

СЪВРЕМЕННИ ТЕХНОНАУЧНИ ИНФРАСТРУКТУРИ – СЪЩНОСТ, ПЕРСПЕКТИВИ И ПОЛИТИКИ

Людмила Иванчева

Институт за изследване на обществата и знанието – БАН

Резюме. Представени са някои основни постановки в съвременната концепция за технонаука като нов феномен, базиран на конвергирането на наука и технологии и тяхната постепенна хибридизация, водеща до създаването на неразривна симбиотична връзка между тях. Тя се изразява във възникването на обща целева обусловеност, силно сближаване на научното изследване и технологичното иновиране, наличието на сходни обекти на изследване и третиране, както и постигането на сходни по характер резултати и продукти. Друга важна особеност на технонауката е нарастващата роля на социалния фактор за нейното развитие. Разгледани са някои съвременни технологично-организационни иновационни инфраструктури, като клъстери, технопаркове, „интелигентни градове“, „живи лаборатории“ и др., като съществена предпоставка за устойчивото развитие на технонауката. Представени са и основни политически инициативи и мерки в тяхна подкрепа както на европейско, така и на национално ниво.

Keywords: technoscience; knowledge and technology transfer; innovation infrastructures; cluster approach; industry 4.0; science and innovation policy

1. Концепцията за „технонаука“: някои основни теоретични постановки

Докато науката изследва природните и обществените закономерности, технологиите обикновено се възприемат като инструмент за модифициране на природата. В миналото създаването на технологии и артефакти в много от случаите не се е базирало на научни теории. Почти до средата на XIX век техниката и технологиите са се развивали независимо от науката, но това скоро се променя. От една страна, с усложняването на технологиите и засилване на ролята им в икономически и политически аспект настъпва момент, когато тяхното интензивно развитие става невъзможно без солидно научно финансиране. Това, от друга страна, дава тласък на развитието на самите научни изследвания, които са призвани да отговорят на множество въпроси, които техническите разработки поставят. Оттогава насам върви процес на конвергиране на

научното знание и неговите технологични приложения. Възниква системна връзка между науката и техниката, която води до съвременното разбиране за „технология“ като научнообоснован процес на създаване на артефакти или на манипулиране на природни феномени.

През последните седемдесет години науката и технологиите съществено се разраснаха както по обем, така и по мащаб, като приобщи много по-широк кръг от дейности отпреди и имат много по-широк спектър от социални въздействия и последици (Jamison, 2010). Днес има всички основания да се приеме, че настъпва качествено нов стадий на развитие не само на науката и технологиите, но на техните взаимоотношения с обществото. Това в частност резултира в утвърждаването на нов тип отношения между самата наука и технологиите, което се изразява в концепцията за **технонаука**, въведена за първи път в научното пространство от френския философ Гастон Башлар през 1953 г.

За разлика от научно базираните индустрии от ранните години на XX век, които в по-голямата си част са приложения на научното разбиране на определени аспекти и обекти от самата природа (като например микроби, молекули, организми и пр.), технонауките се основават на „**науки за изкуственото**“ (Simon, 1996). Информационните технологии са базирани на научното разбиране за създадените от човека компютри и техните програми; биотехнологиите имат за свой обект на изследване модифицирането на организми или на техния генетичен апарат. Нанотехнологиите, от своя страна, са насочени към създаването и използването на изкуствени супермикроскопични обекти, които откриват нови хоризонти пред човечеството.

В англезичната литература терминът „технонаука“ започва да се появява масово след 2000 г., превръщайки се в обект на изследователски интерес като обозначаващ едновременно както технологичния, така и социалния контекст на науката. Технонауката се възприема като отразяваща общоприетото схващане, че научното знание не само е социално обусловено, но за неговата устойчивост и изява във времето е необходима подходяща материална среда. То е и своеобразен синтез на традиционалистките понятия „**пропозиционално знание**“, или „зная, че...“, и „**процедурно знание**“, което дава отговор на въпроса „как?“ – изкристализирало на по-късен етап в понятието „ноу-хау“ (Winston & Edelbach, 2012: 4).

Гибънс и съавтори (Gibbons et al., 1994) приемат, че в условията на „общество на знанието“ и при т.нар. Модус 2 на знаниево производство **разлика-та между наука и технологии става несъществена**. Но тези процеси вече са идентифицирани седемнадесет години по-рано от Е. Лейтън: „*Науката и технологиите вече са смесени. Съвременните технологии привличат учени, които „правят“ технологии, и технолози, които функционират като учени... Старото схващане, че фундаменталните науки генерират цялото зна-*

ние, което технолозите след това прилагат, просто не помага за разбирането на днешните технологии“ (Leyton, 1977: 210).

