

UDC 334.01

DOI: 10.34671/SCH.HBR.2021.0502.0011



©2021 Контент достъпен според лицензията CC BY-NC 4.0  
This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

## ВИСШИТЕ УЧИЛИЩА В УСЛОВИЯ НА ИКОНОМИКА НА ЗНАНИЕТО И ИНДУСТРИЯ 4.0 – ПОТЕНЦИАЛ И ПЕРСПЕКТИВИ

© Авторът(е) 2021

ORCID: 0000-0003-2304-3372

**ДИМИТРОВА Гергана Димитрова**, PhD, главен асистент

*Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“*

(4000, България, Пловдив, ул. „Цар Асен“ № 24, e-mail: [gergana\\_dim@uni-plovdiv.bg](mailto:gergana_dim@uni-plovdiv.bg))

**Анотация.** Наблюдаваните се процеси на глобализация, интернационализация и технологично развитие поставят необходимостта от стратегическата преориентация на редица сектори във връзка с конкурентното им позициониране и развитие, в новите условия на макроикономическата обстановка и четвъртата индустриална революция. Промените неминуемо се отразяват и върху висшите училища - ключов участник в процесите, свързани със създаването на знание и неговия трансфер към икономиката. Видна е необходимостта от насърчване на сътрудничеството между наука, образование и бизнес, което се приема като основна стъпка в прехода към икономика на знанието, в съответствие с разписаните в Стратегия Европа 2020 основни приоритети за икономическо развитие и конкурентоспособност. Основната цел е да бъдат открити предизвикателствата пред ВУ, предпоставени от налагащият се „нов икономически модел“, изведен от Индустрия 4.0 и адаптиране към икономика на знанието. Като възможен потенциал в направлението е тяхната стратегическа трансформация от класически към изследователски университети, с равнопоставен фокус върху образованието и научноизследователската дейност.

**Ключови думи:** сътрудничество между наука, образование и бизнес, НИРД, технологичен трансфер, технологични центрове, иновационна активност

## HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN THE CONDITIONS OF KNOWLEDGE ECONOMY AND INDUSTRY 4.0 – POTENTIAL AND PERSPECTIVES

© The Author(s) 2021

**DIMITROVA Gergana Dimitrova**, PhD, Associate Professor

*Plovdiv University „Paisii Hilendarski“*

(4000, Bulgaria, Plovdiv, „Tsar Asen“ St., № 24, e-mail: [gergana\\_dim@uni-plovdiv.bg](mailto:gergana_dim@uni-plovdiv.bg))

**Abstract.** The observed processes of globalization, internationalization and technological development presuppose the need for the strategic reorientation of a number of sectors in connection with their competitive positioning and development in the new conditions of the macroeconomic environment and the fourth industrial revolution. The changes inevitably affect higher education institutions - a key player in the processes related to the creation of knowledge and its transfer to the economy. There is a need to promote cooperation between science, education and business, which is seen as a key step in the transition to a knowledge economy, in line with the key priorities for economic development and competitiveness set out in the Europe 2020 Strategy. The main goal is to highlight the challenges facing HEIs, preceded by the emerging “new economic model” derived from Industry 4.0 and adaptation to the knowledge economy. A possible potential in the field is their strategic transformation from classical to research universities, with an equal focus on education and research.

**Keywords:** cooperation between science, education, business, R&D, technology transfer, research centers, innovation activity

## ВУЗЫ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ 4.0 - ПОТЕНЦИАЛ И ПЕРСПЕКТИВЫ

© Автор(ы) 2021

**ДИМИТРОВА Гергана Димитрова**, PhD, главный ассистент

*Пловдивский университет „Паисий Хилендарский“*

(4000, Болгария, Пловдив, ул. „Царь Асен“ № 24, e-mail: [gergana\\_dim@uni-plovdiv.bg](mailto:gergana_dim@uni-plovdiv.bg))

