

таких сфер, как тяжелая промышленность и грузоперевозки, которые по тем или иным причинам не могут быть легко электрифицированы, и включают в себя усовершенствованные батареи, водородные электролизеры, улучшенное биотопливо и новые технологии улавливания и использования CO<sub>2</sub>, включая прямое улавливание воздуха. Создание этих дополнительных элементов новой энергетической экономики требует своевременных и постоянных инвестиций в НИОКР в области энергетики и ускоренной программы демонстрационных проектов. Таким образом, дадим определение новой энергетической экономики — это экономика сотрудничества, в которой страны демонстрируют общую нацеленность на обеспечение необходимого сокращения выбросов, одновременно минимизируя и принимая меры безопасности против возникновения новых рисков энергетической безопасности.

**Заключение.** Происходящие изменения перенаправляют глобальные потоки торговли и капитала. Совокупная доля водорода и важнейших минералов (таких как литий, кобальт, медь и редкоземельные элементы) в мировой торговле, связанной с энергетикой, по прогнозам возрастает до четверти от общего объема и займет доминирующую долю, поскольку стоимость торговли ископаемыми видами топлива значительно будет снижаться, как и описано было выше. Это полностью меняет нынешнюю динамику международной торговли, связанной с энергетикой, и сопровождается значительным изменением финансовых потоков, связанных с энергетикой: снижение стоимости торговли ископаемыми видами топлива приводит к тому, что деноминированные в долларах доходы, получаемые странами-производителями от экспорта нефти и газа, значительно сокращаются в течении времени.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Oil 2021: Analysis and forecast to 2026 [Electronic resource]/International Energy Agency. – Access mode: [www.iea.org](http://www.iea.org). – Access date: 10.10.2021.
2. World Economic Outlook [Electronic resource]/International Monetary Fund. – Access mode: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO>. – Access date: 10.10.2021.
3. Database «Prospects for the development of the world economy» [Electronic resource]/Country groups (aggregated data)// – Access mode: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2021/October/select-aggr-data>. – Access date: 10.10.2021.
4. World Energy Outlook 2021[Electronic resource]/ International Energy Agency. – Access mode: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/88dec0c7-3a11-4d3b-99dc-8323ebfb388b/WorldEnergyOutlook2021.pdf>. – Access date: 10.10.2021.
5. Energy Investing: Exploring Risk and Return in the Capital Markets[Electronic resource]/A Joint Report by the International Energy Agency and the Centre for Climate Finance & Investment, June 2020, 2<sup>nd</sup> Edition// International Energy Agency. – Access mode: [https://iea.blob.core.windows.net/assets/3d8c7c6f-bd94-43b8-94ef-d30135c0c776/Energy\\_Investing\\_Exploring\\_Risk\\_and\\_Return\\_in\\_the\\_Capital\\_Markets.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/3d8c7c6f-bd94-43b8-94ef-d30135c0c776/Energy_Investing_Exploring_Risk_and_Return_in_the_Capital_Markets.pdf). – Access date: 10.10.2021.

УДК 338

#### **ЭКОНОМИКА ЗНАНИЙ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ**

*доктор экон. наук, профессор А.В. Данильченко, С.А. Харитонович, ФММП, г.Минск*

*Резюме – на современном этапе развития экономики требования к компетенциям, знаниям и умениям работников претерпевают значительные трансформации. При этом генерирует новые знания научно-исследовательская деятельность. Сфера образования, транслирующая научные знания, является ключевой в подготовке работников новой формации, отвечающим современным экономическим вызовам. Образование и наука как два важнейших сектора постиндустриальной экономики оказывают значительное влияние на параметры развития страны, конкурентоспособность национальной экономики, отдельных отраслей и организаций, которые производят знаниеёмкие продукты, услуги и работы.*

*Ключевые слова: экономика знаний, знаниеёмкие продукты, практикоориентированное обучение.*

**Введение.** В Концепции развития системы образования Республики Беларусь до 2030 года подчеркивается, что «массовизация и глобализация остаются ведущими тенденциями, что обусловлено кардинальными изменениями в технике и технологиях производства, сменой технологических укладов, широкой информатизацией всех процессов, развитием экономики, основанной на знаниях» [1, с.4]. Концепция развития образования, основанная на экономике знаний, направлена на реализацию креативных способностей человека как интеллектуального капитала в постиндустриальном обществе в рамках формирующейся модели Университет 4.0. Она подразумевает самодостаточную экосистему, обладающую синергетическим потенциалом основанной на наукоёмких знаниях, формирующую новые быстрорастущие отрасли народного хозяйства, перспективные глобальные технологические рынки и перманентно развивающиеся административно-территориальные пространства, выступающие в дальнейшем точками роста национальной экономики. Глобальная конкурентоспособность национальной экономики во многом будет зависеть от успешной реализации Концепции развития системы образования и модели Университет 4.0.

