

**Оксана Николаевна Гаркушенко,***канд. экон. наук, с.н.с.*

Институт экономики промышленности НАН Украины

03057, Украина, г. Киев, ул. Желябова, 2

e-mail: info.violes@gmail.com

## **ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭПОХУ СТАНОВЛЕНИЯ СМАРТ-ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ**

Приблизительно с 2010-2011 гг. в ведущих с позиций экономического и технико-технологического развития странах мира ведётся дискуссия о необходимости перехода к новому технологическому укладу, известному как «Индустрия 4.0», или «умная промышленность» («смарт-промышленность»). Этот уклад предполагает переход к ориентированному на потребителя производству на основе киберфизических систем, широкое использование Интернета вещей, Промышленного Интернета вещей и Информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Перечисленные термины являются сравнительно новыми, их взаимосвязь и взаимозависимость в разных источниках имеет разное значение, что затрудняет проведение анализа данных явлений, их межстрановое сравнение и восприятие экономическими агентами. Всё это может негативно отразиться на разработке государственных концепций и программ, направленных на переключение экономики страны на новый технологический уклад.

С учётом такой неоднозначности в толковании терминологии детально исследована экономическая сущность категории ИКТ на современном этапе их развития, ее взаимосвязь с такими понятиями, как Интернет вещей, Промышленный Интернет вещей, киберфизические системы, а также условия, при которых стимулируется развитие ИКТ в странах мира. Для этого использованы этимологический и семантический анализ, метод сравнения, элементы исторического подхода – при определении сущности понятий ИКТ, ИКТ-сектор, ИКТ-инфраструктура, методы синтеза, индукции и дедукции – при выявлении условий, способствующих дальнейшему развитию ИКТ.

Предложено авторское определение термина «ИКТ», уточнены понятия «ИКТ-сектор» и «ИКТ-инфраструктура». Установлено, что ИКТ сами по себе не решают экономические и социальные проблемы, а могут быть высокоэффективным инструментом их смягчения при наличии развитой ИКТ-инфраструктуры, стабильной экономической и политической ситуации в стране.

Кратко описано положение дел с ИКТ в Украине в сравнении со странами-лидерами и предложены некоторые общие рекомендации по изменению ситуации к лучшему.

*Ключевые слова:* информационно-коммуникационные технологии, Интернет, промышленность, услуги, инфраструктура, институт прав интеллектуальной собственности, государственное регулирование.

JEL: O14, O3, I23, I25.

Приблизительно с 2010-2011 гг. в ведущих с позиций экономического и технико-технологического развития странах мира ведётся дискуссия о необходимости перехода к новому технологическому укладу. В Германии он получил название «Инду-

стрия 4.0», в англоязычных странах – «умная промышленность», «смарт-промышленность» (smart-industry).

Суть нового технологического уклада предполагает переход к ориентированному на потребителя производству на основе

© О.Н. Гаркушенко, 2018

киберфизических систем, широкое использование Интернета вещей (Internet of things – IoT), Промышленного Интернета вещей (Industrial Internet of things – IIoT) [28] и Информационно-коммуникационных технологий (Informational and communication technologies<sup>1</sup>) [11]. Специалисты Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), консалтингового агентства Accenture Strategy и международной организации Global e-Sustainability Initiative полагают, что основой Индустрии 4.0 должны стать исключительно ИКТ [1; 13].

Большинство вышеуказанных терминов являются сравнительно новыми, потому используются либо как синонимы, либо как описывающие совершенно отдельные друг от друга понятия, что может быть ошибочным с позиций оценки их взаимосвязи и иерархии. Также возникают вопросы относительно того, что составляет структуру данных понятий. Подобная неоднозначность может затруднять восприятие новых технологий не только конечными потребителями продукции и услуг, но и руководством предприятий, нацеленных на переход к новому технологическому укладу, а также органами власти, что может негативно отразиться на разработке государственных концепций и программ, направленных на переведение экономики страны на новый технологический уклад. В связи с этим актуальным представляется детальное раскрытие сущности данных понятий, их взаимосвязи и взаимозависимости, а также условия, при которых происходит развитие новых технологий как основного элемента, обеспечивающего переход к смарт-промышленности.

