

Научная статья  
УДК 331.108.2+338.4+606  
DOI: 10.25683/VOLBI.2024.68.1037

Ekaterina Sergeevna Titova  
Candidate of Economics,  
Leading Researcher of the Education Development  
Research Institute,  
Plekhanov Russian University of Economics  
Moscow, Russian Federation  
es\_titova@inbox.ru

Екатерина Сергеевна Титова  
канд. экон. наук,  
ведущий научный сотрудник научно-исследовательского  
института развития образования,  
Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова  
Москва, Российская Федерация  
es\_titova@inbox.ru

## АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ НАЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ КОМПЕТЕНЦИЙ С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ БИОЭКОНОМИКИ РОССИИ

### 5.2.3 — Региональная и отраслевая экономика

**Аннотация.** Исследован опыт ряда зарубежных стран по организации национальных систем компетенций и навыков, имеющих целью повышение эффективности подготовки кадров и развитие человеческого капитала для обеспечения технологического суверенитета. Отмечено, что такие системы направлены на непрерывную интеграцию новых знаний в образовательный процесс и при этом обеспечивают синхронизацию результатов образовательной деятельности с запросами рынка труда. Проанализированы условия использования компетентностного подхода для повышения производительности труда. Рассмотрены практические результаты создания баз данных отраслевых компетенций, их внедрение в образовательные программы, разделение профессий по этапам производства, выделение уровней межпрофессионального взаимодействия, а главное — существующий механизм проведения периодических форсайт-исследований для поддержания и обновления компетентностной модели. На примере опыта Малайзии по созданию отдельного министерства человеческих ресурсов и соответствующей корпорации охарактеризованы особенности функционирования националь-

ной системы навыков, которая поддерживает адресное финансирование образовательных программ, необходимых для технологического развития государства и достижение устойчивого развития. По результатам проведенного анализа сформирован общий контур системы подготовки кадров для биоэкономики в Российской Федерации с использованием компетентностного подхода. В контексте изучения зарубежных практик для развития биоэкономики в нашей стране предложено создание профильного оператора (центра) компетенций, который будет выполнять роль деловой площадки, обеспечивающей взаимодействия основных участников биоэкономической деятельности. Представляется, что ключевой задачей этого оператора станет формирование и поддержание отечественной базы данных компетенций, необходимых для подготовки кадров и развития биоэкономики в Российской Федерации.

**Ключевые слова:** биоэкономика, биотехнологии, компетенции, непрерывное обучение, национальные системы компетенций, подготовка кадров, человеческий капитал, технологический суверенитет, центр компетенций, интеграция знаний

**Для цитирования:** Титова Е. С. Анализ особенностей национальных систем компетенций с целью оптимизации подготовки кадров для развития биоэкономики России // Бизнес. Образование. Право. 2024. № 3(68). С. 52—58. DOI: 10.25683/VOLBI.2024.68.1037.

### Original article

## ANALYSIS OF NATIONAL COMPETENCE SYSTEMS IN ORDER TO OPTIMIZE PERSONNEL TRAINING FOR THE DEVELOPMENT OF BIOECONOMY IN RUSSIA

### 5.2.3 — Regional and sectoral economy

**Abstract.** The experience of a number of foreign countries in organizing national systems of competences and skills aimed at improving the efficiency of personnel training and human capital development to ensure technological sovereignty is studied. It is noted that such systems are aimed at continuous integration of new knowledge into the educational process and at the same time ensure synchronization of the results of educational activities with the demands of the labor market. The conditions of using the competence-based approach to increase labor productivity are analyzed. The practical results of creating industry competence databases, their introduction into educational programs, professions division by production stages, interprofessional interaction levels allocation, and, most importantly, the existing mechanism of periodic

foresight studies to maintain and update the competence model are considered. On the example of Malaysia's experience in creating a separate Ministry of Human Resources and the corresponding corporation, the peculiarities of functioning of the national skills system, which supports targeted financing of educational programs necessary for the technological development of the state and the achievement of sustainable development, are characterized. Based on the analysis results, the general outline of personnel training system for bioeconomy in the Russian Federation using the competence-based approach is formed. In the context of studying foreign practices for bioeconomy development in our country it is proposed to create a specialized operator (center) of competences, which will act as a business platform that will ensure interaction between the

*main participants of bioeconomic activities. It seems that the key task of this operator will be the formation and maintenance of a domestic competence database required for personnel training and bioeconomy development in the Russian Federation.*

**For citation:** Titova E. S. Analysis of national competence systems in order to optimize personnel training for the development of bioeconomy in Russia. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2024;3(68):52—58. DOI: 10.25683/VOLBI.2024.68.1037.