**Аннотация.** Наблюдаемые процессы глобализации, интернационализации и технологического развития предполагают необходимость стратегической переориентации ряда секторов в связи с их конкурентным позиционированием, развитием в новых условиях макроэкономической среды и происходящей четвертой промышленной революции. Изменения неизбежно затрагивают высшие учебные заведения - ключевого игрока в процессах, связанных с созданием знаний и их передачей в экономику. Необходимо развивать сотрудничество между наукой, образованием и бизнесом, что рассматривается как ключевой шаг в переходе к экономике знаний в соответствии с ключевыми приоритетами экономического развития и конкурентоспособности, изложенными в Стратегии «Европа 2020». Основная цель состоит в том, чтобы осветить проблемы, с которыми сталкиваются вузы, которые предполагаются формирующейся «новой экономической моделью», основанной на Индустрии 4.0 и адаптацией к экономике знаний. Возможный потенциал в этой области - их стратегическая трансформация из классических университетов в исследовательские с равным вниманием к образованию и исследованиям.

**Ключевые слова:** сотрудничество науки, образования и бизнеса, НИОКР, трансфер технологий, технологические центры, инновационная деятельность

### ВЪВЕДЕНИЕ

Световната икономика функционира в условия на сложна и динамична среда, с нарастваща неопределеност. Годишните след Глобалната финансова-икономическа криза, отразила се върху икономическото развитие на държавите и в частност – на страната ни, са белязани от множество турбуленции, с последващи трансформации и реформи, като са налице и конкретни резултати.

Наблюдаваните се процеси на глобализация, интернационализация и технологично развитие се разглеждат като предпоставка за стратегическата преориентация на редица сектори, във връзка с конкурентното им позициониране и развитие. В условия на Индустрия 4.0 (Frank, A.G. et al, 2019 [1], Ardolino, M. et al., 2018 [2,

p. 2116-2132], (Бурганов, Р.А. и др., 2014 [3, p. 86-93], Кондратиев, В.А. 2018 [4, p. 170-177]), тези промени неминуемо се отразяват и върху висшите училища, като образователна и научна институция - ключов участник при създаването на знание и неговия трансфер към икономиката (Тодоров, Г. и др., 2018 [5, 18-27], Станимиров, Е., 2020, [6, 27-49], в контекста на:

- формиране на *качеството на човешкия капитал* – в съответствие с потребностите на пазара на труда от кадри, притежаващи необходимите знания, умения и компетенции, релевантни на съвременната икономическа реалност (Kinzel, H., 2017 [7, p. 70], World Economic Forum, 2016 [8]);

- предоставяне на *качество на НИРД* и резултатите

от нея - с оглед на покриване на нуждите и изискванията на бизнеса по отношение на създаването на научни разработки и иновации, а оттам и за повишаване иновационната активност на нацията (Rocha, C.F. et al., 2019 [9, 1474-1487], Маргенов, С., 2018 [10, 12-17]).

Видна е необходимостта от насърчаване на сътрудничеството между трите страни в процеса, т.нар. „триъгълник на знанието“ – наука, образование и бизнес (Kusmin, L. et al., 2018 [11, p. 28-45], Benitez, G.B. et al., 2020 [12]), Димитрова, Г., 2019 [13, p. 369-380], Стоянова, Д. и др., 2020 [14, p. 453-467], Angelova, M. et al., 2019 [15], заложено като водеща препоръка и цел в множество национални мерки, програми и стратегии. Посочената колаборация се приема за основна стъпка в прехода към икономика на знанието, в съответствие с разписаните в Стратегия Европа 2020 (Стратегия Европа 2020, 2012 [16]) основни приоритети за икономическо развитие и конкурентоспособност.

Въз основа на гореизложеното, *основната цел е*: да бъдат открити предизвикателствата пред ВУ, предпоставени от променената макроикономическа обстановка и налагащият се „нов икономически модел“ (Станимиров, Е., 2020, [6, 27-49]), изведен от четвъртата индустриална революция - Индустрия 4.0 и адаптиране към икономика на знанието (в т.ч. технологично знание и познание).

Като възможен потенциал в направлението е тяхната стратегическа преориентация *от класически (образователни) университети към изследователски университети*, с равнопоставен фокус както към образованието и обучението, така и върху научноизследователската дейност. За водещ фактор (имащ отношение към процесите на трансформация) са изградените в последните години научноизследователски центрове към ВУ (или с участието на ВУ), функциониращи като система за създаване и трансфер на знание от ВУ към бизнес организациите (като потребители на създаденото знание), във връзка с реализацията и комерсиализацията на научните продукти в икономиката. Сред тях са: центровете за технологичен трансфер, центровете за върхови постижения и центровете за компетентност, част от които с насоченост именно към информационните технологии и дигитализацията на икономиката.

