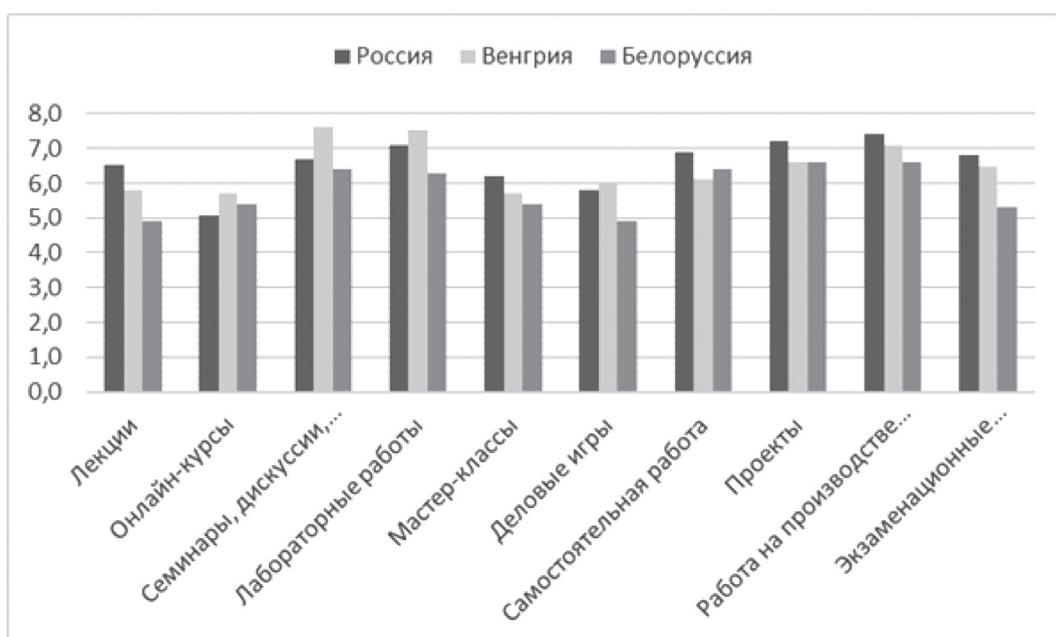


Рисунок 3. Наиболее эффективные формы обучения по мнению студентов России, Белоруссии и Венгрии, %

выводы о эффективности только на субъективной оценки студенческого сообщества было бы неверно, мы решили сравнить данные, полученные в ходе исследования с объективными данными международных рейтингов, таких как рейтинг эффективности национальных систем образования, рейтинг национальных систем высшего образования и рейтинг стран мира по уровню образования.

По данным рейтинга эффективности национальных систем образования<sup>2</sup> Венгрия занимает 31 место из 50 стран, в которых проводился мониторинг, с индексом 51,6, для сравнения на первом месте стоит система образования США с индексом 100,0. Россия в рейтинге занимает 39 место (индекс 49,1), республика Белоруссия в рейтинг не вошла [21]. В рейтинге национальных систем высшего образования<sup>3</sup> Венгрия снова обходит Россию и занимает 33 место из 50 с индексом 51,3, Россия на 35 месте с индексом 49,1, Белоруссия снова в этот рейтинг не попадала. Рейтинг стран мира по индексу уровня образования<sup>4</sup> снова выводит

2 *Рейтинг* рассчитывается по методике исследовательской компании The Economist Intelligence Unit и оценивает уровень эффективности систем образования в странах мира по двум основным группам показателей, включающим соответствующий набор международно-составимых данных: когнитивные навыки и уровень образования

3 *Рейтинг* рассчитывается по методике Института прикладных экономических и социальных исследований Университета Мельбурна, Австралия, и оценивает национальные системы высшего образования по 24 основным показателям, объединённым в четыре группы:

*Ресурсы (инвестиции со стороны частного и государственного секторов)* – 25%.

*Результаты (научные исследования, научные публикации, соответствие высшего образования потребностям национального рынка труда, включая последующее трудоустройство выпускников учебных заведений)* – 40%.

*Связи (уровень международного сотрудничества, который демонстрирует степень открытости или замкнутости системы высшего образования)* – 10%.