### Введение

**Актуальность.** Со второй декады XXI в. в ряде стран-лидеров началось активное развитие биоэкономики как отдельного направления хозяйственной деятельности. По существующим оценкам, биоэкономикой может производиться 60 % различных ресурсов (продовольствие, топливо, вакцины, фармацевтические препараты и т. д.) [1]. Имеющиеся достижения и проблемы биоэкономики находят отражение и в отдельных отечественных исследованиях [2].

Представляется особо важным отметить, что в Постановлении Правительства РФ от 12 ноября 2021 г. № 1933 «О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации “Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности”» указывается на необходимость создания в нашей стране конкурентоспособного сектора биоэкономики. Более того, в недавнем Указе Президента РФ от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» к числу целевых показателей и задач отнесено формирование новых рынков отечественной биоэкономики.

Запланированное формирование конкурентоспособного сектора биоэкономики не представляется возможным без подготовки соответствующих трудовых ресурсов. При этом работники должны обладать необходимым уровнем квалификации с учетом современных достижений науки и соответствовать актуальным запросам работодателей [3].

В целом, возрастание скорости технологических изменений, непрерывная генерация новых знаний и подходов к их использованию [4] определяют необходимость изменения подходов к подготовке кадров для использования новых знаний и технологий в народном хозяйстве. Это обстоятельство уже в настоящее время требует от национальных систем образования и рынка труда системы мероприятий для наиболее эффективной гармонизации действий, направленных на подготовку и трудоустройство квалифицированных кадров и развитие человеческого капитала для национальных экономик.

Соответственно, запланированное формирование в нашей стране сектора биоэкономики делает актуальными вопросы подготовки необходимых квалифицированных кадров. При этом важно определить критерии такой подготовки соотносительно квалификационным уровням для снижения рисков недоиспользования трудового потенциала.

**Изученность проблемы.** Вопросы организации системы подготовки кадров для наиболее эффективного развития человеческого капитала в целом и конкурентоспособности работников в частности находят отражение в работах многих исследователей. Так, Г. Р. Юнусова [5] отметила, что в настоящее время существует значительный разрыв между триадой «образование, наука и экономика», ведущий к неспособности удовлетворять потребности рынка, а инвестиции в человеческий капитал должны влиять на устойчивое развитие региона и страны в целом. Т. Ю. Коротенко [6] в своей публикации обосновал потребности в обеспечении теоретических основ для подготовки специалистов, ориентированных

**Keywords:** *bioeconomy, biotechnology, competences, lifelong learning, national competence systems, personnel training, human capital, technological sovereignty, competence center, knowledge integration*

на реализацию компетенций в области биоэкономики. Недавно В. С. Артеева [7] сообщила об использовании оптимизированных методов оценки спроса на навыки и компетенции на рынке труда, благодаря которым удастся определять наиболее востребованные запросы работодателей.

В 2020 г. Н. Н. Беденко и М. Г. Сергеева [8] в журнале «Профессиональное образование и общество» опубликовали первые две главы своей монографии, посвященные менеджменту образовательных услуг в системе высшего образования нашей страны. Они пришли к заключению, что при существующих разнообразных проблемах обеспечения устойчивого развития региональной образовательной системы возможно на основе новых системных преобразований и внедрении инноваций, направленных на повышение качества образования. При этом в 2023 г. И. Р. Казарян и Н. А. Казанцева [9] констатировали наличие несоответствий формируемых компетенций выпускников вузов требованиям работодателей. В работе Е. В. Бочаровой на примере работников сельского хозяйства рассмотрены стратегии развития профессиональных навыков [10].