**Основная часть.** Базируясь на Концепции развития системы образования, уточним содержание понятия «экономики, основанной на знаниях» как новейшей стадии институциональной эволюции постиндустриального общества в XXI веке [см.: 2], в котором приоритет отдается знаниям и их генерирующим видам экономической деятельности и интеллектуальному капиталу как ключевому ресурсу (когнитивизация), во-первых, за счет непрерывного образования, самореализации личности и креативного труда в рамках Университета 4.0, а, во-вторых, за счет свободного доступа к информации и научным достижениям на основе прогрессивных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и активного внедрения результатов четвертой промышленной революции в рамках концепции Индустрии 4.0 [см.: 2].

Постиндустриализм выдвинул на передний план интеллектуальный капитал стран как основу устойчивого социально-экономического развития, от которого зависит конкурентоспособность национальной экономики, уровень и качество жизни населения. Специалисты с более высоким уровнем образования и креативным мышлением, внедрившие менеджмент, основанный на научных подходах с широким использованием ИКТ, способны на перманентной основе обеспечить устойчивое развитие экономики, основанной на знаниях. Существует тесная взаимосвязь между странами с высоким уровнем социально-экономического развития и уровнем образования, а система подготовки кадров как с высшим, так и со средним специальным образованием является стратегически важным направлением деятельности правительства, которое обеспечивает государственное финансирование системы образования и предоставляет дополнительно различные льготы и преференции учреждениям образования и обучающимся. На наш взгляд, инвестиции в экономику знаний можно рассматривать как совокупные расходы государства, субъектов хозяйствования и индивидуумов (на различные формы платного образования), направленные на:

- создание соответствующей институциональной среды и экономических стимулов для эффективного использования интеллекта национального человеческого капитала и глобальных знаний во всех секторах экономики;
- модернизацию системы образования, повышение ее качества, внедрение модели непрерывного образования, что будет означать реализацию современного принципа обучение в течение жизни;
- разработку и внедрение НИОКР, развитие научной, научно-технической и инновационной деятельности;
- развитие информационно-коммуникационных технологий и инфраструктуры.

Постиндустриальное влияние на развитие экономики знаний свидетельствует об обострившейся борьбе между ведущими странами, и, в первую очередь, за человеческий капитал способный к творческому мышлению, и реализующие новые формы экономических отношений. Для повышения конкурентоспособности национальной экономики необходимо формирование новых подходов к развитию инновационных производств и творческих способностей работников. Формирование инновационной модели развития экономики и общества требует внедрения регуляторной политики государства, направленной на развитие институтов, которые обеспечат благоприятную экосистему для развития знаниеёмких отраслей и повышения конкурентоспособности за счет знаний, материализованных в новых технологиях, товарах и услугах. В связи с тем, что доля расходов на образование в ВВП развитых странах достигло достаточно высоких значений (таблица 1) усиливается роль государственного и социального партнерства, где происходит конструктивный диалог государства и бизнес-структур, повышается качество обучения за счет информатизации и цифровой трансформации образовательного процесса

Таблица 1 – Государственные расходы на образование (в процентах от ВВП)

Страна	Год				
	2016	2017	2018	2019	2020
Среднее мировое значение	4,16	4,32	4,25	3,66	3,89
Беларусь	4,94	4,79	5,38	4,97	4,95
Чехия	5,55	3,80	4,26	4,15	4,56
Финляндия	6,85	6,36	6,26	6,41	6,39
Германия	4,83	4,88	4,99	4,98	4,97

Примечание – Собственная разработка на основе [3]

Продиктованные трансформацией технико-технологического уклада новые подходы в сфере подготовки специалистов выразились в индивидуализации и приобретении компетенций, идентифицирующих профессиональный уровень работника. Постиндустриальное развитие общества переформатировало систему высшего образования, когда основной целью является подготовка деятельного специалиста вместо знающего. Таким образом понятие «квалификация» трансформировалось в более широкое понятие, интегрирующее в себе комбинацию знаний и навыков, а также коммуникационных умений, способствующих аккумуляции социального капитала за счет практикоориентированности обучения. Переход на практикоориентированное обучение и компетентностный подход позволит молодым специалистам реализовывать инновационные идеи в кратчайшие сроки, повышать свой профессионализм, трудовую мобильность и конкурентоспособность. Такой подход к реализации обучения повышает шансы выпускников в социальной адаптации и облегчает процессы

трудоустройства (которое возможно на старших курсах с реализацией теоретических знаний и практических умений в дипломной работе по тематике предприятия) в итоге наблюдается тесная интеграция обучения и практической деятельности.

