

Святослав Игоревич Князев,*канд. экон. наук*

учёный секретарь Отделения экономики НАН Украины

ул. Владимирская, 54, МСП, Киев-30, 01601

E-mail: ksi@nas.gov.ua<https://orcid.org/0000-0002-5308-4960>

ЕВРОПЕЙСКИЙ ОПЫТ РАЗВИТИЯ СМАРТ-ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Уязвимость мировой экономики к финансово-экономическим кризисам, рост глобальной нестабильности и неопределённости повышает потребность в долгосрочном национальном планировании и эффективных антикризисных мерах. Их разработка на основе анализа зарубежного опыта позволяет использовать достижения конкретных государственных программ и стратегий, а также учесть ошибки предшественников при разработке и реализации собственной смарт-стратегии развития промышленности без излишних затрат и повышенных рисков.

Данная статья является продолжением тематики научных исследований Института экономики промышленности НАН Украины с учётом евроинтеграционных приоритетов страны и типа национальной инновационной системы. Она направлена на поиск и обобщение лучших практик смарт-трансформации промышленного сектора Евросоюза, пригодных для имплементации в институциональных условиях Украины.

В процессе анализа европейского опыта развития смарт-промышленности рассмотрены основные инициативы (общеевропейского и национального уровней) в сфере сотрудничества между правительственными институтами, научными учреждениями, бизнес-средой и населением, направленные на развитие смарт-технологий и стимулирование инвестиционной активности частного сектора: прикладные программы государственно-частного партнерства «Фабрика будущего», «Устойчивая перерабатывающая промышленность сквозь ресурсную и энергетическую эффективность», «ИКТ-инновации для малых и средних предприятий обрабатывающей отрасли», «Смарт везде и повсюду», «Государственно-частные партнерства в области информационно-коммуникационных технологий» и «Авангардная инициатива для нового роста через умную специализацию».

На примере отдельных смарт-стратегий оценена активность и текущий прогресс экономических и технологических лидеров Евросоюза (в т. ч. Германии, Великобритании, Италии, Испании, Франции, Швеции и др.) в части практической реализации заявленных стратегических целей. Выделены основные сходства и отличия приоритетов, целевой аудитории, моделей и объёмов финансирования смарт-стратегий ЕС в зависимости от стартовых институциональных условий и злободневных вызовов конкретных национальных экономик.

Определены возможности использования лучших европейских практик развития смарт-промышленности в Украине и необходимость установления чётких количественно измеримых национальных целей в этой сфере целей, а также создания действенных механизмов мониторинга и оценки эффективности инновационных проектов.

Ключевые слова: смарт-промышленность, смарт-стратегия, институциональная среда, инициативы ЕС, Индустрия 4.0, публично-частное партнёрство.

JEL: F29, O11, P51

Мультипликационный эффект и каскадная зависимость глобальных кризисных явлений обнаружили уязвимость спекулятивно-финансовой модели мировой эконо-

мики (Рязанов, 2013). Нарушение смены фаз экономического цикла (от «турбулентности и спада» к «росту и стабильности») и длительное состояние несбалансирован-

© С. И. Князев, 2020

ности и повышенных рисков при выраженном замедлении экономического роста получили название «новой нормальности» (англ. New Normal). Начало XXI в. ознаменовалось рецессией в развитых странах, мировым финансовым кризисом 2008-2009 гг.¹, кризисом суверенного долга в Евросоюзе 2010 г.², Европейским миграционным кризисом 2015 г., вызванным многократным увеличением потока беженцев и нелегальных мигрантов из стран Северной Африки, Ближнего Востока и Южной Азии.

Системный экономический кризис, повышенная волатильность и чувствительность энергетических и фондовых рынков к политическим событиям, новый виток геополитического соперничества, выбранный курс на таможенный протекционизм и торговые войны между правительствами мировых лидеров и транснациональными корпорациями на фоне признаков распада глобальной экономики на геополитические анклавы конкурирующих технологических укладов выводят понятие глобального кризиса на новый уровень. В условиях, когда глобальная нестабильность и неопределённость становятся устойчивым трендом, обоснованность и эффективность стратегий национальной безопасности и экономического развития приобретают особую актуальность.

Инновации – объективный драйвер эволюции экономических систем и их перехода на качественно новый уровень, когда кризисные ограничения преодолеваются появлением новых возможностей. Смарт-промышленность относится к ряду устойчивых глобальных трендов последнего десятилетия и как «ядро» четвёртой промышленной революции, определяющей будущее мировой экономики, способна обеспечить выход из текущего системного кризиса. По состоянию на 2020 г. смарт-

¹ Спровоцирован ипотечным кризисом в США.

² Изначально начался в Греции и Ирландии, распространившись практически на всю еврозону.

технологии, в том числе информационно-коммуникационные сети, сенсорные системы, GPS-навигация, технологии искусственного интеллекта, больших данных и робототехника широко и эффективно используются для контроля перемещения потенциально инфицированных лиц, создания интерактивных карт распространения вируса COVID-19 в режиме реального времени, а также обеспечения дистанционной реализации бизнес-процессов и смягчения негативных экономических последствий карантина.

Продолжающееся устаревание основных производственных фондов и технологий, системный социально-экономический кризис в Украине усугубляются рисками глобальной вирусной пандемии. Растущая потребность в эффективных антикризисных мерах обуславливает актуальность анализа зарубежного опыта с целью поиска успешных рецептов обеспечения устойчивого экономического развития и повышения национальной конкурентоспособности. При этом, в контексте постоянства евроинтеграционных приоритетов стратегического курса развития Украины (Угода про асоціацію..., 2019), наибольший практический интерес представляют прежде всего смарт-инициативы Евросоюза.

Популярность смарт-промышленности как актуального направления исследований обуславливает широкий спектр научных и аналитических публикаций. В частности, существенный вклад в разработку подходов к количественной оценке перспектив промышленного развития на принципах «смарт» и готовности национальных экономик к Индустрии 4.0 осуществлен в рамках исследований профильных (частных и государственных) учреждений многих стран мира. В том числе: Европейской комиссией (European Commission, 2010; European Commission, 2017a; European Commission, 2017b), Международной консалтинговой компанией «Roland Berger» (Roland Berger, 2014), Национальным советом промышленности Франции (Industry of the Future, 2015), Советом по экономическому

развитию Сингапура (Singapore Economic Development Board, 2017), Конфедерацией индийской промышленности (Confederation of Indian Industry, 2017) и др. Анализу мирового опыта влияния цифровизации на промышленность и глобальные цепочки стоимости, а также разработке научно-методических подходов к определению потенциала смарт-промышленности посвящена серия публикаций научного коллектива Института экономики промышленности НАН Украины: (Вишне夫斯基, Князев, 2017; Kniaziev, 2017; Вишне夫斯基, Князев, 2018; Заниздра, 2018; Черкас, 2018; Вишне夫斯基 (ред.), 2019; Вишне夫斯基, 2020) и многих других исследователей.

Тем не менее ситуация в этой сфере меняется очень быстро, что требует актуализации анализа опыта мировых лидеров.

Целью статьи является обзор и анализ национальных и транснациональных инициатив Европейского Союза в сфере развития смарт-промышленности для оценки достигнутых результатов и вызовов, выявленных опытным путём при реализации смарт-стратегий, а также обоснование выбора потенциальных эталонов лучших практик технологической смарт-трансформации промышленного сектора, пригодных для имплементации в институциональных условиях Украины.

В документе «Европа 2020: Стратегия разумного, устойчивого и инклюзивного роста» (англ. Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth), (European Commission, 2010) и Восьмой рамочной программе Европейского Союза по развитию научных исследований и технологий «Горизонт 2020» (англ. Horizon 2020, нем. Horizont 2020), бюджет которой составляет 80 млрд евро (в ценах 2011 г.), установлены 5 претенциозных задач¹, которые определяют текущий вектор разви-

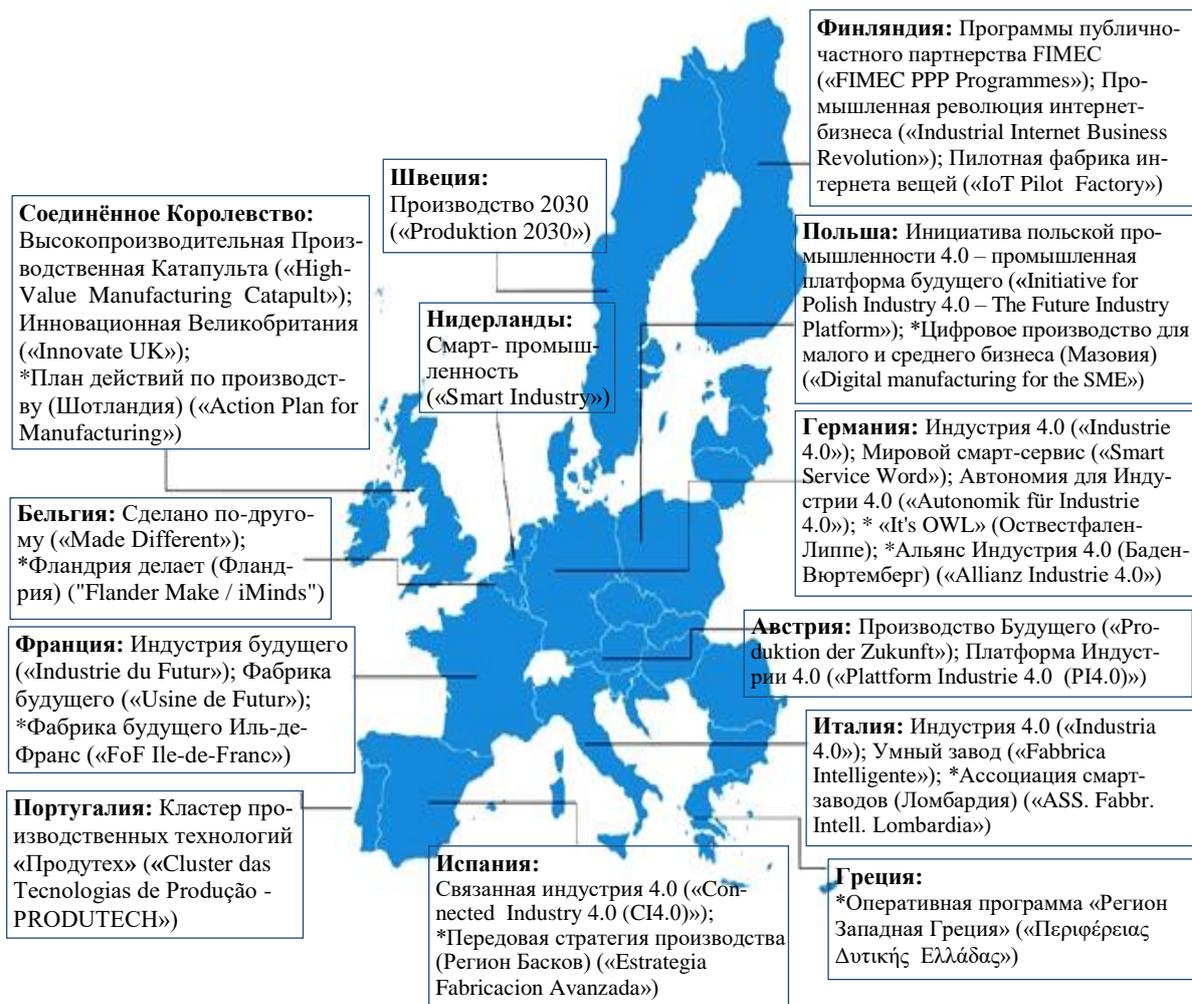
¹ Повышение трудовой занятости населения, повышение инновационности производства, улучшение качества образования, социальная интеграция и решение проблем, связанных с изменением климата и дефицитом природных ресурсов (в т. ч. энергетических).