По данным Е. Q. Vorazon и Н.-Н. Chuang [11], на Западе также происходит переосмысление системы организации подготовки кадров с учетом национальных рамок квалификаций. В зарубежной литературе описаны подходы к систематизации технологических компетенций, на формирование которых ориентируются как институты подготовки кадров, так и представители промышленности. Разрабатываются и совершенствуются отраслевые «рамки» компетенций и наборы (базы данных) компетенций. Так, D. S. Bowers с соавторами [12] провели изучение использования системы профессиональных навыков для устранения дефицита специализированных кадров на рынке труда в Великобритании. Работы А. Wiek с соавторами [13; 14] демонстрируют значение детерминации ключевых компетенций для устойчивого развития.

Таким образом, рассматриваемая проблема активно изучается и в нашей стране, и за рубежом, но многие связанные с ней вопросы остаются открытыми.

**Целесообразность разработки темы** исследования обусловлена высокой степенью актуальности вопросов, связанных с организацией эффективной системы подготовки квалифицированных кадров, обладающих компетенциями, которые востребованы для работ в сфере биоэкономики. Об этом свидетельствуют, в частности, попытки разработать условия для приобретения студентами требующихся компетенций в процессе освоения образовательных программ [15]. В качестве одного из возможных путей к указанной цели предлагался проект «Индекс цифровой грамотности», который предусматривал разработку специального индекса цифровых компетенций [16].

В настоящее время использование компетентностного подхода при организации образовательной деятельности, а также при работе с трудовыми ресурсами позволило сформировать в отдельных странах мира национальные системы профессиональных компетенций и/или навыков

(англ. *national competence / skills system*). Для удобства и обеспечения единообразия в целях исследования данные системы будут именоваться в русскоязычном переводе как «национальные системы компетенций» (далее — НСК).

Соответственно, представляется целесообразным создать условия для разработок подобных систем в нашей стране, что будет способствовать с одной стороны непрерывной интеграции новых знаний в образовательный процесс, а с другой — обеспечивать синхронизацию результатов образовательной деятельности с запросами рынка труда.

Причем использование подобной системы может позволить не только повысить эффективность подготовки работников по программам среднего профессионального и высшего образования для развития биоэкономики в Российской Федерации, но и направлено на переподготовку и повышение квалификации работников для обеспечения возможности решения производственных задач. Подобный аспект представляется весьма существенным еще и по причине приобретения все большей значимости понятия «непрерывного образования», или «обучения на протяжении всей жизни» (англ. *lifelong learning*).

**Научная новизна** исследования заключается в разработке общего контура системы подготовки кадров для биоэкономики с использованием компетентностного подхода. В этой системе предусматривается создание профильного оператора (центра) компетенций, который будет играть роль деловой площадки, обеспечивающей взаимодействие основных участников биоэкономической деятельности.

**Цель** исследования — провести анализ актуального опыта зарубежных стран по организации и использованию компетентностного подхода для сопряжения технологических приоритетов, гармонизации процесса подготовки кадров и запросов рынка труда. **Задачи исследования:** рассмотреть организационные и функциональные особенности зарубежных систем компетенций; охарактеризовать разрабатываемые отраслевые «рамки» и базы данных компетенций; на основе зарубежного и отечественного опыта сделать предложение по оптимизации системы подготовки кадров для развития биоэкономики.

**Теоретическая значимость** работы заключается в приращении научного знания и получении задела для формирования методологического аппарата использования компетентностного подхода для сопряжения системы подготовки кадров и рынка труда. **Практическая значимость** работы

состоит в использовании полученных знаний для создания отечественной базы данных биоэкономических компетенций.

**Методологию** исследования составили методы контент-анализа, систематизации и обобщения сведений о национальных подходах к организации сопряжения системы образования и реального сектора экономики, создания системы интеграции новых знаний в процесс подготовки необходимых трудовых ресурсов. Работа выполнена на материалах, полученных в научной литературе и открытых источниках, позволяющих получить представление о НСК в различных странах мира.

### Основная часть

Проанализированные источники дают представления об организации профильных НСК, соответствующих приоритетам научно-технологического развития во многих странах мира (например, Великобритания, США, Австралия, Новая Зеландия, Сингапур, Малайзия, Индия, ОАЭ). Однако далее будут приведены только некоторые примеры, позволяющие проиллюстрировать особенности организации НСК.