Среди перечисленных понятий исторически первыми являются ИКТ. Кэмбриджский словарь определяет их как «the use of computers and other electronic equip-

<sup>1</sup> В англоязычной литературе применительно к данному понятию распространена аббревиатура ICT, в данной работе будет использоваться перевод термина и, соответственно, аббревиатура ИКТ.

ment to store and send information»<sup>2</sup> [8], словарь Collins – как «activities or studies involving computers and other electronic technology»<sup>3</sup> [7]. То есть в данных случаях используется «инструментальный подход»: под ИКТ понимается исключительно использование компьютерной техники и прочих электронной аппаратуры для хранения и передачи информации или любых иных видов деятельности. При этом не упоминается никаких технологий, программных решений, информационных и/или коммуникационных способов организации взаимодействия между окружающим миром, электронными устройствами, механизмами и человеком, что существенно сокращает сферу применения таких определений.

Ещё существует мнение, что ИКТ включают совокупность всех технологий, используемых для осуществления телекоммуникации, телевизионного и радиовещания, «умных» систем управления сооружениями и помещениями, систем аудиовизуальной обработки и передачи сигналов, а также основанные на использовании электронных сетей системы контроля и мониторинга [6]. Такой же трактовки придерживаются индийские специалисты в сфере информационного обеспечения и компьютерных наук Р. Тонгия, Е. Сабраманиан, В. С. Аруначалам [23], их поддерживают (с акцентом на образовательных процессах) коллектив авторов Института ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании ООН [34], доктор Л. М. Кэйно из Университета Ботсваны [10] и директор Научно-исследовательской сети Зимбабве С. М. Кандишора [12].

Однако во всех отмеченных определениях термина ИКТ (исключая [6; 23]) помимо совокупности технологий, исполь-

<sup>2</sup> «Использование компьютеров и иного электронного оборудования для хранения и пересылки информации» – *здесь и далее перевод автора (О.Н. Гаркушенко).*

<sup>3</sup> «Деятельность или исследования с использованием компьютеров и прочих электронных технологий».

зуемых для осуществления телекоммуникации, теле- и радиовещания, в состав ИКТ включаются и электронные устройства (мобильные телефоны, планшеты, компьютеры) или их компоненты (микросхемы). То есть имеет место смешение представления о технологиях и устройствах по их приему/передаче, формированию, обработке (по крайней мере, частичной) информации.

Также термины «информационные технологии» (ИТ) и ИКТ часто используются как синонимы. Американский консультант в сфере ИТ Дж. Мюррей [14] отмечает, что на начальных этапах развития ИКТ это было оправданно. Но в настоящее время, по его мнению, определение ИКТ существенно шире ИТ за счет включения в первое унифицированных коммуникационных (УС) и ряда других технологий и технических средств. Дж. Мюррей считает, что в настоящее время ИКТ представляет собой интеграцию телекоммуникаций, компьютеров, промежуточного программного обеспечения и систем данных, которые поддерживают, хранят и передают УС-связи между системами. То есть специалист полагает, что ИКТ включает не только технологии сбора, обработки и передачи данных, но и некие стандарты таких технологий, компьютерную технику и технические средства передачи, хранения и обработки данных. Последние две из перечисленных позиций в некоторых источниках [12] относят к «ИКТ-инфраструктуре».

Учитывая значение, которое приобретает информация в современных условиях хозяйствования, распространение технологий работы с ней, а также появление новой терминологии в данной сфере, в 2009 г. Институтом развития информационного общества (г. Москва) был создан «Глоссарий по информационному обществу». В нем ИКТ и информационные технологии используются как синонимы. В соответствии с данным словарем ИКТ – это совокупность методов, производственных процессов, программно-технических и лингвистических средств, интегрируемых с

целью сбора, обработки, хранения, распространения, отображения и использования информации в интересах ее пользователей [27, с. 61]. Согласно данному определению в состав ИКТ необходимо включить и все работы по разработке методов, средств обращения с информацией (фактически определенные виды экономической деятельности), что отличает его ИКТ от приведенных выше.

В Украине термин ИКТ не имеет унифицированной формулировки. Здесь действуют два основных документа, определяющих направления развития страны и государственную политику в части использования информационных технологий и средств связи: Закон Украины «Об основных принципах развития информационного общества в Украине на 2007-2015 годы» [33] и Распоряжение Кабинета Министров Украины «Об утверждении Стратегии развития информационного общества в Украине» [35]. В каждом из этих документов используется термин ИКТ, но не дается его определения. Более того, в Законе «Об основных принципах развития информационного общества в Украине на 2007-2015 годы» ИКТ и информационно-аналитические системы представлены как два разных, не связанных друг с другом объекта [33, ст. 1, абз. 2]. Кроме того, в 2018 г. была принята Концепция развития цифровой экономики и общества Украины на 2018-2020 гг. [41], в которой термин ИКТ используется параллельно с термином «цифровые технологии».