От своя страна, английският социолог Бари Барнс (Barnes, 1982) пише по този повод: „Аз започвам със съществената преориентация в нашето мислене относно отношението наука – технологии, която се появи в последните години... Ние признаваме, че науката и технологиите са на „равна нога“ помежду си. Двете общности... са фактически преплетени в една симбиотична връзка“ (р. 166). И двадесет и три години по-късно: „Терминът „технонаука“ понастоящем се прилага широко в академичните кръгове и се отнася до такъв набор дейности, в рамките на които науката и технологиите необратимо се смесват, превръщайки се в своеобразен хибрид... Технонауката следва да се възприема като нещо особено специфично за съвременното ни“ (Barnes, 2005: 142). Същата теза изказват и Кийт и съавтори (Keith et al., 2006), според които „границите между науката и нейните технологични приложения се размиват“.

Най-характерният признак на технонауката е много по-дълбоката отпреди „вграденост“ на научното знание в дейностите по създаването и приложението на новите технологии. По думите на немския социолог Шефер (Schäfer, 2002) „Технонауката представлява хибрид между сциентифицирана технология и технологизирана наука“. С други думи, техногенната среда вече се превръща от **сфера на приложение на науката в естествена среда на нейното развитие**, като науката постепенно трансгресира границите на своя естествен ареал. От съществено значение е фактът, че влиянието на двете доскоро разделени сфери (наука и технологии) е взаимно и двупосочно. От една страна, научните постижения са безусловна предпоставка за развитието на нови технологии. Но от друга страна, съвременните технологии, сами по себе си, дават неимоверно по-големи възможности за развитие на науката (да си представим само ролята на информационните и комуникационните технологии в тази насока или значението на модерните изследователски инфраструктури и експерименталните съоръжения, като ускорители, биолоборатории, сателити, медицинска изследователска апаратура и пр.).

Според съвременните схващания технонауката е синергия между наука и технологии – тоест нещо повече от сумата на съставляващите я части. С други думи, технонауката не е просто тясно свързване между наука и технологии, но по-скоро тяхна симбиоза, включваща също така **социални фактори**, като нагласи, ценности, стремежи, потребности и интереси. Ето защо ефективността на функциониране на контура на технонауката в голяма степен се обезпечава от факта, че в него са вградени механизми за съобразяване с подобни интереси и очаквания, които се превръщат в съществен фактор, определящ самото по-нататъшно развитие на науката и технологиите. Това е типичен процес на вътрешносистемна рефлексия на науката спрямо обществените нагласи и потребности. Или както отбеляз-

ва Кастелс: „Ние знаем, че технологиите не детерминират обществото: те СА обществото. Обществото формира технологиите според потребностите, ценностите и интересите на хората, които ги използват“ (Castells, 2005: 3). Ето защо закономерно нараства и броят на изследванията в областта на етическите проблеми на технонауките.

Концепцията за технонауката се отнася с особена сила до такива области с интегрален, интердисциплинарен характер, като когнитивни науки, информатика, синтетична биология, конструктивно инженерство и нанотехнологии, където просто не е възможно да бъдат разграничени чисто научните аспекти от технологичните и приложните (Jamison, 2010). „Новите научни области и направления са синтез на науката и високите технологии, обусловени от новите научни открития“ (Varbanova-Dencheva, 2003: 8). Това поставя на дневен ред нарастващ брой предизвикателства за теорията и практиката на създаването на знания, както и за образованието в областта на науката и технологиите. В много отношения вече „чистото изследване“ и неговият приложен контекст не могат да бъдат различени. Така е например при биомедицинските изследвания, насочени към разработката на нови препарати за борба с рака, така е в материалознанието, в компютърните науки и пр. Като цяло, човечеството живее в една все по-техногенна по характер среда, която изисква засилено „научно обгрижване“.

Технонауката предполага по презумпция широко обществено участие главно в обсъждането на политически решения, отнасящи се до социално чувствителни области като био- и нанотехнологии, генно инженерство, безопасност на мобилните комуникации и свързаната с тях инфраструктура и пр. Изисква се и наличие на по-голяма обективност и гарантиране на обществен интерес в процесите на оценка и контрол на научните резултати и продукти, което се постига с т.нар. „външно рецензиране“ и учредяване на етически комисии с различни нива на функциониране.