тия общеевропейской политики на повышение производительности, конкурентоспособности и высокотехнологических навыков персонала. По результатам опроса предпринимателей в европейской бизнес-среде в целом в этой сфере преобладают оптимистичные ожидания: 75% респондентов рассматривают цифровые технологии как возможность повышения своей конкурентоспособности, 64% компаний, инвестировавших в свою цифровизацию, оценивают полученные результаты как положительные (Digital Transformation Scoreboard, 2017). Однако фактический уровень внедрения смарт-технологий на предприятиях Евросоюза оценивается как невысокий², что, в свою очередь, свидетельствует о наличии проблем для промышленной смарт-трансформации реального сектора экономики.

Среди существующих инициатив ЕС и так называемых «примеров хороших практик» (англ. good practice examples) по развитию смарт-промышленности выделяют три уровня их распространения: международный (уровень ЕС в целом), национальный (уровень отдельных стран-участниц ЕС³) и региональный (уровень отдельных административных объектов внутри стран-участниц ЕС) (табл. 1, рис. 1). В некоторых странах ЕС национальные программы промышленной смарт-трансформации являются составляющими общегосударственных стратегий развития. Также существуют примеры, когда вопросы развития смарт-промышленности параллельно реализуются в нескольких национальных инициативах. В то же время следует отметить, что все национальные и региональные платформы в сфере Индустрии 4.0 сформированы в ответ на главный вызов современности – недостаточные темпы цифровизации промышленных секторов и развития инноваций.

² По состоянию на 2017 г. более 41% компаний ЕС не внедрили ни одной из передовых цифровых технологий.

³ Рассматривается временной период до выхода Великобритании из ЕС 31 января 2020 г.



* Региональные программы.

Рисунок 1 – Национальные и региональные инициативы ЕС по развитию смарт-промышленности

Источники: (ITRE Committee, 2016, с. 89; European Commission, 2018).

Таблица 1 – Инициативы ЕС в сфере развития смарт-промышленности ¹

Уровень ЕС	Уровень отдельных стран-членов ЕС
1	2
Прикладные программы публично-частного партнерства: «Фабрика будущего» (FoF), «Устойчивая перерабатывающая промышленность через ресурсную и энергетическую эффективность» (SPIRE)	Австрия: «Производство будущего» (нем. Produktion der Zukunft)
	Бельгия: «Сделано по-другому»
	Дания: «СДЕЛАНО» (англ. MADE)
Инновации в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для производственных предприятий малого и среднего бизнеса (I4MS)	Финляндия: Программы публично-частного партнерства FIMES (MANU, S-STEP, S4Fleet), «Промышленная революция интернет-бизнеса», «Пилотные фабрики интернета вещей»
«Смарт везде и повсюду» (англ. Smart Anything Everywhere)	

1	2
Публично-частное партнерство в области ИКТ (ICT PPPs)	Франция: «Фабрика будущего» (фр. Usine du Futur)
«Авангард» (англ. Vanguard) (мульти-региональная инициатива)	Германия: «Индустрия 4.0», «Мировой смарт-сервис» (англ. Smart Service World) и «Автономика для Индустрии 4.0» (англ. Autonomik for Industrie 4.0)
	Италия: «Умный завод» (итал. Fabbrica Intelligente); «Индустрия 4.0» (итал. Industria 4.0)
	Нидерланды: «Смарт-промышленность» (англ. Smart Industry)
	Польша: «Инициатива польской промышленности 4.0 – промышленная платформа будущего» (Initiative for Polish Industry 4.0 – The Future Industry Platform)
	Португалия: «PRODUTECH»
	Испания: «Связанная индустрия 4.0» (Connected Industry 4.0 (CI4.0));
	Швеция: «Производство 2030» (швед. Produktion 2030)
	Соединённое Королевство: «Высокопроизводительная производственная катапульта» (англ. High-Value Manufacturing Catapult); «Инновационная Великобритания» (англ. Innovate UK)

¹ Источники: (ITRE Committee, 2016, с. 61; European Commission, 2018).

Первую позицию в табл. 1 среди ведущих подходов общеевропейского уровня занимают прикладные программы публично-частного партнёрства (ПЧП): «Фабрика будущего» (англ. Factories of the future – FoF) и «Устойчивая перерабатывающая промышленность сквозь ресурсную и энергетическую эффективность» (англ. The Sustainable Process Industry through Resource and Energy Efficiency – SPIRE) (SPIRE, 2012).

Термин «Фабрика будущего» (англ. Factories of the future, FoF; фр. Les usines du futur) широко используется во Франции в отношении промышленных предприятий, которые характеризуются высокой автономностью и цифровизацией производственных операций. Однако, помимо технической модернизации производственных фондов, идея программы ПЧП заключается в том, чтобы «... помочь компаниям трансформировать свои бизнес-модели, организационные методы и подходы к проектиро-

ванию и маркетингу в мире, где цифровые инструменты разрушают барьеры между промышленностью и услугами. ... При участии социальных партнёров и Национального совета по промышленности (англ. National Council for Industry – CNI) человеческий капитал и проблема профессиональной подготовки являются одним из ключевых компонентов этого проекта, который стал матрицей промышленного обновления Франции» (Industry of the Future, 2015, с. 9). Основными «столпами» «Фабрики будущего» являются следующие.

1. Разработка передовых (англ. cutting-edge) технологий в тех сферах, где Франция потенциально способна достичь общеевропейского или глобального лидерства в ближайшие 3-5 лет: аддитивное производство (англ. Additive Manufacturing)¹,

¹ Технологии послойного наращивания и синтеза объектов.

виртуальный завод (англ. The Virtual Plant) и интернет вещей (англ. The Internet of Things), дополненная реальность (англ. Augmented Reality). В качестве производственной и финансовой базы развития данного направления предполагается использовать активы существующих лидеров в области цифрового проектирования и программного обеспечения для производственных процессов (компании Dassault Systèmes и ESI Group), быстрорастущих производителей 3D-принтеров (компании Prodways и BeAM), «технологических чемпионов» французской экономики (компании Artefacto, Diotasoft, Laser Technologies и Optinvent). Для дополнительного стимулирования данного направления в рамках правительственной программы «Инвестируй в будущее» (англ. «Invest for the Future») предусмотрено 305 млн евро в виде субсидий и возвратных кредитов в рамках инициативы PIAVE (перспективные промышленные проекты) и 425 млн евро из фонда SPI (промышленные проектные компании) (Industry of the Future, 2015, с. 10).

2. Помощь компаниям по адаптации к новой парадигме в форме персональной и финансовой поддержки. В частности, предусмотрено предоставление:

аудиторских услуг для промышленных предприятий малого и среднего бизнеса на региональных платформах «Альянса за индустрию будущего» (англ. «Alliance for the Industry of the Future») ¹;

2,5 млрд евро налоговых льгот для компаний, инвестирующих в модернизацию своей производственной базы в течение года;

2,1 млрд евро в виде кредитов на развитие, выделенных Vpifrance для малого и среднего бизнеса в течение двух лет, что

¹ На основе общей базы данных информационно-просветительской кампанией запланировано охватить 15 тыс. компаний, оказать целевую поддержку 2 тыс. из прошедших экспертизу предприятий в течение двух лет. Для сертификации инновационных проектов на национальном уровне запланирована подготовка от 200 до 300 экспертов.

дополнит 1,2 млрд евро, предоставленные компаниям, инвестирующим в проекты smart-промышленности (оцифровка, робототехника, энергоэффективность и т.д.) (Industry of the Future, 2015, с. 11);

3. Квалификационная подготовка промышленного персонала и следующих поколений специалистов для новых рабочих мест в рамках smart-промышленности. Данное направление провозглашено первым условием успеха проекта «Фабрика будущего» и обеспечения растущей динамики использования цифровых и автоматизированных технологий на промышленных предприятиях, сохранения их конкурентоспособности и, в конечном итоге, создания рабочих мест. Для повышения квалификации и профессиональной подготовки запланировано сотрудничество профсоюзов работников, действующих в рамках «Национального совета по промышленности» (CNI), в перспективном и оперативном и контексте:

перспективный контекст состоит в инициировании междисциплинарных исследовательских программ и кафедр, ориентированных на smart-промышленность и роль человека в этой новой парадигме;

оперативный контекст связан с разработкой и внедрением начального и текущего обучения, отвечающего вызовам «Индустрии будущего» (Industry of the Future, 2015, с. 12).