По мнению украинского ученого Н. Фоминых [40, с. 14-28], в Украине одновременно сосуществуют два термина: «информационные технологии» и «ИКТ». Причем под первыми понимаются совокупность методов и технических средств сбора, организации, хранения, обработки, передачи и представления информации, которые расширяют знания людей и развивают их возможности по управлению техническими и социальными процессами (то есть используется «инструментальный подход»), а также упоминаются неинстру-

ментальные методы обращения с информацией). В то же время непосредственно под ИКТ понимается совокупность различных технологических инструментов и ресурсов (в число которых включены компьютеры, сеть Интернет, средства и устройства радио- и телепередачи, телефонная связь), использующихся для обеспечения процесса коммуникации, а также создания, распространения, хранения и управления информацией. Фактически при определении ИТ, особенно ИКТ, акцент сделан преимущественно на «инструментальных» способах работы с информацией, т.е. какие технические устройства и средства должны привлекаться для работы с информацией, что приближает такое определение ИКТ к определению ИКТ-инфраструктуры из работы [12].

С учётом такой неоднозначности в толковании терминологии необходимо более детально исследовать суть понятия ИКТ на современном этапе их развития, его взаимосвязь с такими категориями, как IoT, IIoT, киберфизические системы, а также условия, при которых стимулируется развитие ИКТ в странах мира. Отмеченное является *целью* статьи.

В работе использованы этимологический и семантический анализ, метод сравнения, элементы исторического подхода при определении сути понятий ИКТ, ИКТ-сектор, ИКТ-инфраструктура, элементы методов синтеза, индукции и дедукции при выявлении условий, способствующих дальнейшему развитию ИКТ.

### **Определение и свойства ИКТ**

Для того чтобы наиболее точно дать определение сложному понятию (в том числе ИКТ), целесообразно определить значения его составных частей, а также сопоставить их с реалиями мира, в котором такое понятие применяется. В данном случае это такие части, как "технология" и "информация".

Технология – «совокупность производственных методов и процессов в определенной отрасли производства, а также

научное описание способов производства» [37, с. 797]; информация – «сведения об окружающем мире и протекающих в нем процессах, воспринимаемых человеком или специальным устройством», а также «сообщения, осведомляющие о положении дел, о состоянии чего-нибудь» [37, с. 250]; коммуникация – «путь сообщения, линия связи», а также «сообщение, общение» [37, с. 287].

Поскольку в современном мире информация является важным (если не важнейшим) производственным ресурсом, а также товаром, в определении ИКТ на современном этапе развития общества должна подразумеваться скорее не отдельная отрасль, а весь комплекс существующих в стране отраслей, вся экономика страны и (с учётом глобализации) мировая экономика. Таким образом, исходя из определения отдельных понятий, составляющих термин ИКТ, последний можно трактовать как *совокупность методов и процессов производства информации, её хранения, обработки, передачи и восприятия человеком или специальными устройствами, а также научное описание таких методов и процессов*.

В предложенном определении, в отличие от приведённых выше, не делается акцент на том, с помощью каких конкретно средств, технологий, процессов производится информация, как и куда она передаётся. В нем главной составляющей является именно производство информации, её дальнейшее продвижение к потребителю и отклик потребителя на неё (что хотя бы отчасти связывает понятия «информация» и «товар»). Кроме того, отдельно выделено научное описание того, как может производиться информация, что при определении термина «ИКТ» обычно игнорируется. Последнее, однако, представляется существенным упущением, поскольку разработка стандартов и протоколов передачи, производства информации, их унификация в глобальных масштабах может считаться ярким примером научного подхода к производству и передаче информации, кото-

рый обычно сопровождается формализованным описанием.

Вместе с тем в предложенное определение не включена «инструментальная» составляющая, как, например, в работах [10; 12; 14; 40], но подразумевается, что технические средства, посредством которых осуществляются производство, хранение, обработка и передача информации, существуют. Это позволяет при развитии технологий, влекущих за собой существенные изменения в электронном оборудовании (например, как в случае, когда на смену программируемым калькуляторам пришли персональные компьютеры), не менять определение для сохранения его актуальности.

Исходя из предложенного определения Интернет как систему сетей хранения и передачи данных, построенную на базе протоколов (правил), можно считать составной частью ИКТ, а не синонимом данного понятия. В свою очередь, получившие развитие в связи с переходом к smart-промышленности IoT и PoT также можно считать разновидностями ИКТ. Однако следует отметить, что конечным результатом функционирования IoT и PoT может быть не только информация, но и объекты материального мира в том случае, когда они применяются на предприятиях реального сектора экономики (в smart-производстве). Например, заводу PoT может позволить одновременно эффективно осуществлять управление, логистику и производить продукцию, адаптированную под требования конкретного клиента в точно указанные им сроки с минимальными издержками.