И така, главната особеност на концепцията за технонаука, като алтернатива на традиционното разделение на наука и нейните технологични приложения, се изразява в няколко съществени насоки.

– Възниква обща, взаимообвързана **целева обусловеност** на научното изследване и на подготовката на съответни технологични приложения. Те са насочени към такъв резултат, който освен обогатяващ човешкото познание би бил същевременно и полезен, с висок потенциал за разширяване на човешките възможности. Така например паралелно с развитието на квантовата механика като теоретична дисциплина се разработват технологии, водещи до създаването на „квантов компютър“, и се правят успешни опити за телепортация на микрообекти.

– Променя се възгледът за „научно изследване“ и за „развойна дейност“ или „технологично иновиране“ като отделни и независими по характер про-

песи: те се сливат в нов вид **хибридна дейност**, съдържаща както чисто изследователски елементи и методи, така и множество приложно-технически аспекти още от стартовия етап на разработката.

– Трансформират се и **самите обекти** на технонаучно третиране – те, за разлика от обектите на изследване от страна на „чистата наука“ (разбира се, без да се имат предвид инженерните научни дисциплини), не са вече естествени, природни създания, явления или процеси, а представляват в преобладаваща си част артефакти, т.е. обекти с изкуствено привнесени компоненти или характеристики.

– Вече става почти невъзможно разграничаването на **чисто научния от приложно-технологичния резултат**: дори строго фундаментални по характер научни открития се получават вследствие на прилагане на нови авангардни технологии (типичен пример е откриването на хигс бозона с помощта на Големия адронен колайдер на ЦЕРН, представляващ огромна свръхвисокотехнологична изследователска инфраструктура); от друга страна, никакъв съвременен иновативен технологичен продукт не е възможно да бъде получен без влагане на интензивен изследователски труд.

– От гледна точка на нарастващите изисквания за социална отговорност на съвременната наука и на все по-интензивното ѝ **обвързване с обществените потребности и нагласи**, както и с политическите постановки за по-висока степен на приложимост на изследователските резултати, понятието „технонаука“ далеч по-адекватно отразява тези обективни процеси, включвайки в себе си концепти като „насочени фундаментални изследвания“, „наука за имплементирането“ и пр.

2. Съвременните иновационни инфраструктури като база за развитие на технонауката

„Ситуацията на обществото на знанието изисква комуникация между различни актьори – фирми, лаборатории, академични институции и потребители, както и обратна връзка между науката, инженерството, разработката на нови продукти, производството и маркетинга“ (Fotev, 2015: 27). Именно при подобен вид партньорство се получава **печеливша синергия** от съчетаването на високия изследователски потенциал на академичния сектор с технологичния капацитет и опита в управление на знанието и маркетинга, характерен за бизнеса от промишления сектор. Тук е важно инициативите да идват в голяма степен „от долу“, но и да бъдат стимулирани и подкрепяни от адекватна научно-иновационна политика (национална, регионална или на ниво Европейски съюз). В съвременни условия иновацията престава да бъде стандартният линеен процес, характерен за миналото. Тя се превръща по-скоро във феномен с мрежов характер, с различни участници и многообразни канали за комуникация между тях.

Установено е, че в процеса на иновиране са важни не толкова финансовите средства, които са вложени, колкото селектирането на перспективни идеи, успешното им разработване до завършен научен резултат, както и ефективното им комерсиализиране. Необходимо е и да се привличат и повече обществени представители, тъй като по-широкото участие внася повече експертиза и креативност и често дава по-добри решения. Констатирано е, че фирмите, които прилагат стратегии от типа „отворена наука“, постигат по-добри икономически резултати, особено по отношение на т.нар. „радикални иновации“. Освен това ползите са още по-големи, ако тези стратегии включват сътрудничество с партньори от академичния сектор (Jonga & Slavova, 2014).

В синхрон с тези постановки е концепцията за „технонаучна компания“: *„Технонаучната компания е сложна група от специализирани агенти, които се координират, за да постигнат общите цели на технологичното производство. Тази група се състои от учени, технолози, мениджъри, икономисти, програмисти, постоянни оценители на процеса и т.н. Най-важното, което трябва да се подчертае тук, е, че производството на наука и технологии вече не е работа на хомогенна компания – група само от учени или от технолози например, а е колективна и хетерогенна практика, глобално действие, в което, освен чисти изследователи, има и други агенти, които организират процесите на иновации и производство“* (Moreno, 2005: 188).