*Обект на проучването* са ВУ в България (като образователни и научни институции), а негов **предмет** – открояване на възможностите за тяхното конкурентно позициониране в условията на икономика на знанието и Индустрия 4.0.

#### МЕТОДИ

*Авторската теза е*, че в условия на икономика на знанието и Индустрия 4.0, като основен способ за конкурентното позициониране на висшите училища е стратегическата им трансформация от класически в изследователски университети.

*Задачите* на проучването са:

1) обзор относно отражението на промените в макроикономическата обстановка и Индустрия 4.0 върху висшите училища;

2) извеждане на някои от основните предизвикателства, пред които са изправени висшите училища в така създадения „нов икономически модел“, в контекста на сътрудничеството между наука, образование и бизнес;

3) представяне на някои стратегически аспекти (и резултати от прилагането им), във връзка с конкурентното позициониране на ВУ в условия на Индустрия 4.0.

*Използваните методи са*: анализ и синтез, анализ на съдържанието, сравнителни, ситуационни и секторни анализи.

*Използваните подходи са*: интеграционен, системен, мрежови и клъстерен подходи.

#### ТЕОРЕТИЧЕН ОБЗОР

Прегледът на постановките за индустриалното развитие, откроява технологичните индустриални революции и техните специфики, свързани с еволюцията на производствените процеси:

*Първа индустриална революция* (от края на 18 век до средата на 19 век) – с фокус към механизацията на производствените процеси;

*Втора индустриална революция* (от началото на 20 век до втората му половина) – характеризира се с процесите на електрификация и масово производство;

*Трета индустриална революция* (от 60-те години на 20 век) – ориентирана към автоматизацията на производството;

*Четвъртата индустриална революция* (в наши дни) – с поглед към високите технологии и процесите на дигитализация,

Четвъртата индустриална революция се извежда като стремеж към трансформация на индустрията чрез нейната дигитализация и се свързва с промяна в парадигмата от „централизирано“ към „децентрализирано“ интелигентно производство, основащо се на „конкурентните и новаторски сектори“ и на „иновативната научноизследователска дейност“ (Швертнер, К. и др., 2020 [17, 327-355]), Идеиният ѝ замисъл е към създаването на рамка и концепция, които да обхванат протичащите промени, което очертава прерастването на възприетата идея в *платформа* – „Индустрия 4.0“, като съвкупност от взаимосвързани компоненти, функциониращи в индустриална среда. В нея, всички те – хора, машини, оборудване, логистични системи и продукти, комуникират директно, формирайки киберфизични системи. В основата на платформата стоят подобрените интерфейси, интелигентните сензори, мобилни приложения, облачните технологии, виртуалното инженерство, системната интеграция, киберсигурността, виртуалната реалност, триизмерното отпечатване - 3D принтерите, Big Data и пр. (Тодоров, Г. и др., 2018 [5, 18-27]), като потенциалът на платформата се свързва както с възможностите от нейното прилагане, така и със следствията от тях, като се отчита значението на технологиите.

С Четвъртата индустриална революция се поставя началото на ерата на „интелигентната индустрия“ (Швертнер, К. и др., 2020 [17, 327-355]), при която наблюдаваните се интеграционни процеси и сформираниите връзки по вертикала и хоризонтала обвързват организациите във взаимоотношения на колаборация помежду им, като предпоставка за изграждането на *бизнес мрежи* (самоорганизиращи се и динамични), *екосистеми*, *кълъстери*. Налице е системен подход, в основата на който стои сътрудничество, коопериране, координиране и пр. за постигане на растеж и конкурентоспособност.