4. Информационное продвижение проекта «Индустрия будущего» посредством целевых рекламных акций:

реализация на первичном этапе не менее 15 знаковых проектов в национальном или европейском масштабе;

объединение под эгидой проекта «Индустрия будущего» при поддержке Business France всех промышленных фирм, способствующих переходу к Индустрии 4.0;

организация крупного международного мероприятия, посвященного «Индустрии будущего» в Париже, под руководством «Альянса за индустрию будущего», по аналогии с Ганноверской ярмаркой (Industry of the Future, 2015, с. 12).

5. Усиление европейского и международного сотрудничества в рамках проекта «Индустрия будущего»:

работа над установлением стратегических европейских и международных партнерских отношений, технологического сотрудничества с Германией (в частности с немецкой платформой «Индустрия 4.0») в форме совместных пилотных и технологических проектов развития в рамках Европейского инвестиционного плана;

продвижение национальных интересов Франции в европейских инициативах в сфере интеллектуального производства и оцифровки промышленности;

поддержка силами «Альянса за индустрию будущего» французских компаний, принимающих участие в программе ЕС «Горизонт 2020»;

усиление влияния Франции в сфере разработки европейских стандартов и норм путём лоббирования французских техноло-

гических регламентов (Industry of the Future, 2015, с. 13).

Проект «SPIRE» был начат в 2012 г. в составе рамочной программы «Горизонт 2020» (англ. «Horizon 2020»). Европейская ассоциация «A.SPIRE» занимается управлением и реализацией государственно-частного партнерства «SPIRE» и представляет интересы более 150 участников в области инновационных промышленных и научно-исследовательских процессов из более чем десяти стран-членов ЕС (20% всего европейского обрабатывающего сектора в сфере занятости и оборота) (SPIRE, 2012). Через европейские технологические платформы и отраслевые ассоциации «SPIRE» охватывает химическую, металлургическую, машиностроительную, керамическую и водную отрасли промышленности (несколько характерных примеров приоритетных направлений исследований и конкретных проектов приведены в табл. 2).

Таблица 2 – Характерные примеры проектов smart-промышленности в рамках проекта SPIRE

Рубрика	Количество проектов на 2020 г.	Проект	Цель и концепция	Таймлайн
1	2	3	4	5
Промышленный симбиоз Industrial Symbiosis	1	«SCALER» Масштабирование европейских ресурсов с помощью промышленного симбиоза Scaling European Resources with Industrial Symbiosis	Разработка передовых практик, инструментов и руководящих принципов для обеспечения устойчивого использования ресурсов (повторное и совместное использование) в промышленности	Начало проекта: 01.11.2017 Окончание проекта: не указано
Рециркуляционная экономика Circular economy	8	«Ecobulk» Рециркуляционный процесс для эко-конструированных громоздких продуктов и внутренних частей автомобиля Circular Process for Eco-Designed Bulky Products and Internal Car Parts	«Замыкание петли» композитных изделий в автомобильной, мебельной и строительной отраслях (повторное использование, модернизация, реконструкция и рециркуляция продуктов, деталей и материалов. Охватывает 7 стран ЕС и 15 предприятий	Начало проекта: 01.06.2017 Окончание проекта: 31.05.2021

1	2	3	4	5
Технологии рекуперации Recovery Technologies	3	«ADIR» Автоматизированная разборка, разделение и извлечение ценных материалов из электронного оборудования Automated disassembly, separation and recovery of valuable materials from electronic equipment	Урбанистическая ресурсодобыча ценных материалов (тантал, редкоземельные элементы, германий и др.) на основе технологий лазерной идентификации, 3D-измерения, роботизированной обработки электронного оборудования (печатных плат, мобильных телефонов)	Начало проекта: 01.09.2015 Окончание проекта: 31.08.2019

¹ Составлено на основе источника (SPIRE, 2012).

Партнерство нацелено на разработку благоприятных технологий и передовых практических решений для существующих крупномасштабных производственных цепочек создания добавленной стоимости с целью повышения ресурсо- и энергоэффективности. Отраслевые инновационные приоритеты и повестки дня на ближайшие годы сформулированы в дорожной карте «SPIRE Roadmap 2030» (вставки 1 и 2). Это обеспечивает стратегическую и временную основу для стимулирования и инвестирования в конкретные инновационные области, способствующие достижению целей устойчивого роста на практике, а также обладающие синергетическим эффектом по сравнению с индивидуальными инициативами.

Вторую позицию среди смарт-инициатив общеевропейского уровня в табл. 1 занимают «ИКТ-инновации для малых и средних предприятий обрабатывающей отрасли» (англ. «ICT Innovation for Manufacturing SMEs» – I4MS) – это проект по поддержке инновационных европейских производителей, включая малые и средние предприятия, внедряющих ИКТ для удовлетворения бизнес-потребностей в доступе к технологиям, инфраструктуре и новым рынкам. Проект «I4MS» был запущен в 2013 г., его бюджет составляет 77 млн евро. Он привязан к исследованиям и охватывает четыре основных направления передовых технологий: робототехнику, облачные имитационные сервисы (англ. High

Performance Computing – HPC), лазерные приложения и интеллектуальное сенсорное оборудование. Практическая реализация проекта «I4MS» осуществляется посредством семи проектов в сфере ИКТ по вышеупомянутым направлениям, которые были отобраны на основе открытых звонков, обмена передовым опытом и результатов экспериментов (ITRE Committee, 2016, с. 90).

На третьем месте в табл. 1 указан проект «Смарт везде и повсюду» (англ. «Smart Anything Everywhere»). Он объединяет ряд инновационных инициатив, реализованных в рамках программы «Горизонт 2020», и поддерживает усилия малого и среднего бизнеса по созданию цифровой ценности. Данный проект стартовал в январе 2015 г. с целью поддержки 100 экспериментов пользователей-поставщиков с участием 200 малых и средних предприятий. Его бюджет составляет 25 млн евро. В проекте в той или иной степени задействованы 23 европейских центра компетенций (англ. European competence centres), входящих в цепочку создания стоимости 11 стран-членов ЕС.

На четвертом месте находятся «Публично-частные партнерства в области ИКТ» (англ. Information and Communication Technologies Public-Private Partnership – ICT PPPs). ПЧП является гибким инструментом сотрудничества органов власти, частного бизнеса, гражданского общества и прочих участников рынка. Как правило,

Вставка 1

Ключевые компоненты дорожной карты исследований и инноваций SPIRE 2030

Ключевыми компонентами дорожной карты исследований и инноваций SPIRE 2030, которые составляют основу повышения энергетической и ресурсной эффективности перерабатывающей промышленности, являются:

1. Сырьё – повышение питательной ценности и рациональности использования существующих, альтернативных и возобновляемых видов сырья.

2. Технологический процесс – поиск решений по повышению эффективности технологических и энергетических систем в перерабатывающей промышленности, включая промышленный симбиоз (например, межотраслевое применение технологий).

3. Рыночное применение – разработка новых процессов и материалов, повышающих энерго- и ресурсоэффективность во всех цепочках создания стоимости.

4. Отходы в ресурсы – предотвращение отхообразования, повышение ценности и повторное использование отходов внутри и между промышленными отраслями, включая переработку отходов после потребления и внедрение новых бизнес-моделей для замыкания цикла.

5. Горизонталь – ускоренное развертывание возможностей НИОКР, выявленных в рамках SPIRE, например, с помощью надежных инструментов оценки устойчивости, профессиональных навыков и образовательных программ, а также интенсивного обмена знаниями и лучшими практиками.

6. Лоббирование – широкий охват промышленности (особенно предприятий малого и среднего бизнеса), директивных органов, инвесторов и граждан для повышения информированности и стимулирования ответственного поведения общества.

Каждый компонент содержит комплекс мероприятий, направленных на реализацию целей SPIRE, позволяющих оценить степень их достижения количественно, а также максимизировать суммарное воздействие для преодоления технологических и нетехнологических барьеров для перехода к смарт-промышленности (SPIRE Roadmap, с. 5).

его деятельность направлена на расширение участия (в том числе финансового) частного сектора в развитии и поддержке государственной инфраструктуры и услуг, что вызывает значительный интерес у национальных правительств всего мира. Если первоначально ПЧП отдавали предпочтение транспортным, энергетическим и другим крупным инфраструктурно-интенсивным секторам, то в последнее время эта концепция была расширена на социально ориентированные направления (сферу образования, охрану природной среды), а также НИОКР и развитие информационно-коммуникационных технологий.

Поскольку ИКТ являются базовой инфраструктурой для логистики и хранения информации как смарт-продукта, а также для оказания услуг в дистанционном режиме и режиме реального времени 24/7, инновации в данной сфере имеют ведущее

значение для формирования и развития Индустрии 4.0, сохранения конкурентоспособности и технологического лидерства Евросоюза.

Пятым пунктом к инициативам мультирегионального уровня в табл. 1 отнесена «Авангардная инициатива для нового роста через умную специализацию» (ITRE Committee, 2016, с. 90), которая направлена на технологическое инновационное развитие регионов ЕС, промышленное лидерство Европы и развитие перспективных рынков высокотехнологической и наукоёмкой продукции с высокой добавочной стоимостью. Данная инициатива стимулирует инвестиционную активность в предпринимательской среде посредством содействия созданию партнерств инновационных предприятий малого и среднего бизнеса, а также формирования региональных инновационных экосистем. Таким -

Амбиции SPIRE

Дорожная карта SPIRE нацелена на достижение двух ключевых целей в сфере ресурсной и энергетической эффективности:

снижение энергоёмкости ископаемого топлива до 30% от текущего уровня за счет комбинированного внедрения новых энергосберегающих процессов (включая более широкое использование методов оптимизации, мониторинга и моделирования с помощью инструментов ИКТ), интенсификации технологических процессов, рекуперации энергии, устойчивого управления водными ресурсами, когенерации тепловой энергии и прогрессивного внедрения альтернативных (возобновляемых) источников энергии в рамках технологического цикла;

снижение до 20% интенсивности использования невозобновляемого первичного сырья по сравнению с текущими уровнями за счет увеличения выхода химических и физических трансформаций и/или использования вторичного (за счет рециркуляции) и возобновляемого сырья.