Една съвременна организационна форма на ефективно сътрудничество между академичния сектор и индустрията са т.нар. **кълъстери**. Според харвардския професор Майкъл Портьър (Porter, 1998) кълъстерите са географска концентрация на фирми, университети и висши училища, научноизследователски институции и други публични и частни субекти, които улесняват сътрудничеството по допълващи се икономически дейности и партньорства в рамките на иновативни проекти. Кълъстерите целят повишаване на конкурентоспособността; те включват например доставчици на специализирано оборудване, като компоненти, машини и услуги, и доставчици на специализирана инфраструктура. Кълъстерите често се разпростират и върху каналите и клиентите, както и върху производителите на допълващи се продукти и към компаниите в индустриите, свързани с умения, технологии или общи приноси. И накрая, много кълъстери включват правителствени и други институции – като университети, агенции за създаване на стандарти, мозъчни тръстове, доставчици на професионално обучение и търговски асоциации, които осигуряват специализирано обучение, образование, информация, научни изследвания и техническа помощ. Кълъстерите са мощни двигатели на икономическото развитие и на иновациите в целия Европейски съюз. Привличат се различни взаимно свързани иновационни актьори, като университети, научноизследователски институти, неправителствени и правителствени организации, публични власти и др. Първият кълъстер у нас е регистриран в края на 2004 г. като

Фондация „Български клъстер за информационни и комуникационни технологии“ (Slavova & Bankova, 2016). Понастоящем клъстерите в нашата страна са няколко десетки.

Технопаркът, или **научният парк**, е научно-производствен комплекс, създаващ благоприятна среда за реализация на научни резултати чрез развитие на наукоемки фирми. Те възникват в близост до университети или изследователски центрове. Задължителни структурни единици на технопарковете са спомагателни звена с учебни, информационни, консултативни, маркетингови, финансови и пр. функции. Включват и промишлен център, в който са съсредоточени самите фирми (обикновено малки или средни по размер).

София Тех Парк е характерен пример за подобна технонаучна инфраструктура. Основната му задача е осъществяването на проекти, чиято непосредствена цел е да благоприятстват за развитието на изследователския, иновационния и технологичния капацитет на страната ни. Като цяло, цели се засилване на конкурентоспособността на науката и предприемачеството в България чрез подобряване на обмена на знания между академичните среди и бизнес общността, подпомагайки стартиращите компании и иновативните идеи, катализирайки процеса на комерсиализация на научните изследвания.

Най-крупната иновационна инфраструктура, позната ни днес, е **технополисът**, който концентрира огромен изследователски, финансов и производствен потенциал. Той предоставя условия за провеждане на висококачествени изследвания в нови перспективни отрасли и тяхното ефективно приложение, като всичко е разположено в разгърнатата градска среда. Примери за такъв технополис са Силиконовата долина в САЩ и град Цукуба в Япония.

Нова разновидност на технополиса е т.нар. **„интелигентен град“** (Smart City), при който инвестициите в човешки и социален капитал, както и в традиционни и високотехнологични инфраструктури са двигателят на устойчив икономически растеж за постигане на високо качество на живот с разумен мениджмънт на природните ресурси и стимулиращо иновациите управление (Caragliu & Nijkamp, 2009). Ключов фактор за развитието на „интелигентния град“ обаче са именно **иновациите**, свързани с нови технологии в областта на сензориката, нано- и биотехнологиите, обработката на големи масиви от данни в реално време и пр.

Тези иновации са предпоставка за въвеждане на по-бързи и качествени услуги за гражданите, за по-добро функциониране на комуналните служби, както и за осъвременяването на градските инфраструктури и за снижаване на разходите за тяхната поддръжка и ремонт. Тоест тук **техническите иновации се трансформират в социално-икономически** с трайни и осезаеми последици за живота на гражданите.

„Интелигентният град“ привлича разнообразни актьори: компании, професионалисти, студенти, предоставяйки им нови бизнес възможности. Съ-

пественна негова характеристика е участието на всички обществени групи (граждани, малък, среден и едър бизнес, изследователски общности и местно управление) в идентифицирането на проблемите и в тяхното решаване. Във връзка с това всеки сектор в подобен град има своите специфични задачи и отговорности (Schaffers, Komninos & Pallot, 2012).