С оглед на наблюдаваната се дигиталната трансформация на икономиката, възприемането на системен подход в изграждането на платформа „Индустрия 4.0“ (отнесен към секторно, национално и международно равнище) се разглежда като възможност и потенциал за „устойчив иновативен растеж“ (Маргенов, С., 2018 [10, 12-17]). В подобна симбиоза попадат и висшите училища, чиито продукти/услуги намират своето приложение в националната икономика. Това поставя ВУ във взаимоотношения на сътрудничество с бизнес организациите, явяващи се техен потребител. Това взаимодействие следва да се разглежда в контекста на новосформираниите условия на средата, определени от разглежданите процеси на дигитализация и тяхната проекция върху функционирането на ВУ, като бъдат изведени както предизвикателствата, така и способите (стратегии) за справяне с тях.

Във връзка с разглеждането на ВУ в две направления - като образователна и като научна институция, на анализ подлежат формирани взаимовръзки и кооперирането в рамките на „триъгълника на знанието“, изведено в два аспекта:

- *образование – бизнес*, с оглед на взаимодействието, изведено в хода на обучение на студентите и тяхната реализация на пазара на труда;

- *наука – бизнес* – взаимовръзката, изведена в процеса на технологичен трансфер на формираното знание към реалната икономика, включително и по отношение

на създаването на иновации и комерсиализацията на резултатите от научните изследвания.

Като образователна институция, ВУ са поставени пред предизвикателствата на цифровата революция и индустрия 4.0. Процесите на дигитализация оказват сериозно влияние върху работните места – някои са застрашени от изчезване, други се разрастват, а в много сектори – сред най-търсените професии и специалности са такива, които не са съществували доскоро (което се отчита и като бъдеща тенденция). Налице са проучвания в които се посочва, че повече от 65% от децата, които днес започват обучението си в началните училища, ще завършат професионалната си кариера с напълно нови видове професии, които все още не съществуват (Тодоров, Г. и др., 2018 [5, 18-27; 21]), а по данни на Института на бъдещето, „85% от професиите на 2030 г. все още не съществуват“ (IFIF, 2017 [18]).

Това води до възникване на спешна необходимост да се отговори на потребностите на икономиката и пазара на труда, с откриване на нови специалности, та дори и нови професионални направления (И то незабавно! – тъй като темпото на промяната расте с всеки изминал ден), като се обърне специално внимание на очакваните трансформации и очертаващи се изменения в изискванията към служителите.

Революционните промени в съвременното ни се отразяват и върху научноизследователската и проектната дейност на ВУ, като процесите на трансфер на знание, намират своята проекция на макро- и микроикономическо равнище и имат пряко отношение върху иновационната активност на нацията.

Потенциалът и в двете посоки може да бъде изведен посредством сътрудничеството на ВУ с бизнес организациите, а аргументите за постигане на подобна симбиоза са предмет на изложената по-долу дискусия.

#### РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

В условия на икономика на знанието, ВУ са с безспорен принос за формиране на националната конкурентоспособност. Сред водещите конкурентни предимства, имащи отношение към извеждане на иновационния потенциал и конкурентоспособността на нациите, се открояват тези, свързани с качеството на научното знание/познание, научните изследвания и иновациите. Тяхното отчитане е заложено от редица представителни източници, в т.ч. Световен икономически форум (WEF [19]), Институт за развитие и управление (IMD [20]), Глобален иновационен индекс (GII [21]) и др., посредством които могат да бъдат очертани и някои същностни аспекти, формиращи бизнес средата на ВУ, включително и предпоставките за тяхната стратегическа ориентация за партньорство с бизнес организациите/пазара на труда.

##### 1. Висшето образование в условия на Индустрия 4.0

Условията на дигиталната трансформация на икономиката (като базисен момент от платформата на Индустрия 4.0), поставят ВУ пред редица предизвикателства, в търсене на отговор на въпросите: *как наблюдаващите се промени в макроикономическата обстановка рефлектират върху дейността им и какви са реалните им възможности за адаптиране към новите условия на средата, включително и с оглед на вече наблюдаващите се реформи в тази посока.*

Потенциалът се извеща от умението за приспособяване към промените в търсенето, което насочва вниманието към трансформацията на образователната система, така че да отговори на потребностите на пазара на труда. Очакванията към ВУ са те стратегически да се преориентират, предлагайки обучение, насочено към изграждането на кадри, притежаващи необходимата за бизнеса квалификация. Акцент се поставя върху наблюдаващото се (и очакваното) реструктуриране на отделните сектори, поради замяната на много професии от интелигентни софтуери. Отчита се насочеността към различен тип специфични умения, като сред основните квалификационни характеристики, адекватни на изискванията