Положение о том, что IoT и PoT являются разновидностями ИКТ, подтверждается мнением Американского Совета по вопросам энергоэффективной экономики (*American Council for an Energy-Efficient Economy – ACEEE*). В данной организации полагают, что IoT выступает подсистемой ИКТ, построенной на основе ИКТ-технологий и ИКТ-устройств и направленной в первую очередь на повышение энергетической и ресурсной эффективности в промышленности и муниципальном хозяй-

стве (в частности, путём повышения скорости обработки данных, уменьшения затрат времени и ресурсов на логистические операции) [19].

Ряд исследователей в области ИКТ ([10; 14]) отмечают, что эти технологии прошли определённый эволюционный путь, в ходе которого они из просто информационных технологий превратились именно в ИКТ. Причём отличием последних от информационных технологий является как более широкий спектр таких технологий, так и их постепенная стандартизация и унификация, способствовавшая большему охвату аудитории (пользователей и создателей информации) и ставшая ещё одним элементом происходящих в мире глобализационных процессов.

Современные ИКТ должны обладать рядом специфических свойств (концепция 4-C): обработки данных (Computing), коммуникации (Communications), наполнения (Content), доступности для экономических агентов и их способности пользоваться ИКТ (Capacity)<sup>1</sup> [23, с. 19].

Первые два свойства понятны практически интуитивно: ИКТ должны обеспечивать высокую скорость вычислительных процессов и проведения оценок, передачи данных чётко от адресата к адресату. В отношении последних двух все не так однозначно.

Учитывая, что первоначально ИКТ разрабатывались главным образом в США и распространялись по наиболее экономически развитым странам мира, в которых английский язык считается основным средством международного общения, содержание информационных ресурсов, сопроводительной и технологической документации и т.п. было представлено именно на нем. Глобализационные процессы, а также дальнейшее развитие и распространение ИКТ в мире сделали английский язык международным *lingua franca*<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Далее по тексту данное свойство будет на русском языке кратко называться «доступность и способность».

<sup>2</sup> Универсальный язык, общепринятый язык.

Вместе с тем, по некоторым оценкам, в мире существует от 3 до 4 тыс. языков и наречий, но по состоянию на 2003 г. порядка 80% всех веб-сайтов представляли информацию (content) только на английском [18, с. 317]. Соответственно получать информацию, представленную на таких сайтах, могли только знающие английский язык люди с доступом к компьютерной технике и возможностью выхода в сеть Интернет.

Однако даже если у населения была возможность выхода в Интернет и знание английского языка, первоначально информационные ресурсы, являющиеся частью ИКТ, явно или неявно транслировали также и культурные ценности, присущие в первую очередь странам-разработчикам. В странах с другими традициями и культурным наследием это может быть либо непонято пользователями, либо сочтено оскорбительным и вызвать реакцию отторжения как конкретной технологии, так и всех ИКТ.

С глобальным распространением ИКТ обнаружилось, что не во всех странах мира знание английского языка находится на достаточно высоком уровне для того, чтобы существенная часть их населения (если не все) могла пользоваться ИКТ. Более того, во многих развивающихся странах все еще актуальна проблема неграмотности (процент людей, не умеющих читать и писать, различается по странам). В этой связи для таких стран остро стоит задача наполнения ИКТ информацией на национальных языках, создания мультимедийных приложений (видео, графика, их сочетание), не требующих от пользователей умения читать и, естественно, повышения грамотности населения (обычной и компьютерной). Кроме того, наполнение ИКТ в каждой конкретной стране позволяет учитывать её национальные и культурные особенности, развивать национальное самосознание.

Последнее свойство ИКТ, которое часто игнорируется исследователями, – доступность и способность – связано с необходимостью повышения компьютерной грамотности населения и создания усло-

вий, при которых технические средства, с помощью которых предоставляются ИКТ, станут более распространёнными.

По мнению специалистов Азиатского банка развития (Asian Development Bank) [2, с. 1], ИКТ будут шире использоваться населением (как в личных целях, так и для выполнения производственных заданий) при выполнении нескольких условий:

1) создание среды, в которой электронные устройства, средства связи и ИКТ станут доступными с экономической и правовой позиций;

2) развитие обучающих программ и ресурсов, направленных на повышение общей компьютерной грамотности населения и его профессиональных навыков в части использования и создания ИКТ;

3) развитие собственного наполнения ИКТ в рамках стран и/или их объединений.