- Местното управление задава приоритети, изпълнява политики за развитие и ръководи процесите на планиране и вземане на решения; то прилага инструменти като обществените поръчки, които стимулират иновациите.

- Самите граждани и бизнесът имат непосредствен интерес от подобряване на своята жизнена и работна среда; представлявайки потребителите, те следва да се организират в граждански групи по интереси или съответно – в професионални общности, които инициират мерки за подобряване на условията за живот и за икономическо и социално развитие на града.

- Изследователските институции предлагат научни продукти, ноу-хау и инфраструктура за експериментиране, изпитания и обучение, като същевременно разработват методики за оценка на степента на ангажираност и на ефективността на сътрудничеството.

Друг изследователски концепт, лансиран във връзка с участието на обществеността в иновационните процеси и свързан с термина „интелигентен град“, е **„живата лаборатория“** (Living Lab). Това е надеждна, отворена екосистема, обхващаща териториални единици, като град, агломерация или регион, която дава нови възможности за бизнес и създаване на технологични и социални иновации с участието на обществеността в сферата на здравеопазването, културата, образованието, административното обслужване, социалните грижи, туризма и др. Освен за пряка иновационна дейност живата лаборатория, като мрежова структура, предоставя и условия за кумулиране, обмен и оценка на идеи и знания, за организиране на форуми, консултиране при подготовка за вземане на политически решения и пр., т.е. тя представлява широка обществена платформа за обсъждане и консултиране, както и за копродуциране и тестване на научни знания и иновации в една истински „жива среда“ и респективно – за развитие на локалните, националните, регионалните и международните иновационни системи. Живата лаборатория е концентриран израз на концепцията за **„отворена иновация“**, представлявайки „арена“, на която се срещат различни актьори – както производители на знания и на изследователски продукти и технологии, така и техни потенциални потребители в рамките на релевантните *„ценностни мрежи“* (Schaffers, Komninos & Pallot, 2012). Характерно за нея е публично-частното партньорство, както и ангажирането на широката общественост в пълния жизнен цикъл на иновативните разработки – от ранните изследователски етапи до фазата на тяхното приложение, експлоатация и дори евентуалното им рециклиране (Kusiak & Tang, 2006). В рамките на Европейския съюз

през ноември 2006 г. се основава Европейска мрежа на живите лаборатории (ENoLL), чийто юридически представител е Асоциацията ENoLL със седалище Брюксел, Белгия.

По инициатива на водещите европейски индустриални фирми и със съдействието на Европейската комисия през 2004 г. започна създаването на т.нар. **Европейски технологични платформи** (ЕТП), които се считат за мощен инструмент за изграждане на Европейското изследователско пространство и за постигане на целите на Лисабонската стратегия¹⁾. ЕТП са особен вид обединения между изследователски институти, банки, университети и представители на индустриалния сектор с цел провеждане на стратегически изследвания. ЕТП на практика са инициативи за мобилизиране на научноизследователските и иновационните ресурси на Европа в области, които са ключови за постигане на икономическа конкурентоспособност и осигуряване на иновативни продукти и услуги. Те представляват доброволни сдружения на основните заинтересовани страни за развитието на конкретна технологична област, за която е доказано, че има голям потенциал за развитие на индустрии с висока добавена стойност, повишаване на заетостта и създаване на нови пазари. ЕТП си поставят за цел да разработят т.нар. „**стратегически дневен ред**“ за развитието на научните изследвания и иновациите в съответната технологична област и да подпомогнат неговата реализация, оказвайки влияние върху институциите на Европейския съюз, които формулират европейските научноизследователски, иновационни и други политики, определят регулаторните режими, отговарят за техническите стандарти, управляват програми, финансиращи научноизследователски и развойни проекти.

3. Политики за насърчаване развитието на съвременните крупни технонаучни инфраструктури

От изключително значение за успешната реализация на целите, заложи при изграждането на големи иновационни инфраструктури, е оказването на подкрепа от страна на управленските институции на местно, регионално, национално и европейско равнище. Тя се изразява главно в създаване на възможно най-добрите рамкови условия, които да осигурят единна среда, стимулираща научното развитие, технологичните и социалните иновации в тясно сътрудничество с обществеността и всички заинтересовани страни.