В **Австралии** среди ключевых факторов, способствующих созданию и использованию новых технологий, использованию различного рода инноваций, всё большее значение в настоящее время приобретает организация процесса подготовки кадров. При этом в фокусе исследователей и практиков находятся эффективные механизмы формирования у обучающихся навыков и компетенций, отвечающих актуальным запросам отрасли и работодателей. Например, в недавних исследованиях подчеркивается необходимость оперативных решений для совершенствования системы подготовки кадров, без которых невозможно развитие «зеленого» водорода [17]. По результатам обследования действующей отраслевой системы навыков выявлена необходимость детерминации специализированных навыков и включения их в образовательные программы. Вместе с этим существенное внимание уделяется и механизмам переноса полученных навыков в практическую деятельность [18].

В целом для решения проблем, связанных с необходимостью повышения квалификации работников, а главное — развитием человеческого капитала для обеспечения возникающих потребностей в овладении новыми компетенциями, в Австралии создана отдельная организация — *Jobs and Skills Australia*. Предполагается, что данная организация осуществляет консультирование правительства и заинтересованных НСК (рис. 1).



Рис. 1. Концептуальная схема НСК Австралии *Jobs and Skills Australia*

Главный вектор деятельности данной организации направлен на повышение производительности труда через синхронизацию компетенций, которыми обладают работники, и потребностей промышленности. Ожидается, что подобные усилия в целом могут способствовать устойчивому развитию государства, поддержке граждан, находящихся в неблагоприятном положении на рынке труда, а также обеспечить экономический рост.

Ярким примером использования компетентного подхода при организации системы подготовки кадров на уровне государства может стать пример *Сингапура*. В стране реализуется национальное движение *SkillsFuture*, основная информационная поддержка осуществляется через правительственный портал *SkillsFuture Singapore (SSG)* [19]. Данное движение ориентировано на развитие человеческого капитала граждан и на поддержку возможности образования и повышения квалификации — т. н. обучение в течение всей жизни. С указанной целью разработаны рамки (контур) компетенций для различных отраслей экономики. Указанные рамки компетенций (навыков) содержат информацию об отраслевой специфике, пути возможного карьерного роста, основные должностные обязанности и компетенции, необходимые работникам в соответствии с определенными на государственном уровне планами трансформации отрасли. При этом формирование указанных рамок компетенций основывается на результатах анализа конкретной отрасли, в том числе статистического.

Первоначально профессии разделены на направления: (1) разработка процессов/производственная наука и технологии; (2) обеспечение и контроль качества; (3) производство; (4) проектирование и техническое обслуживание.

Для каждой профессии приводится описание должности, критические рабочие функции и ключевые задачи, общие и технические навыки и компетенции в сопоставлении с необходимыми для данной профессии уровнями квалификации.

Также разработанные отраслевые рамки компетенций определяют возможности и уровни межпрофессионального взаимодействия, потенциальные карьерные траектории работника, содержат сведения о перспективах уровня заработной платы. Все отраслевые рамки навыков и компетенций обобщены в базу данных, включающую сведения о технических и общих компетенциях, навыках, уровне и описании квалификации, профессиональной роли и пр. в отраслевой привязке.

Отдельно стоит отметить, что в формирование и поддержание функционирования НСК Сингапура вовлечены отраслевые советы и непосредственно работодатели, принимают участие Институт образования страны, образовательные организации и министерства, а главное — совет «Будущее экономики Сингапура», который формирует карты трансформации отраслей экономики на основе формат исследований.

Любопытный опыт создания национальных рамок компетенций можно обнаружить и в *Малайзии* [20]. В стране осуществляет деятельность Корпорация по развитию человеческих ресурсов (*Human Resource Development Corporation, HRDCorp*), которая находится в ведении национального министерства человеческих ресурсов (*The Ministry of Human Resources*). Данная организация осуществляет поддержку развития человеческих ресурсов через адресное финансирование образовательных про-

грамм и подготовку кадров в соответствии с потребностями экономики. Данные мероприятия подкреплены специально установленными механизмами финансирования, источником средств для которых являются целевые налоговые сборы с работодателей. Деятельность корпорации заключается во взаимодействии с работодателями, образовательными организациями и их объединение для обеспечения граждан актуальной образовательной подготовкой, соответствующей потребностям рынка труда и целям развития государства, а также в трудоустройстве и повышении квалификации кадров. Таким образом, корпорация выполняет операционные функции обеспечения экосистемы развития человеческих ресурсов.