на новия трудов пазар се открояват такива, свързани с притежаването на аналитично мислене, интердисциплинарна компетентност, умение за работа в стратегически и сложни области и използването на технологични продукти (компютри, таблети и др.), интернет и мобилните приложения и пр. Сред ключовите личностни качества на служителите, с които следва да се отговори на нуждите и изискванията на новият модел индустрия, са изведени: творческият подход към работата и креативността, в основата на които да стоят абстрактното мислене, комуникативността, гъвкавостта, адаптивността, уменията за поемане на мултифункционални и сложни задачи, работата в екип и пр.

ВУ следва да подсили кадровото обезпечаване на бизнеса, като предостави адекватно качество на образователния продукт и отговори на „изискванията на работното място“ (Станимиров, Е., 2020 [6, 27-49, 40]), свързани с търсенето на добре подготвени и обучени студенти, които да се реализират съобразно придобитите професионални умения и квалификация. Фокусът е върху баланс за това „в каква пропорция да бъдат знанията, уменията и компетентностите, за да се отговори на потребностите на пазара“ (Blackman, D. et al., 2009 [22]), като очакванията към ВУ са те да откликнат на нуждите на бизнеса, предлагайки обучение, насочено към изграждането на кадри, притежаващи необходимата квалификация. Това налага възприемането на нови стратегии в образователната система (към момента такива вече са налице (бел. авт.), насочени към формиране на посочените по-горе ключови компетенции, като обучението и придобитата образователна квалификация следва да дават възможност на следващите поколения кадри, бързо и навременно да се приспособят към техническата, социална и дигитална промяна. Потребността за адаптация се откроява и в по-дългосрочен аспект, като визия за „Пета индустриална революция - Индустрия 5.0“ и „Обучение през целия живот“ - вече заложено (Стратегия за развитие на ВО 2014-2020, 2021-2030 [23]), като максима, отнасяща се до всички човешки същества.

Всичко посочено предполага различен подход както по отношение на преподаването и обучението, така и във връзка с оценяването, с открояваща се значимост от навлизането на проектно-базирано обучение, даващо възможност на студентите да извяват своите знания и специфични умения, отнесени към различни ситуации от практиката. Усвояването на такива ключови умения, като: анализ и синтез, гъвкаво мислене, логика, работа с данни и интерпретация, прогнозиране и пр. се приема като основна крачка в посока на т.нар. „учене чрез правене“, при което интерпретацията и анализът са съществена част от изграждането на студента и способстват за развиването на „меки умения“ и формиране на „ключови компетентности“. По този начин би се стимулирало тяхното все по-активно участие в процеса на формиране на съдържание, а преподавателите ще стават все по-важен фактор, влизайки и в ролята на ментори (фиг. 1).

Същото може да бъде прието и като част от трансформирането на ВУ към профил на изследователски университети, което предполага и различен подход, допълващ класическото обучение с навлизането на: дистанционното и онлайн обучението, платформите за обучение, видео лекциите, интердисциплинарният подход и др. Счита се, че тези алтернативи похвати в обучението вече доказват своята приложимост в условия на пандемия, при които ВУ трябваше да отговорят с навременни мерки, за да не се възпрепятства образователния процес.

В контекста на сътрудничеството между образованието и бизнеса, следва да бъде отчетено, че връзката трябва да е двупосочна. За да отговорят ВУ на необходимостта от кадри със специфични знания и умения, от бизнеса също се очаква да участва активно в процеса, като: влезе в аудиториите; се включи с предлагане на практики и стажове; участва в научни форуми и кръгли маси; присъства в комисии за актуализиране на учебните



планове и откриването на нови специалности, включително и на такива, които да подсиgurяват необходимата дигитална компетентност, превръщаща се в императив на налагащите се нови бизнес модели и пр.