*Среда (государственная политика и регулирование, возможности получения образования)* – 25%.

*В итоговых расчётах* учитываются поправки на численность населения исследуемых стран. Исследование проводится в государствах, для которых имеются подтверждённые статистические данные по всем показателям

4 *Индекс* измеряет достижения страны с точки зрения достигнутого уровня образования её населения по двум основным показателям:

показатели России и Венгрии на практически равные позиции: Россия с индексом 0,823 на 39 месте, Венгрия с индексом 0,821 на 40 месте, а вот республика Белоруссия находится в рейтинге выше на 32 месте с индексом 0,383 [22]. Рассматриваемые показатели дают основание сделать вывод о большей эффективности применяемых форм и методов STEM образования в вузах России и Венгрии и подтвердить гипотезу о возможности оценки качества подготовки будущих инженерных кадров с учетом мнения студенческого сообщества как основного актора образовательного процесса.

### Заключение

Результаты исследования показали, что наиболее знакомыми формами и методами обучения STEM специалистов в высшем образовании рассматриваемых стран стали смешанные методы, сочетающие в себе развитие SoftSkills и Hardskills, наиболее привычным и эффективным методом по оценкам студентов вузов России и Венгрии стало проектное обучение, позволяющее развить как специальные инженерные навыки, так и навыки командной работы. Позиция России и Венгрии в различных рейтингах образовательных систем доказывает большую эффективность применяемых в вузах форм и методов обучения, нежели в вузе Белоруссии, где преобладает активное обучение. Также показано большее вовлечение потенциальных работодателей в образовательный процесс, поскольку проектное обучение предполагает наличие заказчика проекта – работодателя. Таким образом в исследовании доказано влияние глобальных факторов (массовизации и цифровизации) на трансформацию национальных систем высшего образования. Субъективные оценки студентов об эффективных образовательных формах показывают, что студенты, как один из ключевых акторов образовательного процесса обладают осознанной позицией, понимают и принимают направления трансформации подготовки STEM специалистов.

*Индекс грамотности* взрослого населения (2/3 веса).

*Индекс совокупной доли* учащихся, получающих начальное, среднее и высшее образования (1/3 веса).

## Список литературы

1. Бороненко Т.А., Федотова В.С. Предпосылки цифровой трансформации российской системы образования // Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология. 2020. № 2. С. 70–78.
2. Флек М.Б., Угнич Е.А. Взаимодействие вуза и предприятия: опыт базовой кафедры в подготовке инженерных кадров // Университетское управление: практика и анализ. 2020. № 3. С. 122–136.
3. Kemmet E., Nidergaus E. FACTORS INFLUENCING THE CHOICE OF STEM EDUCATION IN RUSSIAN AND HUNGARIAN UNIVERSITIES: A COMPARATIVE ANALYSIS // 13th International Conference of Education, Research and Innovation. 2020. P. 2445-2449.
4. Муллер О.Ю. Теоретические и практические аспекты внедрения проектного обучения в вузе // Гуманитарно-педагогические исследования. 2021. № 1. С. 6–9.