Компетентностный подход востребован в сферах деятельности в основе которых лежат личные контакты между потребителем и производителем. Дуализм в сфере услуг предъявляет повышенные требования к компетенциям работника, в частности с одной стороны к профессионализму с другой к личностно-деловым качествам. Таким образом проявляется синергетический эффект, сочетающий умения и навыки, которые получены через систему образования и творческих способностей, которые невозможно использовать в отсутствии креативной среды и соответствующего бизнес-климата. В системе образования наблюдается один из самых высоких показателей дипломированных специалистов с высшим образованием и составляет 11,7%к среднесписочной численности работников республики [4].

По данным Белстата: «... в 2020 году в республике научными исследованиями и разработками (НИР) было занято 25,6 тыс. человек (0,6% от общей численности работающих в организациях республики), из них 16,7 тыс. исследователей. В системе Национальной академии наук Беларуси исследованиями и разработками занималось почти 7,5 тыс. человек, из которых 5,1 тыс. – исследователи (341 человек со степенью доктора наук, 1505 человек со степенью кандидата наук). Современный портрет отечественного исследователя – специалист старше 30 лет, имеющий высшее образование, работающий в крупной или средней организации. При этом в сферу науки активно вовлекается и молодежь. Молодые люди в возрасте до 29 лет составляют пятую часть общего числа исследователей. Полного гендерного равенства в научной среде достичь пока не удалось: среди отечественных исследователей 60 % – это мужчины, 40 % – женщины» [5].

Стремительное развитие глобального рынка услуг, в основе которых оказались информационные технологии, сопровождалось высоким синергетическим эффектом, повлиявшим на характер труда и формах его организации. Ключевым фактором в трудовой деятельности стали творчество и креатив. Особенно они проявляются в новых, быстрорастущих отраслях, где иные требования к персоналу заставляют пересматривать ранее освоенные модели организации труда. Принципиально новой формой труда, связанной с развитием ИКТ, является удаленная работа, осуществляющаяся за счет компьютерной техники и сетевого подключения. Развитие компьютерных технологий и передачи данных (стационарно и мобильно) позволило перенести модель дистанционной работы на деятельность исследователей, программистов и многих других представителей творческих профессий.

Вопросы развития экономики знаний и повышения качества жизни приобретают все большую актуальность для стран с малой открытой экономикой. Как следствие – объективная необходимость приоритетного развития отраслей услуг с высокой научной составляющей, которые направлены прежде всего на совершенствование человеческого капитала, на повышение качества жизненной среды и системы социальных связей и отношений. В Общегосударственном классификаторе Республики Беларусь ОКРБ 007-2012 "Классификатор продукции по видам экономической деятельности" (ОКП РБ) выделено 28 наукоемких услуг, а в таблице 2 приведена динамика пяти услуг с наибольшим вкладом в ВДС, а также итоговые значения для 23 услуг за период с 2016-2019 гг. в процентах к ВДС.

Таблица 2 – Вклад пятерки лидеров наукоемких услуг в валовую добавленную стоимость Беларуси за 2016-2019 годы (в процентах)

Код ОКП РБ	Услуги	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
61	Услуги телекоммуникационные	1,77	1,77	1,69	1,64
62	Услуги в области компьютерного программирования, консультационные и аналогичные услуги	3,22	3,38	3,86	4,80
64	Услуги финансовые, кроме услуг по страхованию и дополнительному пенсионному обеспечению	4,27	3,88	3,60	3,08
85	Услуги в области образования	4,78	4,56	4,66	4,91
86	Услуги в области здравоохранения	3,64	3,50	3,70	3,83
Итоговое суммарное значение для пяти наукоемких услуг:		17,68	17,09	17,51	18,26
Итоговое суммарное значение 23 наукоемких услуг:		5,81	5,93	6,12	6,43
Итоговое значение:		23,49	23,02	23,63	24,69

Закономерно для Беларуси, что лидирующие позиции среди наукоемких услуг по ВДС в 2019 г. занимает образование - 4,91%, на втором месте - услуги в области компьютерного программирования, консультационные и аналогичные услуги - 4,8%, которые за анализируемый период демонстрировали самую высокую положительную динамику 1,6%. Это подтверждает взаимосвязь между человеческим капиталом, обладающим высоким уровнем образования, и готовностью к реализации научно- и знаниеёмких разработок на мировом уровне. Третье место занимают услуги в области здравоохранения - 3,83%, которые обладают высоким технологическим уровнем по ряду медицинских направлений, позволяющих проводить медицинские манипуляции и предоставлять высококачественные услуги на мировом уровне. За анализируемый период отрицательную динамику в 1,2% продемонстрировали финансовые услуги, что явилось результатом снижения международной активности в связи с пандемией и введением санкций в отношении Республики Беларусь.