Фигура 1 – Индустрия 4.0 влияние и основни тенденции във висшето образование (ВО)

Източник: Тодоров и др., 2018 [5])

Резултатите в направлението са видни от разписаната Стратегия за развитие на висшето образование на Република България за периода 2021 – 2030 г., където сред приоритетните цели присъстват: „Разработване на устойчив механизъм за осъвременяване на съществуващите и създаване на нови учебни програми“, „Въвеждане на съвременни, гъвкави и ефективни форми и методи на обучение“, „Изграждане на ефективна връзка образование-наука-бизнес“ и др. (МОН [24]), като посоченото намира своето отражение и в стратегиите на ВУ в страната ни.

Формиращата се стратегическа (пре)ориентация на ВУ към сътрудничество с бизнеса, се откроява и по отношение на тяхната научноизследователска дейност.

2. Предизвикателства пред науката в условия на „Индустрия 4.0“

Като продължаваща (и в условията на дигиталната трансформация на икономиката) се очертава тенденцията, насочена към укрепване на партньорството между ВУ и бизнеса в областта на НИРД.

В така сформирания макроикономическа обстановка, следва да се потърсят отговори на въпросите, свързани с развитието на висшите училища (Маргенов, С., 2018 [10, 12-17]):

„Как цифровите технологии могат да окажат положително влияние върху бизнеса, партньорите и клиентите?“

„Как дигиталната екосистема може да подпомогне разкриването на нови възможности за адаптиране и конкурентоспособност, както в близък, така и в дългосрочен план?“

Потенциалът в направлението може да бъде изведен от наблюдаващата се трансформация на ВУ от класически към изследователски университети. Университетът вече се разглежда като „голям, комплексен, изискващ и конкурентен бизнес“ (Blackman, D. et al., 2009 [22]), а фокусът е към създаване на такъв модел за оценяване на иновационния потенциал на българската индустрия и науката, който да стимулира „ефективно партньорство и успешна работа по съвместни проекти в условията на дигитален преход към Индустрия 4.0“ (Маргенов, С., 2018 [10, 12-17]).

Изграждане на научноизследователски центрове към ВУ се разглежда като сериозна стъпка в тази посока. Центровете се приемат като междинно, посредническо, свързващо звено за опосредстване на връзката между

ВУ и бизнеса. Те се явяват „проводник“ за реализиране на процесите, стоящи в основата на технологичния трансфер, включващ създаването на знание, неговият трансфер и приложението му в бизнеса. Центровете са „агенти на промяната“ (Rogers, 1962 [25]), „брокери“, „съветници“, „арбитри“ (Howard, 2005 [26]) между предлагащите и получаващите знание.

Важно е да се отбележи, че част от обособените изследователски центрове, функционират именно „в областта на информационните технологии за изпълнение на изследователски проекти“ (Guerttero, M. et. al., 2016 [27]). По този начин се дава шанс да се прилагат възможностите, с които разполагат информационните и комуникационните технологии, като достиженията на процесите на дигитализация могат да послужат за „идентифициране, доразвиване и адаптиране на доказани добри практики и формати“ (Станимиров, Е., 2020, [6, 27-49]).

Към момента, с оглед на програмите, стратегиите и политиките на страната ни, насочени към ВО и ВУ, са изградени:

**Центровете за трансфер на технологии и офисите за технологичен трансфер** – Съгласно изнесена информация (УНСС [28]) в страната ни са създадени и подпомогнати 38 центрове за трансфер на технологии, като 15 от тях функционират в рамките на ВУ, 8 - в научни институти и 15 към бизнес организации. Дейността им обвързва в непрекъснато взаимодействие ВУ с бизнеса.

**Центровете за върхови постижения** – В страната ни е финансирано създаването на 4 центъра за върхови постижения, в които водещи организации са два научни института и две ВУ (МОН, Портал Наука [29]). Дейността на два от посочените центъра е ориентирана именно към информационните технологии – *Проект „Университети за Наука, Информатика и Технологии в е-обществото“* (УНИТЕ [30]), с водеща организация СУ „Кл. Охридски, в партньорството на мрежа от университети с градовете Шумен, Русе, Бургас, София и *Проект „Център за върхови постижение по информатика и информационни и комуникационни технологии“* (ИКТ [31]), с водеща организация Института по Информационни и комуникационни технологии към БАН, в партньорството на национални институти и университети.