5. Chulanova O.L., Bogdan E.S. RESEARCH ON FORMATION OF STUDENT'S SOFT SKILLS ENSURING COMPETITIVENESS IN DIGITAL PARADIGM // Lecture Notes in Networks and Systems. 2021. T. 161. P. 506-513.
6. Банникова Л.Н., Боронина Л.Н., Вишнеvский Ю.Р., Нархов Д.Ю., Нидергаус Е.О., Жилин А.С., Шолова И.И. Воспроизводство кадров для инновационной экономики: компаративный анализ. Екатеринбург, 2019. 235 с.
7. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed/> (дата обращения: 13.11.2021).
8. Официальный сайт Венгерского Центрального статистического агентства. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/okt/en/okt0020.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/okt/en/okt0020.html) (дата обращения: 13.11.2021).
9. Главный информационно-аналитический центр Министерства образования Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.giac.by/statistika/pokazateli.php> (дата обращения: 13.11.2021).
10. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/opendata/9710062939-svedeniya-o-chislennosti-studentov-obrazovatelnykh-organizatsiy-osushchestvlyayushchikh-obrazovateln> (дата обращения: 13.11.2021).
11. Официальный сайт Венгерского Центрального статистического агентства. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/okt/en/okt0020.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/okt/en/okt0020.html) (дата обращения: 13.11.2021).
12. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/opendata/9710062939-svedeniya-o-chislennosti-professorsko-prepodavatel'skogo-sostava-obrazovatelnykh-organizatsiy-osushch> (дата обращения: 13.11.2021).
13. Официальный сайт Венгерского Центрального статисти-
- ческого агентства. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/okt/en/okt0020.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/okt/en/okt0020.html) (дата обращения: 13.11.2021).
14. Главный информационно-аналитический центр Министерства образования Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.giac.by/statistika/pokazateli.php> (дата обращения: 13.11.2021).
15. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Bul\\_chislen\\_nasel-pv\\_01-01-2021.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Bul_chislen_nasel-pv_01-01-2021.pdf) (дата обращения: 13.11.2021).
16. Hungarian Central Statistical Office. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/nep/hu/nep0002.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/nep/hu/nep0002.html) (дата обращения: 13.11.2021).
17. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/naselenie-i-migratsiya/naselenie/godovye-dannye/> (дата обращения: 13.11.2021).
18. Официальный сайт Уральского федерального университета. Об Университете в цифрах. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://urfu.ru/ru/about/today/figures/> (дата обращения: 12.11.2021).
19. Официальный сайт Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.bsuir.by/ru/bguir-eto> (дата обращения: 12.11.2021).
20. Официальный сайт Университета Дунайврош. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.uniduna.hu/en/about-us/brief-history> (дата обращения: 12.11.2021).
21. Рейтинг эффективности национальных систем образования. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://thelearningcurve.pearson.com/> (дата обращения: 14.11.2021).
22. Аналитический портал Гуманитарные технологии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gtmarket.ru/ratings/global-index-of-cognitive-skills-and-educational-attainment/info> (дата обращения: 02.05.2021).

## References

1. Boronenko T.A., Fedotova V.S. Prerequisites for the digital transformation of the Russian education system // Bulletin of Samara University. History, Pedagogy, Philology. 2020. No. 2. P. 70-78.
2. Fleck M.B., Ugnich E.A. Interaction of the university and the enterprise: the experience of the basic department in the training of engineering personnel // University management: practice and analysis. 2020. No. 3. P. 122-136.
3. Kemmet E., Niedergaus E. FACTORS INFLUENCING THE CHOICE OF STEM EDUCATION IN RUSSIAN AND HUNGARIAN UNIVERSITIES: A COMPARATIVE ANALYSIS // 13th International Conference of Education, Research and Innovation. 2020. P. 2445-2449.
4. Muller O.Y. Theoretical and practical aspects of the implementation of project-based learning in higher education // Humanitarian-pedagogical studies. 2021. № 1. P. 6-9.
5. Chulanova O.L., Bogdan E.S. RESEARCH ON FORMATION OF STUDENT'S SOFT SKILLS ENSURING COMPETITIVENESS IN the DIGITAL PARADIGM // Lecture Notes in Networks and Systems. 2021. T. 161. P. 506-513.
6. Bannikova L.N., Boronina L.N., Vishnevsky Y.R., Narkhov D.Yu., Niedergaus E.O., Zhilin A.S., Sholina I.I. Reproduction of personnel for the innovative economy: comparative analysis. Yekaterinburg, 2019. 235 p.
7. Official website of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. [Electronic resource]. Access mode: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed/> (accessed: 13.11.2021).
8. Official website of the Hungarian Central Statistical Agency. [Electronic resource]. Access mode: [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/okt/en/okt0020.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/okt/en/okt0020.html) (accessed: 13.11.2021).
9. The main information and Analytical center of the Ministry of Education of the Republic of Belarus. [Electronic resource]. Access mode: <http://www.giac.by/statistika/pokazateli.php> (accessed: 13.11.2021).
10. Official website of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. [Electronic resource]. Access mode: <https://minobrnauki.gov.ru/opendata/9710062939-svedeniya-o-chislennosti-studentov-obrazovatelnykh-organizatsiy-osushchestvlyayushchikh-obrazovateln> (accessed: 13.11.2021).
11. Official website of the Hungarian Central Statistical Agency. [Electronic resource]. Access mode: [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/okt/en/okt0020.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/okt/en/okt0020.html) (accessed: 13.11.2021).
12. Official website of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. [Electronic resource]. Access mode: <https://minobrnauki.gov.ru/opendata/9710062939-svedeniya-o-chislennosti-professorsko-prepodavatel'skogo-sostava-obrazovatelnykh-organizatsiy-osushch> (accessed: 13.11.2021).
13. Official website of the Hungarian Central Statistical Agency. [Electronic resource]. Access mode: [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/okt/en/okt0020.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/okt/en/okt0020.html) (accessed: 13.11.2021).
14. The Main Information and Analytical Center of the Ministry of Education of the Republic of Belarus. [Electronic resource].