Основная деятельность корпорации реализуется инициативой создания рамки отраслевых навыков по следующим направлениям: нефтегазовый сектор и энергетика, туризм, цифровые технологии, аэрокосмическая промышленность, сельское хозяйство, пищевая промышленность и пр. [20].

Рамка компетенций по направлению «сельское хозяйство» разработана с целью подготовки кадров для организации работ по выращиванию масличных пальм — одной из ключевых сельскохозяйственных культур. Указанная рамка включает 101 профессиональный (технический, «жесткий») навык и 86 надпрофессиональных (личностных, «мягких») навыков. Разработанная рамка компетенций основана на результатах анализа динамики наиболее востребованных навыков, обзоре отраслевой динамики [21]. Первоначально определяются т. н. дескрипторы — т. е. критерии оценивания сформированности компетенций, затем определяются уровни сформированности компетенций (уровень, индикатор, описание). Далее по тематическим направлениям и сообразно требуемому уровню компетенций определяются карьерные траектории (возможные профессии), приводятся «жесткие» и «мягкие» навыки.

Таким образом, рамка компетенций готовится не в целом для отрасли, а отдельно для приоритетного направления технологического развития страны [22]. Для обеспечения доступности информации об образовательных программах, развитии навыков для граждан, которые предлагает правительство Малайзии объединены на отдельном информационном ресурсе *Upskill Malaysia*.

Существуют и межнациональные или «условно» национальные, иными словами, не связанные напрямую с правительствами объединения, работающие над созданием рамок компетенций и навыков, моделей универсальных рамок компетенций, которые можно адаптировать и развить под отраслевые потребности (например, движение работодателей *SKILLSBUILDER*), разрабатываются профильные базы данных компетенций и навыков (например, система навыков и компетенций для цифрового мира — *SFIA* [23]). Объединения экспертов и отраслевых специалистов с целью формирования систем компетенций находят в мире всё большее распространение. К примеру, в *Великобритании* образована Целевая группа по развитию трудовых ресурсов (*The Workforce Development Trust Group*).

Инициаторы создания подобных объединений закладывают в основу развития понимание того, что улучшение качества подготовки (квалификации) может способствовать улучшению качества рабочих мест, их соответствия потребностям рынка труда и, соответственно, оказанию более качественных услуг, выполнению более качественных работ.

Проведенный анализ показал, что организационная структура создаваемых НСК предполагает взаимодействие ряда институциональных участников под началом единого оператора. При этом технологический принцип или отраслевая карта трансформации лежат в основе деятельности участников НСК. Полученные результаты проведенного анализа позволяют представить в общем виде организационную структуру национальных систем компетенций (рис. 2).

С учетом изложенного, а также ввиду особенностей действующей в Российской Федерации системы образования представилось целесообразным сформировать общий

контур организации системы подготовки кадров для биоэкономики в Российской Федерации с использованием компетентностного подхода (рис. 3).

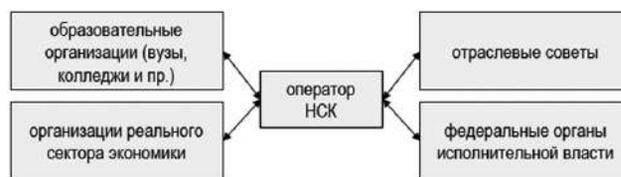


Рис. 2. Основные участники НСК



Рис. 3. Общий контур подготовки кадров для биоэкономики

Использование предлагаемого контура может способствовать переориентации системы разработки образовательных программ на национальные приоритеты научно-технологического развития с использованием инструмента определения профильных компетенций. Данный механизм позволит обеспечить более эффективное целеполагание при подготовке кадров для развития биоэкономики в национальных интересах. Также предлагаемая система откроет пути к вовлечению в процесс подготовки кадров не только работодателей, но и других участников процесса создания и использования биотехнологий.