В този контекст централно място по обем на предоставяния финансов ресурс заема приоритетната ос „Региони на знанието“ – част от подпрограмата „Капацитети“ на Седма рамкова програма за научни изследвания и иновации на Европейската комисия, която е насочена към анализ, развитие и изпълнение на изследователски програми в рамките на регионални асоциации, трансфер на знания и добри практики между региони с различна степен на развитие, инициативи за задълбочаване на интеграцията между наука и бизнес и

др., свързани включително с подпомагане развитието на съвременни технонаучни инфраструктури. Следващата подобна програма – „Хоризонт 2020“, предвижда по-нататъшното им стимулиране чрез специфични инструменти като „Инвестиции за европейски стратегически клъстерни партньорства за интелигентна специализация“ (ESCP-S3)²⁾.

Създадената през 2007 г. Европейска клъстерна обсерватория (European Cluster Observatory)³⁾ е служба предоставяща разнообразна информация, свързана с иновации и клъстери в рамките на ЕС, включително относно националните и регионалните политики и програми в тази област. Платформата „Клъстерни мрежи Europe INNOVA“ (Europe INNOVA Cluster Networks) включва 11 транснационални клъстерни мрежи с повече от 200 ангажирани лица от общественения и частния сектор в областта на традиционните и високотехнологичните индустрии. Целта е да засили сътрудничеството между клъстерите чрез съвместни проекти, да се осигурят възможности за развитие на нови методи за управление на клъстери и да предложи мерки за подобряване на политиките за развитие на клъстери⁴⁾. От своя страна, Europa InterCluster – Европейската агенция за клъстерно коопериране, е съставена от няколко клъстерни организации и цели подпомагане на партньорството между тях⁵⁾. Освен това е създадена т.нар. Европейска платформа за клъстерно сътрудничество (European Cluster Collaboration Platform), която има за цел да подобри функционирането и конкурентоспособността на клъстерите в ЕС чрез стимулиране на транснационалното и международното сътрудничество⁶⁾. С решение от октомври 2008 г. Европейската комисия създава и Група за разработване на клъстерни политики (European Cluster Policy Group)⁷⁾ с мандат да формулира практически ориентирани, актуални по звучене политически препоръки на базата на анализ на европейските практики и на подходящи примери извън ЕС.

Що се касае конкретно до нашата страна, важна роля играе Оперативна програма (ОП) „Развитие на конкурентоспособността на българската икономика“ (2007 – 2013) със специфичния си инструмент „Подкрепа за развитието на клъстерите в България“, продължила с ОП „Иновации и конкурентоспособност“ (2014 – 2020), която също предвижда съответни инициативи за подпомагане на иновационното ни развитие в инфраструктурно отношение. Към м. март т.г. по процедура BG16RFOP002-2.009 „Развитие на клъстери в България“ на Оперативна програма „Иновации и конкурентоспособност“ 2014 – 2020 г. са сключени общо 28 броя договори за предоставяне на безвъзмездна финансова помощ в общ размер, възлизащ на 17 307 491,00 лева / 8 849 179,63 евро⁸⁾.

Приетата през 2014 г. Иновационна стратегия за интелигентна специализация на Република България 2014 – 2020 г. обръща специално внимание на стимулирането на сътрудничеството между бизнеса и научните среди с цел

развитие на научните изследвания и на технологиите, включително чрез изграждане на клъстери и участие в мрежи. Същевременно някои изследователи констатира, че *„липсата на фокус в националните програми, свързани/подпомагащи клъстерното развитие, показва, че няма ясно определени действия за подпомагане развитието на клъстери, които да допринасят за повишаване на конкурентоспособността на българската икономика, иновациите и регионалното развитие“* (Slavova & Bankova, 2016: 203).

Проектът на Столична община „Обединени градове за интелигентен растеж – Smarter Together“, финансиран по програма „Хоризонт 2020“ на ЕК, с период на изпълнение 2016 – 2021 г. е насочен към идентифициране, разработване, тестване и прилагане на нови интегрирани „интелигентни“ решения в пет приоритетни области, първата от които е „Изграждане на т.нар. „живи лаборатории“ за ангажиране на заинтересованите страни и гражданското общество. В рамките на Проекта ще бъдат създадени условия за трансфер на добри практики и на водещи технологични решения от градовете Виена, Мюнхен и Лион, което ще насърчи и подобри изпълнението на политиките за енергийна ефективност и мобилност на София. Ще бъдат разработени Местен план за комуникация и ангажиране на заинтересованите страни и гражданите, Рамка за действие, Пътна карта за интелигентен град и Интегрирана стратегия за възпроизвеждане на интелигентни („smart“) решения⁹⁾.