Реализация заявленных целей требует проведения анализа жизненного цикла для учёта эффектов по цепочке создания стоимости и выявления преимуществ экологизации. Выполнение рассмотренных целей окажет положительное влияние на политические и социальные результаты значительного повышения эффективности использования CO₂-эквивалента до 40% (SPIRE Roadmap, 2030, с. 5-6).

Среди положительных примеров конкретных межотраслевых результатов успешной реализации проектов SPIRE также следует отметить:

рекуперацию 15% теплопотерь и связанное с этим снижение энергозатрат и выбросов CO₂ за счет оптимизации технологических процессов;

снижение энергопотребления в промышленных процессах на 20-50% за счет инновационных систем хранения энергии;

сокращение времени производства (на 10-20%) и выхода нестандартных изделий (на 10%) благодаря использованию сенсорных тугоплавких материалов;

повышение использования активов ветровых и солнечных установок (на 30%) за счет производства водорода;

увеличение ресурсоэффективности (на 20%) благодаря использованию более эффективного оборудования (печей, топок, котлов, сепараторов, насосов, теплообменников и систем);

закладывание фундамента в развитие «экономики CO₂» путем использования CO₂ в качестве возобновляемого сырья, что существенно снижает техногенную нагрузку на ископаемое топливо, биомассу и землепользование (SPIRE Roadmap, 2030, с. 7).

образом, её роль сводится к роли координатора, обеспечивающего согласование инвестиционных стратегий и приоритетов на региональном уровне для поддержки формирования специализированных кластеров, а также для интернационализации кластерных инициатив в рамках трансграничных и межрегиональных европейских партнерств. Основными инструментами выступают пилотные проекты и крупномасштабные экспозиции техники и технологий.

Несмотря на некоторую общность европейских подходов к развитию смарт-

промышленности, рассмотренных ранее, политика и долгосрочные стратегии государств-членов ЕС, как правило, отражают размер, структуру их экономики и прочие институциональные особенности (табл. 3).

Как отмечено исследовательской группой ITRE¹, наиболее очевидный контраст наблюдается в подходах к смарт-промышленности в Германии и Италии. Так, явное лидерство по размеру экономики и

¹ Англ. Parliament's Committee on Industry, Research and Energy – Парламентский комитет по промышленности, исследованиям и энергетике.

Таблица 3 – Обзор стратегий и результатов смарт-инициатив некоторых стран-членов ЕС¹

	Германия	Великобритания	Италия	Швеция	Нидерланды	Франция	Испания	Чехия
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Само-название	Plattform Industrie 4.0	High Value Manufacturing Catalyst	Intelligent Factory Cluster	Produktion 2030	Smart Industry	Alliance pour l'Industrie du Futur	Connected Industry 4.0	Průmysl 4.0
Начало смарт-инициатив	2011 г.	2012 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	
Целевая аудитория	Национальные производители, малые и средние предприятия, директивные органы	Бизнес, промышленность и исследовательские организации	Крупные компании, малые и средние предприятия, университеты, исследовательские центры	Малые и средние предприятия (исследовательские, академические, промышленные, в сфере услуг)	Бизнес-сообщество, особо высокотехнологические отрасли, химическая, агропродовольственная и логистическая	Промышленность и производственная база, малые и средние предприятия	Малые и средние промышленные предприятия, микропредприятия	Предприятия промышленности и сферы услуг, профсоюзы
Стратегия	Внедрение и применение технологий I4.0		НИОКР	Внедрение и применение технологий I4.0			Смешанная	Внедрение I4.0
Приоритеты: технология / отрасль	Киберфизические системы, интернет вещей	Аэрокосмическая, автомобильная, химическая, атомная, фармацевтическая, электротехническая промышленность	Универсальность			Транспорт, интернет вещей, искусственный интеллект, большие данные, высокопроизводительные системы, цифровое доверие, здравоохранение, «умные» города	Цифровые платформы, большие данные, совместные приложения	Универсальность
Модель финансирования	Смешанная (государство и частный промышленный сектор)		Государственная	Смешанная (государство и частный промышленный сектор)			Государственная	
Бюджет, евро	200 млн	164 млн	45 млн	50 млн	25 млн	около 10 млрд	97,5 млн	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Механизм стимулирования инвестиций частного бизнеса	Сверка инвестиций бенефициаров после завершения проекта	Комплексная стратегия, основанная на оборудовании промышленного масштаба, вовлечении промышленности, целенаправленном развитии бизнеса	Запланированный механизм перехода к модели равного финансирования	Софинансирование со стороны промышленников – около 50%	—	Возвратные займы компаниям и налоговые льготы для частных инвесторов в НИОКР	Государственно-частное партнерство, система займов и прямой помощи бизнесу	—
Эффект рычага	€1 : €2 → €1 : €5*	€1 : €17	—			€1 : €5	€1 : €2	—
Достигнутый прогресс	Сокращение отраслевой сегрегации, трансформация повестки, разработка эталонной архитектуры, запуск платформы, объединяющей 150 участников	Коммерциализация НИОКР: ценность инновационной работы составила 123% от целевого показателя	Создание платформы и производственного сообщества, реализация 4 приоритетных исследовательских проектов	Профинансировано 30 проектов, задействовано более 150 предприятий, создана аспирантура, получено 50% отраслевого софинансирования	Создание 14 полевых лабораторий к концу 2016 г. с оборотом от 250 до 4 млн евро в год	Кредитование более 800 предприятий; диагностика 3400 предприятий, привлечение более 300 специалистов и 18 регионов	Разработка программ: инновационной и научно-исследовательской, поддержки предпринимательства	—

¹ Составлено на основе (European Commission, 2017b).

* Каждый €1 государственного финансирования приносит €n частных инвестиций.

удельному весу обрабатывающей промышленности Германии определяет тактику «создания конкурентных преимуществ» и «стратегии фронта» (рис. 2). В то время как смарт-стратегия Италии, Испании и

Швеции учитывает высокий удельный вес малых и микропредприятий в структуре их промышленности (ITRE Committee, 2016, с. 66; European Commission, 2017b).



Рисунок 2 – Двусторонняя классификация промышленной политики

Источник: (ITRE Committee, 2016, с. 15).

Несмотря на то что все рассмотренные смарт-стратегии предполагают проведение НИОКР в рамках Индустрии 4.0, в большинстве случаев приоритет отдан ускорению внедрения и применения смарт-технологий. В то время как Италия уделяет наиболее пристальное внимание научным исследованиям, в частности разработке новых технологий для решения задач, связанных с инновациями в производстве (European Commission, 2017b).

Смарт-стратегия Германии ориентирована на развитие киберфизических систем и интернета вещей, Великобритании – на развитие наиболее перспективных высокотехнических и наукоёмких отраслей промышленности (аэрокосмической, машиностроительной, химической, фармацевтической, энергетической); Франции и Испании – на цифровизацию экономики

(цифровые платформы, интернет вещей, технологии искусственного интеллекта, больших данных, цифрового доверия). Также во Франции в приоритете находятся транспортная инфраструктура, «умные» города и система здравоохранения. Прочие страны (среди рассмотренных) придерживаются универсального подхода.

В странах ЕС преобладают смешанная и государственная модели финансирования смарт-инициатив. Во Франции инструменты государственного стимулирования (займы и налоговые льготы) сочетаются с частными инвестициями в НИОКР (European Commission, 2017b, с. 10-11). В Германии, помимо финансовых, практикуются взносы в натуральной форме. В Испании и Великобритании применяются подходы публично-частного партнерства,

системы займов, кредитования¹ и прямого участия (инвестиций, интеллектуального капитала). В Швеции преобладает долевое (50/50) финансирование государственного и частного секторов. В Нидерландах финансирование из государственного и европейских бюджетов регионального развития сочетается с финансовой и косвенной поддержкой промышленности. В Италии преобладает государственное финансирование, хотя в перспективе запланирован механизм перехода к модели равного финансирования. В Чехии смарт-инициативы реализуются преимущественно общественностью, распределение финансирования по-прежнему остается неясным.

Франция, Германия и Великобритания лидируют по объему финансирования в развитие смарт-промышленности. При этом бюджет Франции, выделенный на реализацию программы «Alliance pour l'Industrie du Futur», по меньшей мере в тысячу раз превышает уровень финансирования смарт-трансформаций других стран ЕС, несмотря на то что во Франции целенаправленное продвижение смарт-парадигмы на государственном уровне началось на несколько лет позже. Однако следует отметить, что значительно большие успехи в организации партнёрства «правительство-бизнес-наука» и коммерциализации НИОКР достигнуты в Великобритании (123% от целевого показателя).

Опыт рассмотренных стран также не однороден по масштабу достигнутых результатов. Как правило, больший прогресс прослеживается в странах с большим бюджетом, выделенным на реализацию смарт-проектов (см. табл. 3). При этом Франция ориентирована на проведение масштабной информационной кампании и инвентаризации предприятий (смарт и потенциально смарт) и специалистов. Германия достигла сокращения отраслевой сегрегации и добилась успехов в развитии смарт-инфра-

¹ В зависимости от рода деятельности и типа компании кредиты на смарт-развитие покрывают от 25 до 70% стоимости инновационных проектов.

структуры. Смарт-стратегия Великобритании, помимо большого кредитного плеча частных и государственных инвестиций (17:1), обеспечивает эффективное взаимодействие всех ключевых партнеров (правительство-наука-промышленность) и предлагает специальные схемы поддержки для вовлечения малого и среднего бизнеса. Исключение в ряду крупнобюджетных проектов составляют Нидерланды (при минимальном бюджете за двухлетний период создана сеть полевых лабораторий с высоким денежным оборотом) и Испания (при бюджете выше среднего в качестве результатов заявлена разработка двух программных документов).