### Заключение

В настоящее время многие страны создали НСК со специальными операторами компетенций, которые обеспечивают сбор информации о необходимых для рынка труда компетенциях и внедрение актуальных научных знаний с последующей интеграцией их в образовательные программы. Более того, распространяются практики активного вовлечения работодателей в процесс подготовки кадров,

также появился опыт взимания целевых налоговых платежей для обеспечения функционирования НСК.

Подобное развитие подкрепляется именно необходимостью обеспечения технологического развития и создания механизмов приращения человеческого капитала. Соответственно, для развития отечественных технологий, которая требует как развития отечественных технологий, так и непрерывной генерации профильных знаний, представляется целесообразным использовать мировой опыт создания профильного оператора компетенций (центра компетенций). Предлагаемый оператор сможет реализовывать не только функцию агрегатора компетенций, но и сопровождать функционирование базы данных профильных биотехнологических компетенций, проводить форсайт исследования с целями опережающей подготовки кадров для биоэкономики.

Таким образом, можно надеяться, что результаты проведенного анализа будут способствовать созданию отечественной системы компетенций и профильной динамичной базы данных компетенций, которые позволят объединить усилия по развитию биоэкономики в Российской Федерации.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Pender A., Kelleher L., O'Neill E. Regulation of the Bioeconomy: Barriers, drivers and potential for innovation in the case of Ireland // Cleaner and Circular Bioeconomy. 2023. Vol. 7. Art. 100070. DOI: 10.1016/j.clcb.2023.100070.
2. Титова Е. С., Шишкин С. С. Актуальные проблемы биоэкономики, роль постгеномных дисциплин. М. : ВАШ ФОРМАТ, 2023. 406 с.