Съвременната визия за т.нар. **Индустрия 4.0** предполага такова развитие на промишлеността, което ще промени основно различни аспекти на живота на хората, като бит, труд, почивка и ежедневие. Тя може съществено да трансформира пазара на труд, жизнената среда, политическата система, технологиите и идентичността на човека. Индустрия 4.0 включва компоненти като обработка на големи масиви от данни, подобрени интерфейси човек – машина, интелигентни сензори, виртуално инженерство, вертикална и хоризонтална системна интеграция, индустриален „интернет на нещата“, киберсигурност, облачни технологии, триизмерно адитивно отпечатване, добавена виртуална реалност и др.¹⁰⁾. Във връзка с това с Протоколно решение № 37 от 30 август 2017 г. Министерският съвет е одобрил „Концепция за цифрова трансформация на българската индустрия (Индустрия 4.0)“, като основа за разработване на Стратегия за участието на България в Четвъртата индустриална революция. Направление 1 в нея предвижда укрепване на връзката между науката и индустрията в страната и ускорено интегриране на България в европейски и международни програми, инициативи и мрежи, свързани с развитието и прилагането на Индустрия 4.0¹¹⁾.

Изброените инициативи и мерки демонстрират политическа решимост и капацитет за ефективно развитие на технонаучните инфраструктури в нашата страна, спомагайки по този начин за икономически растеж и социален просперитет.

NOTES / БЕЛЕЖКИ

1. http://cordis.europa.eu/technology-platforms/home_en.html
2. <https://www.clustercollaboration.eu/news/call-european-strategic-cluster-partnerships-smart-specialisation>
3. <http://www.clusterobservatory.eu>
4. www.europe-innova.org
5. www.intercluster.eu
6. www.cluster-collaboration.eu
7. <http://www.proinno-europe.eu/ecpg/project-overview>
8. <https://www.eufunds.bg/index.php/bg/programen-period-2014-2020/operativni-programi-2014-2020/obyavi-za-nabirane-na-proektni-predlozheniya/item/16210-bg16rfop002-2-009-razvitie-na-klasteri-v-balgariya>
9. https://www.sofia.bg/pr-eu-2014-2020/-/asset_publisher/Q5Flpy9r00E6/content/obedineni-gradove-za-inteligenten-rastez-smarter-together?inheritRedirect=false
10. <https://www.bia-bg.com/focus/view/24116/>
11. <https://www.mi.government.bg/bg/themes/koncepciya-za-cifrova-transformaciya-na-balgarskata-industriya-industriya-4-0-1862-468.html>

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

- Varbanova-Dencheva, K. (2003). *Intelektualni komunikatsii i savremenni tehnologii*. Sofia: Marin Drinov [Върбанова-Денчева, К. (2003). *Интелектуални комуникации и съвременни технологии*. София: Марин Дринов].
- Slavova, I. & Bankova, Y. (2016). Natsionalna klasterna politika v Bulgaria: sashtnost i osnovni harakteristiki. *Izvestia (Spisanie na Ikonomicheski universitet – Varna)*, 60(2), 191 – 207 [Славова, И. & Банкова, Й. (2016). Национална клъстерна политика в България: същност и основни характеристики. *Известия (Списание на Икономически университет – Варна)*, 60(2), 191 – 207].
- Fotev, G. (2015). Sotsiologiyata v obshtestvoto na znaniето (s. 15 – 39). V sb.: Stoilova, R., Petkova, K. & Koleva, S. (sast.). *Znaniето kato tsennost, poznaniето kato priznanie*. Sofia: Iztok-Zapad. [Фотев, Г. (2015). Социологията в обществото на знанието (с. 15 – 39). В сб.: Стоилова, Р., Петкова, К. & Колева, С. (съст.). *Знанието като ценност, познанието като признание*. София: Изток-Запад].
- Shoykova, E. (2005). Evropeyskite tehnologichni platformi i savmestni tehnologichni initsiativi: pooshtryavane na obshtestvenochastnoto partnyorstvo v naukata za povishavane na industrialnata konkurentosposobnost v Evropa. *Nauka, izvanredno izdanie*, 36 – 43 [Шойкова, Е. (2005). Европейските технологични платформи и съв-