Переход к концепции Университет 4.0 теснейшим образом зависит от совершенствования системы образования и альтернативных источников финансирования университетской деятельности, в частности научных разработок с последующей их коммерциализацией. Ведущие университеты становятся частью глобального научно-образовательного пространства, когда изменяются принципы их деятельности (намечается переход от моноиндивидуализма ученого к междисциплинарным командам, фокусирующихся на решении конкретных научных проблем), что в конечном итоге должно привести к научно-ориентированному и креативному образованию. Ведь компетентные креативные специалисты, способные к быстрой адаптации к внешней среде, станут основой инновационного развития региона. Образование, опирающееся на передовые принципы и решающее задачи ускоренной модернизации, должно стать стержнем в формировании экономики знаний.

Отечественная система образования обладает высоким потенциалом для успешного решения поставленных перед ним задач. По критериям развития человеческого капитала и образования Беларусь относится к развитым странам, опережая такие страны как Германия, Швейцария, Италия, и находится на одном уровне с Финляндией. Этот факт является решающим в становлении экономики знаний и реализации концепции Университет 4.0 [6].

**Заключение.** Концепция Университет 4.0 направлена на формирование креативно мыслящего работника, проявляющего инициативу и принимающего оптимальные решения в ситуациях, связанных с неопределенностью и изменчивостью внутренней и внешней среды. Учитывая роль и вес человеческого капитала и в частности его интеллектуальную составляющую в постиндустриальном мире, Беларусь может успешно конкурировать со странами лидерами по ряду направлений при условии приоритетного развития и модернизации образования на основе принципов Университета 4.0, который имеет определяющее значение в становлении и развитии экономики знаний в XXI веке.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О Концепции развития системы образования Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100683&p1=1> – Дата доступа: 01.03.2022.
2. Данильченко, А.В. Оценка и анализ динамики развития индекса устойчивого развития ядра экономики знаний Республики Беларусь / А.В. Данильченко, С.А. Харитонович // Новая экономика: научно-теоретический, научно-практический, научно-методический журнал. – Минск, 2020. – №2 (76). – С. 15-25.
3. Education-statistics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://public.knoema.com/hdysppc/education-statistics> – Дата доступа: 19.02.2022.
4. Национальный статистический комитет республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/48f/y80y5efltvnuvf3t8pb98j3mu4hzhf6hq.pdf> – Дата доступа: 19.02.2022.
5. Национальный статистический комитет республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.belstat.gov.by/o-belstate\\_2/novosti-i-meropriyatiya/novosti/statisticheskij\\_obzor\\_ko\\_dnyu\\_belorusskoy\\_nauki-2022/](https://www.belstat.gov.by/o-belstate_2/novosti-i-meropriyatiya/novosti/statisticheskij_obzor_ko_dnyu_belorusskoy_nauki-2022/) – Дата доступа: 19.02.2022.
6. Education-statistics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://public.knoema.com/hdysppc/education-statistics> – Дата доступа: 01.03.2022.

УДК 338.3(476)

#### МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТАНОВЛЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ КИБЕРФИЗИЧЕСКОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

*И.А. Зубрицкая, ФММП БНТУ, г. Минск*

*Резюме – проведен анализ научной теории цифрового развития. Выявлена научная проблематика становления национальной кибернетической, технико-технологической, социально-экономической, социокультурной экосистемы, соответствующей современному этапу научно-техничко-технологического развития. Предложен подход к идентификации интеллекта человека и способы дифференциации его уровня при создании интеллектуальной гибридной структуры управления, основанной на единстве общечеловеческих ценностей, эволюции и модификации интеллекта человека и его главенствующей роли в киберфизической среде.*

*Ключевые слова: цифровизация, цифровая трансформация, цифровая экосистема, киберфизическая среда, национальная киберфизическая экосистема (НКЭ), интеллектуальная гибридная структура управления, искусственный интеллект, идентификация и дифференциация интеллекта человека.*

**Введение** Мировой опыт научно-техничко-технического развития свидетельствует о том, что смена производственной парадигмы не происходит в одночасье. Этапы цифровых преобразований продуктовых, производственных и бизнес-процессов, мультипликативные эффекты которых выявлены в самых различных сферах, нашли отражение во многих научных исследованиях [1-10]. Начальный этап цифрового развития как цифровизация, рассматривается белорусскими учеными–экономистами, которые связывают его с «...повсеместным распространением и широким использованием в ключевых сферах жизнедеятельности человека технических устройств с цифровым программным управлением, в том числе осуществляемым дистанционно, например, через интернет...» [1], результатом «...эволюционных изменений экономической системы, которые связаны с последствиями цифровизации...» [2]. Цифровая трансформация экономики в научных исследованиях [3-10] рассматривается как следующий за цифровизацией этап цифрового развития «...в