3. Леонидова Г. В., Ивановская А. Л. Роль образования в формировании конкурентоспособного работника // Журнал педагогических исследований. 2019. Т. 4. № 6. С. 10—17.
4. Didier N. Turning fragments into a lens: Technological change, industrial revolutions, and labor // *Technology in Society*. 2021. Vol. 77. Art. 102497. DOI: 10.1016/j.techsoc.2024.102497.
5. Юнусова Г. Р. Человеческий капитал в развитии экономики региона: высококачественное высшее образование как инвестиции в человеческий капитал // Государственное управление. Электронный вестник. 2021. № 88. С. 190—203. DOI: 10.24412/2070-1381-2021-88-190-203.
6. Кротенко Т. Ю. Биоэкономика: новые направления развития // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2022. № 4. С. 48—55. (На англ. яз.) DOI: 10.18384/2310-6646-2022-4-48-55.
7. Артеева В. С. Ретроспективный анализ научных методов оценки спроса на навыки и компетенции // Бизнес. Образование. Право. 2023. № 3(64). С. 202—209. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.64.765.
8. Беденко Н. Н., Сергеева М. Г. Менеджмент образовательных услуг в системе высшего образования // Профессиональное образование и общество. 2020. № 4(36). С. 15—127.
9. Казарян И. Р., Казанцева Н. А. Несоответствие формируемых компетенций выпускников вузов требованиям работодателя как фактор роста неформальной занятости // Теневая экономика. 2023. Т. 7. № 2. С. 187—196. DOI: 10.18334/tek.7.2.117595.
10. Бочарова Е. В. Основные ориентиры стратегии сбалансированного развития профессиональных навыков и компетенций работников сельского хозяйства // Региональные проблемы преобразования экономики. 2021. № 4(126). С. 130—135.
11. Borazon E. Q., Chuang H.-H. Resilience in educational system: A systematic review and directions for future research // *International Journal of Educational Development*. 2023. Vol. 99. Art. 102761. DOI: 10.1016/j.ijedudev.2023.102761.
12. The Institute of Coding Accreditation Standard: Exploring the Use of a Professional Skills Framework to Address the UK Skills Gap / D. S. Bowers, A. Hayes, T. Prickett et al. // *Proceedings of the 2023 Conference on United Kingdom & Ireland Computing Education Research (UKICER '23)*. New York, USA : Association for Computing Machinery, 2023. Art. 10. DOI: 10.1145/3610969.3611121.
13. Wiek A., Withycombe L., Redman C. L. Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development // *Sustainability Science*. 2011. Vol. 6. Pp. 203—218. DOI: 10.1007/s11625-011-0132-6.
14. Wiek A., Redman A. What Do Key Competencies in Sustainability Offer and How to Use Them // *Competences in Education for Sustainable Development* / eds. P. Vare, N. Lausset, M. Rieckmann. Cham : Springer, 2022. Pp. 27—34. (Sustainable Development Goals Series). DOI: 10.1007/978-3-030-91055-6\_4.
15. Сигова С. В., Серебряков А. Г., Лукша П. О. Формирование перечня востребованных компетенций: первый опыт России // *Непрерывное образование: XXI век*. 2013. № 1(1). С. 61—71.
16. Авилкина С. В. Компетентностный подход к оценке кадрового потенциала цифровой экономики региона // Региональная экономика: теория и практика. 2020. Т. 18. № 5. С. 846—869. DOI: 10.24891/re.18.5.846.
17. Beasy K., Emery S., Pryor K., Vo T. A. Skilling the green hydrogen economy: A case study from Australia // *International Journal of Hydrogen Energy*. 2023. Vol. 48. Iss. 52. P. 19811—19820. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2023.02.061.
18. Perceptions of medical students and their facilitators on clinical communication skills teaching, learning, and assessment / S. P. Dewi, A. Wilson, R. Duvivier et al. // *Frontiers in Public Health*. 2023. Vol. 11. Art. 1168332. DOI: 10.3389/fpubh.2023.1168332.
19. Using opinion dynamics to identify groups for targeted intervention in lifelong learning: A case study of SkillsFuture in Singapore / Z. Y. Lim, T. Munshi, J. H. Yap et al. // *International Journal of Modern Physics B*. 2024. Vol. 38. No. 20. Art. 2450257. DOI: 10.1142/S0217979224502576.
20. Salleh K. M., Sulaiman N. L. Competencies among human resource development practitioners according to disciplines and levels in Malaysian organizations // *International Journal of Applied Business and Economic Research*. 2016. Vol. 14. Iss. 10. Pp. 6567—6578.
21. Lew Sook Ling. Analysis of Knowledge Management Processes for Human Capital of Malaysian Plantation Industry // *Information*. 2016. Vol. 19. No. 8(A). Pp. 3087—3094.
22. Marouani M. A., Nilsson B. The labor market effects of skill-biased technological change in Malaysia // *Economic Modelling*. 2016. Vol. 57. Pp. 55—75. DOI: 10.1016/j.econmod.2016.04.009.
23. Brown J. An examination of the Skills Framework for the Information Age (SFIA) version 7 // *International Journal of Information Management*. 2020. Vol. 51. Art. 102058. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.102058.

## REFERENCES

1. Pender A., Kelleher L., O'Neill E. Regulation of the Bioeconomy: Barriers, drivers and potential for innovation in the case of Ireland. *Cleaner and Circular Bioeconomy*. 2023;7:100070. DOI: 10.1016/j.clcb.2023.100070.
2. Titova E. S., Shishkin S. S. Current problems of bioeconomy, the role of post-genomic disciplines. Moscow, VASh FORMAT, 2023. 406 p. (In Russ.)
3. Leonidova G. V., Ivanovskaya A. L. The role of education in shaping a competitive worker. *Zhurnal pedagogicheskikh issledovanii = Journal of pedagogical studies*. 2019;4(6):10—17. (In Russ.)
4. Didier N. Turning fragments into a lens: Technological change, industrial revolutions, and labor. *Technology in Society*. 2021;77:102497. DOI: 10.1016/j.techsoc.2024.102497.
5. Yunusova G. R. Human capital in the development of a region's economy: high-quality higher education as investment in human capital. *Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyi vestnik. = Public Administration. E-journal (Russia)*. 2021;88:190—203. (In Russ.) DOI: 10.24412/2070-1381-2021-88-190-203.