В соответствии с выводами исследовательской группы ITRE² (ITRE Committee, 2016, с. 60) специализированного нормативного документа, объединяющего смарт-инициативы в ЕС, на текущем этапе исследований и стратегического планирования не разработан общепринятый нормализованный подход к их оценке. При этом «некоторые виды практик могут быть весьма специфичны для того, чтобы быть реализованными в некоторых регионах (например, в рамках ведущего кластера), другие могут быть более широко применимы к большему числу ситуаций» (ITRE Committee, 2016, с. 60). Однако известны методологические подходы к количественной оценке готовности европейских государств к переходу на смарт-производство. В частности, Индекс готовности к Индустрии 4.0 Роланда Бергера (Roland Berger, 2016, с. 16.) посредством сочетания категорий «совершенство промышленности»³ и «сеть ценностей»⁴, составляющих индекс, с показателем доли обрабатывающей про-

² Англ. Parliament's Committee on Industry, Research and Energy – Парламентский комитет по промышленности, исследованиям и энергетике.

³ Учитывает сложность производственного процесса, степень автоматизации, готовность персонала и инновационную интенсивность.

⁴ Учитывает высокую добавленную стоимость, открытость отрасли, инновационную сеть и развитость интернета.

мышленности (% ВВП) характеризует страны Евросоюза как:

«лидеров» (англ. Frontrunners);
 «потенциальных лидеров» (англ. Potentialists);

«традиционалистов» (англ. Traditionalists);

«сомневающихся» (англ. Hesitators) (рис. 3).

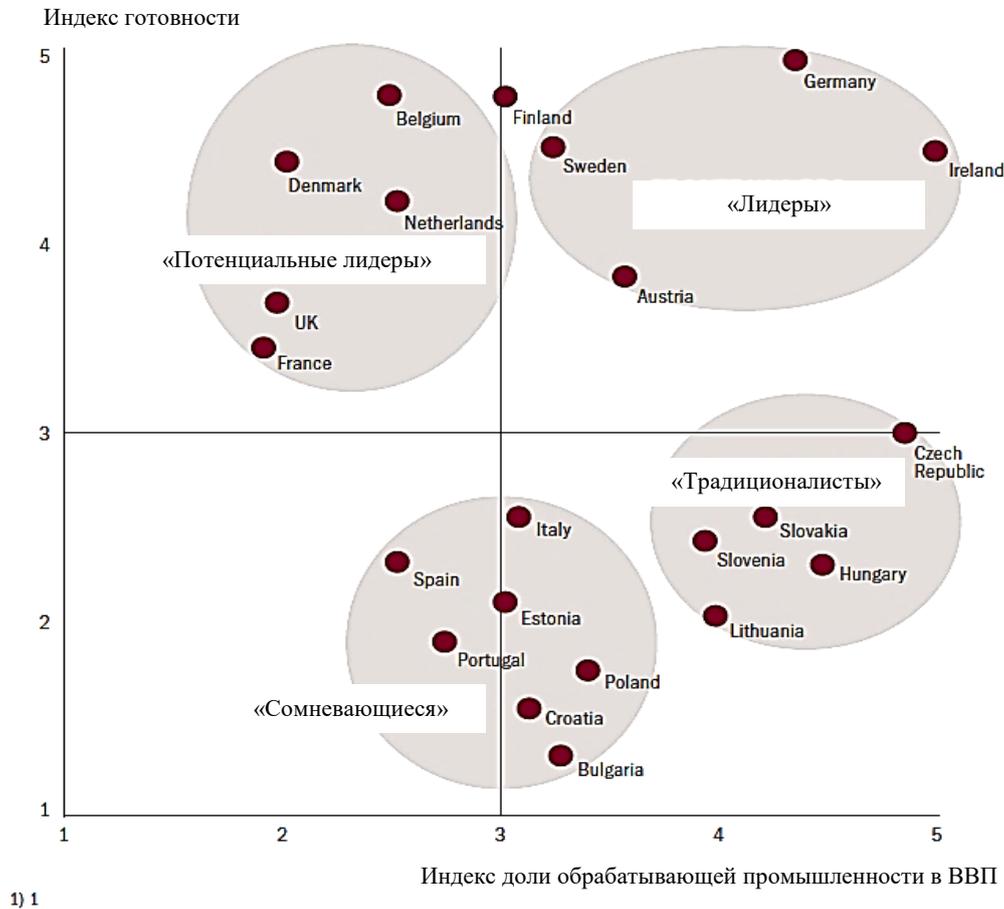


Рисунок 3 – Классификация стран-членов ЕС в соответствии со степенью готовности к переходу к Индустрии 4.0 и долей обрабатывающей промышленности в экономике

Источник: (Roland Berger, 2016, с. 16).

Среди стран ЕС лидерами по готовности к Индустрии 4.0 являются: Германия, Ирландия, Швеция, Австрия (расположены в порядке убывания «готовности к Индустрии 4.0»). Обладают потенциалом к переходу к Индустрии 4.0 (вследствие более низкой индустриализации в целом) Бельгия, Дания, Нидерланды, Великобритания, Франция. На границе между «лидерами» и «потенциальными лидерами» Индустрии 4.0 находится Финляндия. Склон-

ны к сохранению традиционного технологического уклада Чехия, Словакия, Словения, Венгрия и Литва.

«Сомневающиеся» – страны, обладающие равно невысоким уровнем готовности к Индустрии 4.0 и индустриализации в целом: Италия, Испания, Эстония, Португалия, Польша, Хорватия и Болгария. Некоторые члены ЕС охарактеризованы как «аутсайдеры» (не включены ни в одну

из указанных групп): Кипр, Латвия, Люксембург, Румыния, Греция.

В контексте стратегии долгосрочного развития Национальные смарт-стратегии стран ЕС в качестве общеевропейских приоритетов выделяют: повышение конкурентоспособности и модернизацию промышленности, эффективное обеспечение устойчивого роста обрабатывающей промышленности, развитие сотрудничества между промышленностью, научными учреждениями и государственными органами и/или между региональными и национальными субъектами. При этом, как правило, экономические цели сочетаются с социальными и экологическими¹.

В экономически наиболее развитых и конкурентоспособных странах Западной Европы (Германия, Великобритания, Испания, Италия, Нидерланды, Франция, Швеция) смарт-промышленность воспринимается как безусловно перспективное направление, обладающее существенным потенциалом для трансформации существующих отраслей. При этом подчеркивается, что его главным конкурентным преимуществом (так называемой «цифровой возможностью») является отсутствие необходимости создавать новые отрасли производства, поскольку действующие уже обладают достаточным технологическим уровнем и квалификацией персонала для перехода на платформу Индустрии 4.0 (Strategic Policy Forum on Digital Entrepreneurship, 2016).

¹ Как показал опыт реализации Лиссабонской стратегии Евросоюза (2000 г.), направленной на повышение глобальной конкурентоспособности ЕС и создание лидирующей динамичной экономики к 2010 г., при экономических затруднениях (низкие темпы экономического роста, рост инфляции и безработицы) реализация экологически и социально ориентированных программ может быть отложена на неопределённый срок, как произошло в 2005 г. вследствие низких среднегодовых темпов роста экономики Евросоюза (менее 2% в 2000-2005 гг.) (Зубченко Л. А. Лиссабонская стратегия Евросоюза: разочарования и надежды. URL: www.perspektivy.info/oykumena/europe/).

Для отстающих экономик и регионов ЕС (страны Восточной Европы с более низким уровнем индустриализации) предусмотрена финансовая поддержка (около 86 млрд евро) в рамках фондов европейской программы выравнивания (англ. European Regional Development Fund). Тем не менее, для них реализация общеевропейской смарт-стратегии обычно остаётся на уровне разработки концептуальных стратегических документов, устанавливающих долгосрочные ориентиры развития, фактическое достижение которых затруднено в связи с отсутствием достаточной финансовой, промышленной и научной базы, а также эффективных механизмов кооперации и сотрудничества между правительственными органами и частным бизнесом.

Экономические лидеры ЕС сделали Индустрию 4.0 приоритетной целью своей национальной политики и амбициозных общегосударственных проектов с уровнем финансирования от 25 млн до 10 млрд евро (см. табл. 3). При этом имеют место заметные отличия среди национальных подходов к разработке, финансированию и практической реализации индивидуальных смарт-стратегий² (European Commission, 2017b, с. 2). Многие страны, прежде всего Германия, сосредоточены на повышении

² Во Франции движущими силами смарт-инициатив стали недостаток инвестиций и проблемы в развитии конкурентоспособных цифровых отраслей; в Нидерландах – относительно низкая доля занятости, связанная с производственным сектором. В то время как кластер интеллектуальных фабрик и дорожная карта инноваций Италии ориентированы на решение широких социально-экономических проблем, включая изменение климата, дефицит ресурсов, демографические изменения и т.д. Индустрия 4.0 в Германии появилась как один из 10 проектов развития в рамках «Плана действий высокотехнологической стратегии 2020» (англ. Action Plan High-Tech Strategy 2020). В Испании направление цифровизации как часть «Программы укрепления промышленного сектора» (англ. Agenda for Strengthening the Industrial Sector) было значительно трансформировано в «Связанную Индустрию 4.0» (итал. Industria Conectada 4.0) (European Commission, 2017b, с. 3).

Основными отличиями европейского опыта от подходов США¹, Японии² и Китая³ (Kniaziev, 2017; Гавловская, 2013) являются фрагментированная промышленная политика Евросоюза и слабая координация национальных смарт-стратегий (следствием чего выступает внутренняя конкуренция за продвижение национальных стандартов и инновационных технологических регламентов на общеевропейский уровень), а также неоднородность промышленного сектора экономики (различия в промышленном потенциале стран-участниц, удельном весе малого и среднего бизнеса). В то же время в США, Японии и Китае акцент сделан на сотрудничестве правительства и крупных корпораций. На этом основаны системное административное государственное управление конкуренцией и кооперацией между субъектами рынка в Японии и федеральная контрактная система для корпораций-подрядчиков на разработку инноваций в США (в случае Китая в принципе преобладающей формой собственнос-

¹ Федеральное правительство США обладает большей экономической и политической властью в контексте целевого государственного стимулирования внутреннего рынка инноваций и развития государственной инновационной инфраструктуры, чем экономическо-политическое объединение 27 стран Евросоюза.