**Центровете за компетентности** – Към момента в България са изградени 9 бр. центрове за компетентности, в които водещи партньори са пет ВУ и четири научни института (МОН, Портал Наука [29]). Те обхващат особено значими области за развитие, с отчетен принос на сътрудничеството между науката и бизнеса в посочените направления. Сред центровете е и *Проект „Дигитализация на икономиката в среда на Голем данни“* (ДИГТ [32]).

В отговор на необходимостта от прилагането на практико-приложен модел в обучението и развиването на научноизследователската дейност, към повечето български ВУ са изградени научни центрове и лаборатории в редица научни направления, чиято насоченост е към „върхови постижения“ в различни научни области, насърчаване на интердисциплинарни изследвания, интеграцията на науката в обучението и апробиране на резултатите от научните разработки в бизнеса.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Водеща е ролята на ВУ за изграждане на конкурентоспособна икономика основана на знания, в условия на глобализация, интернационализация и технологично развитие. Гарант за иновационната активност на нацията и формирането на устойчив икономически растеж е сътрудничеството между наука, образование и бизнес, респективно между ВУ (създател на знание от образование и наука) и бизнес организациите (потребител на създаденото знание). Процесите на колаборация се разглеждат в рамките на системния подход, а тяхното протичане в условия на Индустрия 4.0 поставят ВУ в страната ни както пред предизвикателствата на цифровата

революция, така и пред възможностите и перспективите, които тя предоставя, част от които вече са възприети, а други са намерили своето място в стратегии и политики за развитие на ВУ.