- Access mode: <http://www.giac.by/statistika/pokazateli.php> (accessed: 13.11.2021).
15. Federal State Statistics Service. [Electronic resource]. Access mode: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Bul\\_chislen\\_nasel-pv\\_01-01-2021.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Bul_chislen_nasel-pv_01-01-2021.pdf) (accessed: 13.11.2021).
  16. Hungarian Central Statistical Office. [Electronic resource]. Access mode: [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/nep/hu/nep0002.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/nep/hu/nep0002.html) (accessed: 13.11.2021).
  17. National Statistical Committee of the Republic of Belarus. [Electronic resource]. Access mode: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/naselenie-i-migratsiya/naselenie/godovye-dannye/> (accessed: 13.11.2021).
  18. Official website of the Ural Federal University. About the University in numbers. [Electronic resource]. Access mode: <https://urfu.ru/ru/about/today/figures/> (accessed: 12.11.2021)
  19. The official website of the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics. [Electronic resource]. Access mode: <https://www.bsuir.by/ru/bguir-eto> (accessed: 12.11.2021).
  20. Official website of the University of Dunayvros. [Electronic resource]. Access mode: <http://www.uniduna.hu/en/about-us/brief-history> (accessed: 12.11.2021).
  21. Rating of the effectiveness of national education systems. [Electronic resource]. Access mode: <http://thelearningcurve.pearson.com/> (accessed: 14.11.2021).
  22. Analytical portal of Humanitarian technologies. [Electronic resource]. Access mode: <https://gtmarket.ru/ratings/global-index-of-cognitive-skills-and-educational-attainment/info> (accessed: 02.05.2021).

## Благодарности

Статья подготовлена в рамках ГРАНТА РФФИ № 19-011-00252 «Компаративный анализ социальных эффектов и влияния институциональных условий на профессиональную подготовку специалистов инженерных направлений».

## Информация об авторе

Нидергаус Е.О., заместитель директора центра карьеры и социального партнёрства Школы государственного управления и предпринимательства Института экономики и управления, начальник отдела проектирования и развития образовательных программ Уральского Гуманитарного института Уральского федерального университета (Екатеринбург, Российская Федерация). Почта для связи [e.o.nidergaus@urfu.ru](mailto:e.o.nidergaus@urfu.ru)

## Информация о статье

Дата получения статьи: 15.09.2021  
Дата принятия к публикации: 19.10.2021

© Нидергаус Е.О., 2021.

## Acknowledgments

The article was prepared within the framework of RFBR GRANT No. 19-011-00252 «Comparative analysis of social effects and the impact of institutional conditions on the professional training of specialists in engineering areas».

## Information about the author

Nidergaus E.O., Deputy Director of the Career and Social Partnership Center of the School of Public Administration and Entrepreneurship of the Institute of Economics and Management, Head of the Department of Design and Development of Educational Programs of the Ural Humanitarian Institute of the Ural Federal University (Yekaterinburg, Russian Federation). Contact email [e.o.nidergaus@urfu.ru](mailto:e.o.nidergaus@urfu.ru)

## Article Info

Received for publication: 15.09.2021  
Accepted for publication: 19.10.2021

© Nidergaus E.O., 2021.