² Долгосрочная смарт-стратегия Японии основана на активном развитии интеллектуальных кластеров и технополисов, концентрирующих научные центры и наукоемкое промышленное производство, развитых горизонтальных связях между всеми заинтересованными сторонами, а также на действующем механизме оценки эффективности планирования и прогнозирования инновационных процессов на базе сети целевых государственных и частных центров (около 300 единиц), что обеспечивает всестороннее обсуждение государственной политики (экономической, экспортной, инновационной, промышленной) на этапе её формирования.

³ Смарт-стратегия Китайской народной республики основана на стратегическом документе «Сделано в Китае 2025» («Made in China 2025»), в котором намечены приоритеты китайской промышленности на базе современных смарт-технологий.

ти в промышленном секторе является государственная).

Устранению выявленной диспропорции промышленности ЕС и своевременному информированию о потребностях в изменении общеевропейской промышленной и инновационной политики может способствовать формирование специализированного высокотехнического кластера.

Что касается Украины, то с учетом её стратегического курса на сотрудничество (в перспективе – интеграцию) с ЕС и зарубежного опыта в сфере развития смарт-промышленности при определении наиболее эффективных подходов и практик целесообразно учитывать институциональные особенности, способные повлиять на конечный итог их применения. В их числе – соотношение инклюзивных (англ. inclusive – «включающие», «объединяющие»), благоприятствующих инновационному пути развития, экстрактивных (англ. to extract – «извлекать», «выжимать») и неформальных (нелегитимные и частично принудительного характера) институтов, создающих дополнительные издержки и занижающие степень мотивации к инновационной деятельности.

В соответствии с концепцией национальных инновационных систем (НИС), разработанной К. Фрименом, Б. Лундваллем и др. (Lundvall Bengt-Åke, 2007), структуру и тип НИС определяют:

ядро – экономические агенты (фирмы, предприятия) во взаимодействии с другими агентами и инфраструктурой знаний;

широкое окружение вокруг ядра, необходимое для объяснения существующих международных различий, – национальные социально-экономические институты: система образования, рынок труда, финансовый рынок, права на интеллектуальную собственность, конкуренция на товарных рынках и социальное обеспечение.

При этом в Украине доминируют «рентная модель поведения» и инвестиции в «укрепление экономической власти», в результате чего возникает целый ряд пре-

пятствий для эффективной инновационной деятельности: от отсутствия инфраструктуры и «кадрового сопротивления» до краткосрочности интересов и временных горизонтов экономического планирования в условиях произвола частной, государственной, криминальной и экономической власти, отсутствия гарантий сохранения доходов, собственности (в т. ч. интеллектуальной) и личной свободы (Дементьев, Вишневский, 2010, с. 90-91). Как следствие, это ведёт к сокрытию доходов и нежеланию принимать повышенные риски инвестирования в НИОКР в условиях, когда выгоды от приобретения экономической власти, в том числе защищённость бизнеса от произвола, имеет большее значение для выживаемости предприятия, чем внедрение новых технологий.

Таким образом, при оценке перспектив внедрения в Украине конкретной европейской смарт-стратегии целесообразно учитывать совместимость менталитета и качество институциональной среды страны-донора и страны-акцептора. Принимая концепцию о существовании базовых (материнских) типов НИС (Вишневский (ред.), 2019, с. 53-69), следует ориентироваться на опыт тех стран-членов ЕС, которые принадлежат к общему с Украиной базовому типу НИС. К таким, в частности, относятся Польша, Португалия, Словакия, Венгрия, Чехия и др.¹.

Также необходимо принимать во внимание размер и структуру украинской экономики: удельный вес обрабатывающей промышленности в составе ВВП, уровень развития малого и среднего бизнеса, финансовые резервы и обязательства государственного бюджета, инвестиционный климат и пр.

Например, удельный вес перерабатывающей промышленности в общем объёме ВВП Украины в 2018-2019 гг. составил

¹ НИС базового типа «С». Развитые и развивающиеся страны со смешанными экстрактивно-инклюзивными институтами с сильно выраженной неформальной составляющей (в том числе постсоветского типа).

11,65 и 10,8% соответственно². С этой точки зрения при выборе стран-эталонов в процессе анализа положительного зарубежного опыта по развитию смарт-промышленности целесообразно ориентироваться на лидеров смарт-готовности или «традиционалистов» с высокой долей обрабатывающей промышленности в структуре ВВП, то есть Германию, Ирландию, Чехию.

Отдельный практический интерес представляет опыт Великобритании – пример смарт-стратегии с высоким уровнем окупаемости инвестиций в НИОКР (однако не следует недооценивать эффект от значительных финансовых вливаний, характерных для Великобритании, – 3 место среди стран ЕС по объёму бюджета на реализацию смарт-проектов).

Выводы. События последнего времени (ужесточение геэкономической конкуренции, вспышка пандемии ранее неизвестного вируса COVID-19, корпоративные войны, финансовые, энергетические и миграционные кризисы) наглядно продемонстрировали, что обеспечение национальной безопасности и конкурентоспособности требует, помимо развития рыночной конкурентной среды, проведения активной государственной политики по развитию собственного промышленного производства. Долгосрочная политика мировых лидеров (развитых и развивающихся стран) в этой сфере в значительной степени определяет будущие рамки и направление эволюции мировой экономики в целом.

Сегодня одним из глобальных трендов развития инновационных экономик мира³ является развитие смарт-промышленности (Industrie 4.0, Intelligent Factory, Smart Industry, High Value Manufacturing и т.д.), ориентированной на дальнейшую цифровизацию, автоматизацию и интеллектуализацию глобальных цепочек созда-

² Рассчитано на основе источников (Державна служба статистики України, 2019, 2020).

³ Южная Корея, Германия, Финляндия, Швеция, США, Япония, Франция, Китай и др. (Bloomberg Innovation Index, 2019).

ния стоимости и производство уникальной наукоемкой продукции.

Исходя из геополитических приоритетов Украины, направленных на установление взаимовыгодного сотрудничества и в перспективе – интеграцию с Европейским Союзом, положительный опыт и текущие стратегические планы ЕС представляют особый научно-практический интерес в контексте долгосрочного планирования развития украинской экономики. Обзор стратегий и результатов смарт-инициатив Евросоюза на общеевропейском и национальном уровнях показал следующее:

активные действия (реализация долгосрочных программ с миллионным бюджетом) предпринимаются в основном экономическими и технологическими лидерами Евросоюза – высококонкурентными индустриальными государствами, главным образом западноевропейскими. Там же достигнут наибольший реальный прогресс в части практического внедрения заявленных намерений по смарт-индустриализации экономики – организации вертикальных и горизонтальных сетей сотрудничества между государством, наукой и бизнесом, аудита предприятий для оценки их перспектив, формирования баз данных и развития смарт-инфраструктуры (преимущественно информационных бизнес-платформ для инвестиционно-инновационных проектов);

развитие смарт-промышленности страны-участницы рассматривают как естественное продолжение конкурентных стратегий по достижению экономического лидерства и реализации уже имеющегося потенциала (высокотехнологических отраслей, интеллектуального капитала, благоприятной институциональной среды), полагая более глубокую цифровизацию, автоматизацию и интеллектуализацию производственных циклов технически выполнимой и экономически целесообразной задачей;

принимая общеевропейский тренд повышения конкурентоспособности за счёт модернизации и обеспечения роста обрабатывающей промышленности согласно

принципам «смарт» и «четырёхзвенной спирали развития», национальные программы развития конкретных стран Евросоюза отражают их институциональную специфику. Стратегические приоритеты, состав и формы взаимодействия между участниками смарт-инициатив, модели финансирования, способы реализации стратегических целей продиктованы объемом, структурой и отраслевой специализацией экономики, актуальностью текущих и прогнозируемых задач и вызовов, конъюнктурой внутреннего рынка инноваций, мотивацией экономических субъектов и прочими локальными факторами. Однако, находясь в различных исходных условиях и используя индивидуальные подходы к стратегическому планированию и обеспечению своего смарт-развития, ведущие страны ЕС пришли к общему выводу о значимости смарт-промышленности для экономического успеха в дальнейшем.

Таким образом, европейские смарт-инициативы обладают как сходными, так и отличными чертами. Сходство обусловлено единой парадигмой общеевропейской стратегии разумного, устойчивого и инклюзивного роста, а также стандартным инструментарием стимулирования инвестиционно-инновационной активности частного бизнеса в форме льготного налогообложения и кредитования НИОКР. Кроме того, общим трендом является создание крупных цифровых платформ с участием многих заинтересованных сторон и ориентация на цифровизацию бизнес-процессов.

Наиболее заметные расхождения между странами обусловлены стартовыми институциональными условиями, которые определяют различия в масштабах и эффективности реализации смарт-инициатив, а также направленности и диапазоне поставленных целей (от узкоспециализированной модернизации отдельных отраслей до устойчивого развития в целом, включая вопросы здравоохранения, охраны природной среды и строительства «умных» городов). К значимой институциональной специфике относятся:

целевая аудитория (крупные корпорации, предприятия малого и среднего бизнеса, отдельные высокотехнологические отрасли, научно-исследовательские центры и лаборатории);

степень развития соответствующей инфраструктуры (платформ и механизмов вертикальной и горизонтальной кооперации между правительством, наукой и бизнесом, специализированных инновационных кластеров, рынка инноваций);

текущий уровень индустриализации и потенциал дальнейшей цифровизации промышленности;

финансовые возможности, определяющие размеры инвестиций и тип используемых моделей финансирования – от полностью государственного обеспечения до публично-частного софинансирования в различных долевых соотношениях (одной из лучших считается сбалансированная модель ПЧП, реализованная в Великобритании).