#### REFERENCES:

1. Frank, A.G.; Dalenogare, L.S.; Ayala, N.F. (2019). *Industry 4.0 technologies: implementation patterns in manufacturing companies*, *International Journal of Production Economics*, in press. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.004>
2. Ardolino, M. et al. (2018). *The role of digital technologies for the service transformation of industrial companies*, *Int. J. Prod. Res.*, 56 (6) (2018), pp. 2116-2132
3. Burganov RA, Bystrov G.M. (2014). *Institutional transformation of services: theoretical and methodological aspects*: *Journal of Economic Theory*, vol 2, pp. 86-93 (in Russian).
4. Kondratiev, V.B. (2018). *Global Value Chains, Industry 4.0 and Industrial Polic*, *Journal NEA*, N 3 (39), 2018, pp. 170–177.
5. Todorov, G., Kamberov, K., (2018). *Industria 4.0 i predizvikatelstvata pred vissheto obrazovanie. V Industria 4.0 - predizvikatelstva i posleditsi za ikonomicheskoto i sotsialno razvitie na Bulgaria. Balgarska stopanska kamara i Fondatsia "Fridrih Eberg"*, pp. 18-27. (in Bulgarian)
6. Stanimirov, E. (2020). *QUO VADIS, OBRAZOVANIE? V Ikonomicheska nauka, obrazovanie i realna ikonomika: razvitie i vzaimodeystvia v digitalnata epoha. Sbornik s dokladi ot Yubileyna mezhnunarodna konferentsia v chest na 100-godishinata ot osnovavaneto na ikonomicheski universitet - Varna, Tom 1, Izdatelstvo "Nauka i ikonomika", IU - Varna*, pp. 27 - 49. (in Bulgarian)
7. Kinzel, H. (2017) *Industry 4.0 - Where does this leave the Human Factor?*, *Journal of Urban Culture Research*, pp. 70.
8. *World Economic Forum* (2016). *The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution*, Available at: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf), (Accessed May 2021).
9. Rocha, C.F. et al (2019). *Diórgenes Falcão Mamédio & Carlos Olavo Quandt (2019) Startups and the innovation ecosystem in Industry 4.0, Technology Analysis & Strategic Management*, 31:12, pp. 1474-1487, DOI: 10.1080/09537325.2019.1628938.
10. Margenov, S. (2018). *Digitalizatsia v industriyata: ekosistema za ustoychiv inovativen rastezh. V Industria 4.0 – predizvikatelstva i posleditsi za ikonomicheskoto i sotsialno razvitie na Bulgaria. Balgarska stopanska kamara i Fondatsia "Fridrih Eberg"*, pp. 12-17. (in Bulgarian)
11. Kusmin, L. et al. (2018). *University-industry Interoperability Framework for Developing the Future Competences of Industry 4.0 Kadri-Interaction Design and Architecture(s) Journal - IxD&A*, N 38, pp. 28-45.
12. Benitez, G.B. et. Al. (2020). *Industry 4.0 innovation ecosystems: An evolutionary perspective on value cocreation*, *International Journal of Production Economics*, Volume 228, 107735, <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107735>.
13. Dimitrova, G. (2019). *Konkurentosposobnost na visshite uchilishta v konteksta na integratsiyata mezhdu nauka, obrazovanie i biznes. Spisanie „Strategii na obrazovatelnata i nauchnata politika, Web of Science, Godina XXVII, Knizhka 4, Volume 27*, pp. 369-380. (in Bulgarian)
14. Stoyanova, D. i dr. (2020). *Nasarchavane satrudnichestvoto mezhdu VU i biznesa. Spisanie „Strategii na obrazovatelnata i nauchnata politika“, Web of Science, Volume 28, Number 5/2020, c. 453-467. (in Bulgarian)*
15. Angelova, M. et al. (2019). *Business-Science-Education: a Collaboration for Competitive and Sustainable Growth of the Wine Industry*, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 618 012070, *TechSys2019*, Scopis, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/618/1/012070/meta>.
16. *Strategy Europe 2020*, <http://www.strategy.bg/Publications/View.aspx?lang=bg-BG&Id=124>, (03.2021).
17. Shvertner, K., Ilieva, Ts. (2020). *Vliyanie na digitalnata revolyutsia Industria 4.0 varhu biznesa, Godishnik na SU „Sv. Kl. Ohridski“, Stopanski fakultet*, tom 18, pp. 327-355.
18. IFIF, 2017, IFIF, 2017, <https://www.iftf.org/future-now/article-detail/realizing-2030-dell-technologies-research-explores-the-next-era-of-human-machine-partnerships/>, [Accessed April 2021].
19. *World Economic Forum*, <https://www.weforum.org/>, [Accessed May 2021].
20. *International Institute for Management Development*, <https://www.imd.org/>, [Accessed May 2021].
21. *Global Innovation Index*, <https://www.globalinnovationindex.org/Home>, [Accessed May 2021].
22. Blackman, D., Kennedy, M. (2009) *Knowledge management and effective university governance*. *Journal of Knowledge Management*. 13 (6), pp. 547-556.
23. *Strategia za razvitie na vissheto obrazovanie v Republika Bulgaria za perioda 2014-2020 i posledvashtata Strategia za razvitie na vissheto obrazovanie v Republika Bulgaria za perioda 2021-2030 g.*, <https://parliament.bg/pub/cW/20201127110447Strategia%20za%20vissheto%20obrazovanie.pdf>, [Accessed April 2021].
24. MON, 2021, *Strategicheska ramka za razvitie na obrazovaniето, obuchenieto i ucheneto v Republika Bulgaria (2021 – 2030)* <https://www.mon.bg/bg/143>, [Accessed May 2021].
26. Rogers, E. (1962). *Diffusion of innovations*. New York: The Free Press.
27. Howard, J. (2005). *The Emerging Business of Knowledge Transfer: Creating value from intellectual products and services* [Online]. Australian Government, Canberra: Department of Education, Science and Training, <https://www.howardpartners.com.au/assets/dest-business-of-knowledge-transfer.pdf>, (Accessed April 2020)
28. Guerrero, M., Urbano, D., Fayole, A. (2016) *Entrepreneurial activity and regional competitiveness: Evidence from European entrepreneurial universities*. *Journal of Technology Transfer*, 41, pp. 105-131. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10961-014-9377-4> [Accessed May 2020].
29. UNSS, <https://itib.unwe.bg/bg/pages/15149/центрове-за-трансфер-на-технологии.html>, [Accessed May 2021].
30. MON, Portal Nauka, <https://naukamon.eu/centrove/>, [Accessed May 2021].
31. UNITE, <https://unite-bg.eu/bg/>, [Accessed May 2021].
32. IKT, <http://ict.acad.bg/>, [Accessed May 2021].
33. DIGT, <http://bigdataacc.bg/>, [Accessed May 2021].

Received date: 01.05.2021

Revised date: 15.05.2021

Accepted date: 27.05.2021