6. Krotenko T. Yu. Bioeconomy: new directions of development. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Ekonomika = Bulletin of Moscow Region State University. Series: Economics*. 2022;4:48—55. DOI: 10.18384/2310-6646-2022-4-48-55.
7. Arteeva V. S. Retrospective analysis of scientific methods for assessing demand for skills and competences. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law*. 2023;3(64):202—209. (In Russ.) DOI: 10.25683/VOLBI.2023.64.765.
8. Bedenko N. N., Sergeeva M. G. Management of educational services in the higher education system scientific research. *Professional'noe obrazovanie i obshchestvo = Professional education and society*. 2020;4(36):15—127. (In Russ.)
9. Kazaryan I. R., Kazanceva N. A. The mismatch between the university graduate competences and the employer requirements as a factor of the informal employment growth. *Tenevaya ekonomika = Shadow economy*. 2023;7(2):187—196. (In Russ.) DOI: 10.18334/tek.7.2.117595.
10. Bocharova E. V. Universal and special skills of agricultural workers. *Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki = Regional problems of transforming the economy*. 2021;4(126):130—135. (In Russ.)
11. Borazon E. Q., Chuang H.-H. Resilience in educational system: A systematic review and directions for future research. *International Journal of Educational Development*. 2023;99:102761. DOI: 10.1016/j.ijedudev.2023.102761.
12. Bowers D. S., Hayes A., Prickett T. et al. The Institute of Coding Accreditation Standard: Exploring the Use of a Professional Skills Framework to Address the UK Skills Gap. *Proceedings of the 2023 Conference on United Kingdom & Ireland Computing Education Research (UKICER '23)*. New York, USA, Association for Computing Machinery publ., 2023:10. DOI: 10.1145/3610969.3611121.
13. Wiek A., Withycombe L., Redman C. L. Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science*. 2011;6:203—218. DOI: 10.1007/s11625-011-0132-6.
14. Wiek A., Redman A. What Do Key Competencies in Sustainability Offer and How to Use Them. *Competences in Education for Sustainable Development. Sustainable Development Goals Series*. P. Vare, N. Lauselet, M. Rieckmann (eds.). Cham, Springer, 2022. Pp. 27—34. DOI: 10.1007/978-3-030-91055-6\_4.
15. Sigova S. V., Serebryakov A. G., Luksha P. O. Creating the list of competences in demand: first Russian experience. *Nepre-ryvnoe obrazovanie: XXI vek = Lifelong Education: The 21st Century*. 2013;1(1):61—71. (In Russ.)
16. Avilkina S. V. A competency-based approach to assessing the human resources of the region's digital economy. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*. 2020;18(5):846—869. (In Russ.) DOI: 10.24891/re.18.5.846.
17. Beasy K., Emery S., Pryor K., Vo T. A. Skilling the green hydrogen economy: A case study from Australia. *International Journal of Hydrogen Energy*. 2023;48(52):19811—19820. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2023.02.061.
18. Dewi S. P., Wilson A., Duvivier R. et al. Perceptions of medical students and their facilitators on clinical communication skills teaching, learning, and assessment. *Frontiers in Public Health*. 2023;11:1168332. DOI: 10.3389/fpubh.2023.1168332.
19. Lim Z. Y., Munshi T., Yap J. H. et al. Using opinion dynamics to identify groups for targeted intervention in lifelong learning: A case study of SkillsFuture in Singapore. *International Journal of Modern Physics B*. 2024;38(20):2450257. DOI: 10.1142/S0217979224502576.
20. Salleh K. M., Sulaiman N. L. Competencies among human resource development practitioners according to disciplines and levels in Malaysian organizations. *International Journal of Applied Business and Economic Research*. 2016;14(10):6567—6578.
21. Lew Sook Ling. Analysis of Knowledge Management Processes for Human Capital of Malaysian Plantation Industry. *Information*. 2016;19(8-A):3087—3094.
22. Marouani M. A., Nilsson B. The labor market effects of skill-biased technological change in Malaysia. *Economic Modelling*. 2016;57:55—75. DOI: 10.1016/j.econmod.2016.04.009.
23. Brown J. An examination of the Skills Framework for the Information Age (SFIA) version 7. *International Journal of Information Management*. 2020;51:102058. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.102058.

Статья поступила в редакцию 25.05.2024; одобрена после рецензирования 17.06.2024; принята к публикации 25.06.2024.  
The article was submitted 25.05.2024; approved after reviewing 17.06.2024; accepted for publication 25.06.2024.