Среди наиболее эффективных подходов к смарт-трансформациям промышленности следует отметить опыт Германии (сокращение отраслевой сегрегации и успешное развитие смарт инфраструктуры), Великобритании (сбалансированное и самокупаемое партнерство участников), Франции (масштабная кампания аудита и кредитования смарт-инициатив предпринимателей). Примерами уникального опыта также являются Нидерланды (при относительно малом бюджете и низкой доле занятости в производственном секторе создана сеть полевых лабораторий с большим денежным оборотом) и Швеция (разработанная восходящая модель развития, ориентированная на интересы промышленности и научных организаций).

Важно учитывать, что многие упомянутые страны относятся к флагманам европейской промышленности с многомиллионными инвестициями в смарт-развитие, а также что фактор качества социальных и правовых институтов имеет определяющее влияние на менталитет, бизнес-этику и мо-

тивацию потенциальных инноваторов и инвесторов. То есть при выборе лучших практик развития смарт-промышленности в Украине необходимо принимать во внимание не только макроэкономические показатели, но и степень различия (близости) её институциональной среды и стран-эталонов. Также целесообразно учитывать итоги промежуточной оценки прогресса и ключевых уроков реализации смарт-стратегий, полученных опытным путём и свойственных всем европейским промышленным политикам в целом. При этом эффективность практической реализации запланированных смарт-инициатив будет зависеть от:

установления чётких и количественно измеримых целей (индикативное планирование с контрольными точками-индикаторами), а также наличия действенных механизмов мониторинга и оценки эффективности инновационных проектов;

скорости реализации проектов, которая влияет на накопление «критической массы» качественных изменений (при нестабильном финансировании и низкой скорости реализации мер критической массы можно не достичь);

инвестиционной активности бизнеса (для балансирования государственных инвестиций);

масштабов использования экономических инструментов мотивации к вложениям в смарт-развитие и др.

Конкретизация указанных условий для национальной промышленной политики Украины и ускорение смарт-трансформаций производственного сектора экономики требуют дальнейших исследований и проявления политической воли, основанных на понимании особой роли промышленности в современном мире.

Литература

Верховна Рада України (2019). Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії

- і їхніми державами-членами, з іншої сторони. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/984_a11 (дата обращения: 12.03.2020).
- Вишне夫斯基 В. П., Князев С. И. (2017). Смарт-промышленность: перспективы и проблемы. *Экономика Украины*. № 7. С. 22-37.
- Вишневський В. П., Князев С. І. (2018). Як підвищити готовність промисловості України до смарт-трансформацій. *Наука innov*. № 14 (4). С. 55-69. doi: <https://doi.org/10.15407/scin14.04.055>
- Вишне夫斯基 В. П. (ред). (2019). Смарт-промисловість: напрями становлення, проблеми і рішення: монографія. За ред. В. П. Вишневського; НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ. 464 с. (електронне видання). URL: <https://iie.org.ua/monografiyi/smart-promislovist-naprjami-stanovlennja-problemi-i-rishennja/> (дата обращения: 12.03.2020).
- Вишневський О. С. (2020). Вплив цифровізації на промисловість: проблеми визначення в країнах ЄС. *Економіка промисловості*. № 1 (89). С. 31-44. doi: <https://doi.org/10.15407/econindustry2020.01.031>.
- Гавловская Г. В. (2013). Национальные инновационные системы: зарубежный опыт. *Бизнес в законе*. № 3. С. 164-168.
- Дементьев В.В., Вишне夫斯基 В.П. (2010). Почему Украина не инновационная держава: институциональный анализ. *Journal of institutional studies*. Т. 2, № 2. С. 81-95. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pochemu-ukraina-ne-innovatsionnaya-derzhava-institutsionalnyy-analiz/viewer> (дата обращения: 20.03.2020).
- Державна служба статистики України. (2019). Валовий внутрішній продукт за 2018 рік (без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.) URL: http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/vvp/vvp_kv/vvp_kv_u/vvpf_kv2018u.htm (дата обращения: 01.04.2020).
- Державна служба статистики України. (2020). Валовий внутрішній продукт за 2019 рік. URL: http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2019/vvp/vvp_kv/vvp_kv_u/vvpf_kv2019u.htm (дата обращения: 01.04.2020).
- Заниздра М. Ю. (2018). Оценка готовности к смарт-трансформациям с учетом экологической составляющей. *Экономика промышленности*. № 4(84). С. 5-25. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.04.005>.
- Рязанов В. Т. (2013). Неустойчивый экономический рост как «новая нормальность»? *Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 5: Экономика*. Вып. 4. С. 3-34. URL: <https://economicsjournal.spbu.ru/article/view/2395/2262> (дата обращения: 12.03.2020).
- Черкас Н. І. (2018). Трансформаційний вплив Індустрії 4.0 на глобальні мережі виробництва та ланцюги вартості. *Економіка промисловості*. № 1 (81). С. 5-20. doi: <https://doi.org/10.15407/econindustry2018.01.005>.
- Burke Rick, Mussomeli Adam, Laaper Stephen, Hartigan Martin, Sniderman Brenna. (2017). The smart factory. Responsive, adaptive, connected manufacturing. *A Deloitte series on Industry 4.0, digital manufacturing enterprises, and digital supply networks*. URL: <https://www2.deloittcom/us/en/insights/focus/industry-4-0/smart-factory-connected-manufacturing.html> (дата обращения: 01.04.2020).
- Confederation of Indian Industry (2017). India's Readiness for Industry 4.0 – A Focus on Automotive Sector. URL: https://www.grantthornton.in/globalassets/1.-member-firms/india/assets/pdfs/indias_readiness_for_industry_4_a_focus_on_automotive_sector.pdf (дата обращения: 01.04.2020).
- Digital Transformation Scoreboard 2017: Evidence of positive outcomes and current opportunities for EU businesses. URL:

- <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/Digital%20Transformation%20Scoreboard%202017.pdf> (дата обращения: 12.03.2020).
- European Commission (2010). Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. COM (2010) 2020 final. URL: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:EN:PDF> (дата обращения: 12.03.2020).
- European Commission. (2017a). Italy: "Industry 4.0". *Digital Transformation Monitor*. 8 p. URL: https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/DTM_Industria4.0_IT%20v2wm.pdf (дата обращения: 12.03.2020).
- European Commission. (2017b). Key lessons from national industry 4.0 policy initiatives in Europe. *Digital Transformation Monitor*. 12 p. URL: https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/DTM_Policy%20initiative%20comparison%20v1.pdf (дата обращения: 12.03.2020).
- European Commission. (2018). National initiatives. *Digital Transformation Monitor*. URL: <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/category/national-initiatives?page=1> (дата обращения: 12.03.2020).
- Industry of the Future (2015). Rallying the «New Face of Industry in France». 58 p. URL: https://www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/pk_industry-of-future.pdf (дата обращения: 12.04.2020).
- ITRE Committee (2016). Industry 4.0: Industry, Research and Energy. 90 p.
- Kniaziev S. I. (2017). Development of smart industry as an efficient way to implement the policy of neoindustrialization in the world. *Econ. promisl.* No. 4 (80). P. 5-17. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2017.04.005>
- Lundvall Bengt-Åke (2007). National Innovation Systems-Analytical Concept and Development Tool. *Industry and Innovation*. No. 14(1). P. 95-119. doi: <http://doi.org/10.1080/13662710601130863>
- Roland Berger. (2014). Think act. Beyond mainstream INDUSTRY 4.0 The new industrial revolution: How Europe will succeed. *Roland Berger strategy consultants GMBH*. 24 p. URL: http://www.iber-global.com/files/Roland_Berger_Industry.pdf (дата обращения: 01.04.2020).
- Roland Berger (2016). Think act. The Industrie 4.0 transition quantified. 20 p. URL: https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_industry_4_0_20160609.pdf (дата обращения: 20.03.2020).
- Singapore Economic Development Board. (2017). The Singapore Smart Industry Readiness Index: Catalysing the transformation of manufacturing. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/singapore-smart-industry-readiness-index-catalysing-ben-ong> (дата обращения: 20.03.2020).
- SPIRE (2012). SPIRE Roadmap 2030. URL: <https://www.spire2030.eu/what/walking-the-spire-roadmap/spire-Roadmap> (дата обращения: 12.03.2020).
- Strategic Policy Forum on Digital Entrepreneurship (2016). Accelerating the digital transformation of European industry and enterprises. March 2016. 19 p. URL: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/15856/attachments/1/translations/en/renditions/native> (дата обращения: 12.03.2020).

References

- Verkhovna Rada of Ukraine (2019). Association Agreement between Ukraine, of the one part, and the European Union, the European Atomic Energy Community and their Member States, of the other part. Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/984_a11 [in Ukraine].
- Vishnevsky, V. P., Knjazev, S. I. (2017). Smart industry: prospects and challenges. *Economy of Ukraine*. 7, pp. 22-37 [in Russian].
- Vishnevsky, V. P., & Knjazev, S. I. (2018). How to Increase the Readiness of Ukraine Industry to Smart Transformations.