- местни технологични инициативи: поощряване на обществено-частното партньорство в науката за повишаване на индустриалната конкурентоспособност в Европа. *Наука*, извънредно издание, 36 – 43].
- Barnes B. (2005). Elusive Memories of Technoscience. *Perspectives on Science: Historical, Philosophical, Social*, 13(2), 142 – 165.
- Barnes, B. (1982). *T. S. Kuhn and social science*. New York: Columbia University Press.
- Bell, R., Jung, J. & Zacharilla, L. (2012). *Seizing our destiny: 2012's best communities to live, work, grow and prosper in – and how they got that way*. New York: Intelligent Communities Forum.
- Caragliu, A., Del Bo, C. & Nijkamp, P. (2009). *Smart Cities in Europe. Series Research Memoranda 0048*. Amsterdam: Free University.
- Castells, M. (2005). Chapter 1 (p. 3 – 22). In: Castells, M., Cardoso, G. (Eds.). *The Network Society: From Knowledge to Policy*. Washington, DC: Johns Hopkins Center for Transatlantic Relations.
- Garanti, Z. et al. (2014). Cluster concept in policy planning documents: the cases of Latvia and Northern Cyprus. *Business: Theory and Practice*, 15(2), p.134.
- Gibbons et. al. (1994). *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. London: Sage.
- Jamison, A. (2010). Science and Technology in Postwar Europe (p. 630 – 648). In: Stone, D. (Edt.). *Oxford Handbook in Postwar European History*. Oxford: Oxford University Press.
- Jonga, S. & Slavova, K. (2014). When publications lead to products: The open science conundrum in new product development. *Research Policy*, 43(4), 645 – 654.
- Keith G., Wolf-Phillips, D. & Wolf-Phillips, J. (2006). Scientific Citizenship and Good Governance: Implications for Biotechnology. *Trends in Biotechnology*, 24(2), 57 – 61.
- Kusiak, A. & Tang, C.-Y. (2006). Innovation in a requirement life-cycle framework (p. 61 – 67). In: *Proceedings of the 5th International Symposium on Intelligent Manufacturing Systems, IMS'2006*. Sakarya: Sakarya University.
- Layton, E. (1977). Conditions of technological development (p. 197 – 222). In: Spiegel-Rösing, I., Price, D. (Eds.). *Science, Technology and Society: A Cross-Disciplinary Perspective*. Oxford: Oxford University Press.
- Moreno, R. (2005). Philosophical Patterns of Rationality and Technological Change (p. 179 – 205). In: Gonzalez, W. (Ed.). *Science, Technology and Society: A Philosophical Perspective*. Netbiblo, www.netbiblo.com.
- Porter, M. (1998). *Clusters and Competition: New Agendas for Companies, Governments, and Institutions*. Boston: Harvard Business School Press.

- Schäfer, W. (2002). *Global Technoscience: The Dark Matter of Social Theory*. Presentation, University of Maryland Conference on Globalizations: Cultural, Economic, Democratic. April.
- Schaffers, H., Komninos, N. & Pallot, M. (eds.) (2012). *FIREBALL White Paper: Smart Cities as Innovation ecosystems Sustained by Future Internet*. Brussels: EC FIREBALL project.
- Simon, H., (1996). *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Winston, M. & Edelbach, R. (Eds.) (2012). *Society, Ethics, and Technology* (Updated Fourth Edition). Boston: Wadsworth.

MODERN TECHNOSCIENTIFIC INFRASTRUCTURES – NATURE, PERSPECTIVES AND POLICIES

Abstract. Some basic ideas in the contemporary concept of technoscience are pointed out. Technoscience is considered as a new phenomenon based on the convergence of science and technology and their gradual hybridization, leading to the creation of an inseparable symbiotic link between them. It involves the emergence of a common target orientation, a strong convergence of scientific research and technological innovation, existence of similar objects of study and treatment, and the achievement of similar results and products. Another important feature of technoscience is the growing role of the social factor for its development. Some modern technological and organizational innovation infrastructures such as clusters, techno-parks, “smart cities”, “living labs”, etc., are presented, considering them as an essential prerequisite for the sustainable development of technoscience. Key policy initiatives and measures to support them are presented at both European and national level.

✉ **Prof. Ludmila Ivancheva, DSc.**

Institute for the Study of Societies and Knowledge
Bulgarian Academy of Sciences
4, Serdika St.
1000 Sofia, Bulgaria
E-mail: ludmila.ivancheva@gmail.com