- Nauka innov.*, 14(4). pp. 55-69. doi: <https://doi.org/10.15407/scin14.04.055>
- Vishnevsky, V. P. (Ed.). (2019). Smart industry: directions of formation, problems and solutions. Kyiv: Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine. Retrieved from <https://iie.org.ua/monografiyi/smart-promislovist-naprjami-stanovlennja-problemi-i-rishennja/> [in Ukrainian].
- Vyshnevskiy, O. S. (2020). Impact of digitalization on industry: problems of definition in EU countries. *Econ. promisl.*, 1 (89), 31-44. doi: <https://doi.org/10.15407/econindustry2020.01.031> [in Ukrainian].
- Gavlovskaya, G. V. (2013). National innovative systems: international practice. *Biznes v zakone*, 3, pp. 164-168 [in Russian].
- Dementev, V. V., & Vishnevsky, V. P. (2010). Why Ukraine is not an innovative power: institutional analysis. *Journal of institutional studies*. 2 (2), pp. 81-95. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/pochemu-ukraina-ne-innovatsionnaya-derzhava-institutsionalnyy-analiz/viewer> [in Russian].
- State Statistics Service of Ukraine (2019). Gross domestic product for 2018 (Excluding the temporarily occupied territory of the Autonomous Republic of Crimea, the city of Sevastopol and part of the temporarily occupied territories in Donetsk and Luhansk regions.). *State Statistics Service of Ukraine*. Retrieved from http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/vvp/vvp_kv/vvp_kv_u/vvpf_kv2018u.htm [in Ukraine].
- State Statistics Service of Ukraine (2020). Gross domestic product for 2019. *State Statistics Service of Ukraine*. Retrieved from http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2019/vvp/vvp_kv/vvp_kv_u/vvpf_kv2019u.htm [in Ukraine].
- Zanizdra, M. Yu. (2018). Assessment of readiness for smart transformations with account of the environmental component. *Econ. promisl.*, 4(84), pp. 5-25. doi: <https://doi.org/10.15407/econindustry2018.04.005> [in Russian].
- Ryazanov, V. T. (2013). Unsustainable economic growth as a "new normality"? *Bulletin of St. Petersburg University. Series 5: Economics*, 4, pp. 3-34. Retrieved from <https://economicsjournal.spbu.ru/article/view/2395/2262> [in Russian].
- Cherkas, N. I. (2018). Transformational influence of Industry 4.0 on global production networks and value chains. *Econ. promisl.*, 1 (81), pp. 5-20. doi: <https://doi.org/10.15407/econindustry2018.01.005> [in Ukraine].
- Burke, R., Mussomeli, A., Laaper, S., Hartigan, M., & Sniderman, B. (2017). The smart factory. Responsive, adaptive, connected manufacturing. *A Deloitte series on Industry 4.0, digital manufacturing enterprises, and digital supply networks*. Retrieved from <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/industry-4-0/smart-factory-connected-manufacturing.html>
- Confederation of Indian Industry (2017). India's Readiness for Industry 4.0 – A Focus on Automotive Sector. *Grant Thornton*. Retrieved from https://www.grantthornton.in/globalassets/1.-member-firms/india/assets/pdfs/indias_readiness_for_industry_4_a_focus_on_automotive_sector.pdf
- Digital Transformation Scoreboard 2017: Evidence of positive outcomes and current opportunities for EU businesses (2017, January). *European Commission*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/growth/tools-data-bases/dem/monitor/sites/default/files/Digital%20Transformation%20Scoreboard%202017.pdf>
- European Commission (2010). Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. COM (2010) 2020 final. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:EN:PDF>
- European Commission (2017a). Italy: "Industry 4.0". *Digital Transformation Monitor*. Retrieved from https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/DTM_Industry4.0_IT%20v2wm.pdf

- European Commission (2017b). Key lessons from national industry 4.0 policy initiatives in Europe. *Digital Transformation Monitor*. Retrieved from https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/DTM_Policy%20initiative%20comparison%20v1.pdf
- European Commission (2018). National initiatives. *Digital Transformation Monitor*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/category/national-initiatives?page=1>
- Industry of the Future (2015). Rallying the «New Face of Industry in France». Retrieved from https://www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/pk_industry-of-future.pdf
- ITRE Committee (2016). Industry 4.0: Industry, Research and Energy.
- Kniaziev, S.I. (2017). Development of smart industry as an efficient way to implement the policy of neoindustrialization in the world. *Econ. promisl.*, 4 (80), pp. 5-17. doi: <https://doi.org/10.15407/econindustry2017.04.005>
- Lundvall, B.-Å. (2007). National Innovation Systems-Analytical Concept and Development Tool. *Industry and Innovation.*, 14 (1), pp. 95-119. <https://doi.org/10.1080/13662710601130863>
- Roland Berger (2014). Think act. Beyond mainstream. INDUSTRY 4.0. The new industrial revolution: How Europe will succeed. *Roland Berger strategy consultants GMBH*. Retrieved from http://www.iberglobal.com/files/Roland_Berger_Industry.pdf
- Roland Berger (2016). Think act. Beyond mainstream. The Industrie 4.0 transition quantified. Retrieved from https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_industry_4_0_20160609.pdf
- Singapore Economic Development Board (2017). The Singapore Smart Industry Readiness Index: Catalysing the transformation of manufacturing. Retrieved from <https://www.linkedin.com/pulse/singapore-smart-industry-readiness-index-catalysing-ben-ong>
- SPIRE (2012). SPIRE Roadmap 2030. Retrieved from <https://www.spire2030.eu/what/walking-the-spire-roadmap/spire-Roadmap>
- Strategic Policy Forum on Digital Entrepreneurship (2016). Accelerating the digital transformation of European industry and enterprises. Retrieved from <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/15856/attachments/1/translations/en/renditions/native>

Святослав Ігорович Князєв,

канд. екон. наук

вчений секретар Відділення економіки НАН України

вул. Владимирська, 54, МСП, Київ-30, 01601

E-mail: ksi@nas.gov.ua

<https://orcid.org/0000-0002-5308-4960>

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД РОЗВИТКУ СМАРТ-ПРОМИСЛОВОСТІ

Уразливість світової економіки до фінансово-економічних криз, зростання глобальної нестабільності й невизначеності збільшують потребу в довгостроковому національному плануванні й ефективних антикризових заходах. Їх розробка на основі аналізу зарубіжного досвіду дозволяє використовувати досягнення конкретних державних програм і стратегій, а також урахувати помилки попередників при розробці та реалізації власної смарт-стратегії розвитку промисловості без зайвих витрат і підвищених ризиків.

Дана стаття є продовженням тематики наукових досліджень Інституту економіки промисловості НАН України з урахуванням євроінтеграційних пріоритетів країни і типу національної інноваційної системи. Вона спрямована на пошук й узагальнення кращих

практик смарт-трансформації промислового сектору Євросоюзу, придатних для імплементації в інституційних умовах України.

У процесі аналізу європейського досвіду розвитку смарт-промисловості розглянуто основні ініціативи (загальноєвропейського і національного рівнів) у сфері співробітництва між урядовими інститутами, науковими установами, бізнес-середовищем і населенням, спрямовані на розвиток смарт-технологій і стимулювання інвестиційної активності приватного сектору: прикладні програми державно-приватного партнерства «Фабрика майбутнього», «Стійка переробна промисловість крізь ресурсну й енергетичну ефективність», «ІКТ-інновації для малих і середніх підприємств переробної галузі», «Смарт скрізь і всюди», «Державно-приватні партнерства у сфері інформаційно-комунікаційних технологій» і «Авангардна ініціатива для нового зростання через «розумну» спеціалізацію».

На прикладі окремих смарт-стратегій оцінено активність і поточний прогрес економічних і технологічних лідерів Євросоюзу (у тому числі Німеччини, Великобританії, Італії, Іспанії, Франції, Швеції та ін.) в частині практичної реалізації заявлених стратегічних цілей. Виокремлено основні подібності та відмінності пріоритетів, цільової аудиторії, моделей і обсягів фінансування смарт-стратегій ЄС залежно від стартових інституційних умов і злободенних викликів конкретних національних економік.

Визначено можливості використання кращих європейських практик розвитку смарт-промисловості в Україні та необхідність встановлення чітких кількісно вимірюваних національних цілей у цій сфері, а також створення дієвих механізмів моніторингу й оцінки ефективності інноваційних проєктів.

Ключові слова: смарт-промисловість, смарт-стратегія, інституційне середовище, ініціативи ЄС, Індустрія 4.0, публічно-приватне партнерство.

JEL: F29, O11, P51

Sviatoslav I. Kniaziev,

Phd in Economics

Scientific Secretary of the Department of Economics of the NAS of Ukraine

54 Volodymyrska Street, MSE, Kyiv-30, 01601

E-mail: ksi@nas.gov.ua

<https://orcid.org/0000-0002-5308-4960>

EXPERIENCE OF EUROPEAN SMART INDUSTRY DEVELOPMENT

The vulnerability of the world economy to financial and economic crises, the growth of global instability and uncertainty increase the need for long-term national planning and effective anti-crisis measures. Their development based on the analysis of foreign experience allows one to use achievements of specific government programs and strategies, as well as to take into account mistakes of predecessors in the development and implementation of their own smart strategies for industrial development without unnecessary costs and increased risks.

This paper is a continuation of the area of scientific research, conducted in the Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine, and takes into account the country's European integration priorities and the type of national innovation system. It is aimed at searching and summarizing the best practices of smart transformation of the industrial sector of the European Union, suitable for implementation in the institutional conditions of Ukraine.

In the process of analysing the European experience in the development of the smart industry, main initiatives (European and national levels) in the field of cooperation between government institutions, research institutions, the business environment and the population, aimed at developing smart technologies and stimulating investment activity of the private sector, were con-

sidered: applied programs of Public-Private Partnerships “Factory of the Future”, “Sustainable Processing Industry through Resource and Energy Efficiency”, “ICT Innovations for Small and Medium Enterprises of the Manufacturing Industry”, “Smart Anything Everywhere”, “Public-Private Partnerships in the Field of Information and Communication Technology and Vanguard Initiative for New Growth through Smart Specialization”.

On the example of individual smart strategies, the activity and current progress of the economic and technological leaders of the European Union (including Germany, Great Britain, Italy, Spain, France, Sweden, etc.) were evaluated in terms of the practical implementation of the stated strategic goals. The main similarities and differences between the priorities, target audience, models and funding volumes of EU smart strategies are identified, depending on the starting institutional conditions and current challenges of specific national economies.

Possibilities of using the best European practices for the development of smart industry in Ukraine and the need to establish clear quantitatively measurable national goals in this area, as well as the creation of effective mechanisms for monitoring and evaluating the effectiveness of innovative projects, are identified.

Keywords: smart industry, smart strategy, institutional environment, EU initiatives, Industry 4.0, Public-private partnership.

JEL: F29, O11, P51

Формат цитирования:

Князев С. И. (2020). Европейский опыт развития смарт-промышленности. *Економіка промисловості*. № 2 (90). С. 27-53. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2020.02.027>

Kniaziev, S. (2020). Experience of european smart industry development. *Econ. promisl.*, 2 (90), pp. 27-53. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2020.02.027>

Представлена в редакцию 03.04.2020 г.