### **Сектор ИКТ и его структура**

Следует отметить, что ИКТ в том смысле, как они были определены ранее в этой статье, не могут существовать сами по себе, «в воздухе». Они должны размещаться на материальных носителях, быть связаны некоторыми устройствами и приспособлениями для того, чтобы производить, хранить, обрабатывать, передавать информацию и давать возможность её воспринимать. Предположительно именно этим вызвано то, что некоторые авторы [14; 40] включают в определение ИКТ всю совокупность технических средств для производства информации и обращения с ней.

Другие же авторы (например, специалисты ООН [34], Африки [12], Индии [23], ОЭСР [13], консалтингового агентства Accenture Strategy, международной организации Global e-Sustainability Initiative [1]), не включая непосредственно технические средства и устройства в определение ИКТ, оперируют такими понятиями, как сектор ИКТ, ИКТ-промышленность и ИКТ-инфраструктура.

В ведущих странах мира уже существует общее представление о том, что включается в сектор ИКТ, ИКТ-промышленность и ИКТ-услуги. Так, ещё в 1998 г.

страны-члены ОЭСР пришли к соглашению о том, что сектор ИКТ представляет собой комбинацию видов экономической деятельности (ВЭД), направленных на производство и предоставление услуг по получению, передаче и отражению информации в электронной форме [17, с. 81].

Согласно этому определению промышленное предприятие может входить в сектор ИКТ (и, соответственно, являться частью ИКТ-промышленности), если производимая им продукция: 1) направлена на выполнение функции обработки информации, её передачи и отображения; 2) использует электронную обработку для обнаружения, измерения и/или записи физических явлений или контроля физических процессов.

Предприятие сферы услуг может считаться частью ИКТ-сектора, если его продукция предназначена для обеспечения возможности обработки и передачи информации с помощью электронных средств.

В 1998 г. считалось, что в состав ИКТ-промышленности входили предприятия таких ВЭД: «Производство офисной, бухгалтерской и электронно-вычислительной техники», «Производство проводов и кабелей в изоляционной оболочке», «Производство электронных клапанов, трубок и других электронных компонентов», «Производство телевизионных и радиоприёмников, звукозаписывающих или воспроизводящих устройств и сопутствующих товаров», «Производство телевизионных и радиопередатчиков и аппаратов для линейной телефонии и линейной телеграфии», «Производство приборов для измерения, проверки, испытания, навигации и других целей, за исключением промышленного технологического оборудования», «Производство промышленного технологического оборудования».

В свою очередь, предприятие сферы услуг могло относиться к ИКТ-сектору, если оно осуществляло следующие ВЭД: «Оптовая торговля машинами, оборудованием и принадлежностями» (по возможности должна быть включена только оптовая торговля товарами ИКТ); «Аренда офисной техники и оборудования (включая компью-

теры)», «Телекоммуникации», «Компьютерная и смежная деятельность»<sup>1</sup>.

Список относящихся к ИКТ-сектору ВЭД пересматривался ОЭСР в апреле 2002 г. и в 2007 г. Было решено, что хотя в будущем состав ВЭД может меняться, на данном этапе развития сектора ИКТ это нецелесообразно. Единственное изменение касалось того, что после 2002 г. из ВЭД «Оптовая торговля машинами, оборудованием и принадлежностями» были выделены два ВЭД («Оптовая продажа компьютеров, компьютерного периферийного оборудования и программного обеспечения» и «Оптовая продажа электронных и телекоммуникационных деталей и оборудования»), которые также включались в состав сектора ИКТ, а именно ИКТ-услуг [17, с. 81].

Следует заметить, что если отнесение к сектору ИКТ-услуг ВЭД «Телекоммуникации», «Компьютерная и смежная деятельность» не вызывает вопросов, то включение именно сюда, а не просто в категорию торговли, таких ВЭД, как торговля и аренда электронных устройств, оборудования, программного обеспечения, представляется недостаточно оправданным в силу того, что они вряд ли кардинально отличаются от торговли и аренды других видов товаров и услуг<sup>2</sup>.

Однако приведённое выше выделение конкретных ВЭД, относящихся к сектору ИКТ, носит довольно условный характер в силу изменчивости самой МСХК<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Данные ВЭД выбирались на основе Международной стандартной хозяйственной классификации всех видов экономической деятельности – МСХК (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities – ISIC), Выпуск 3 [25].

<sup>2</sup> Автор не отрицает, что между торговлей, например, газированными напитками, танкерами и компьютерами есть отличия и специфика. Но вместе с тем представляется, что в самой основе аренды и торговли, продвижения товаров на рынок есть некие базовые общие черты. Поэтому вызывает сомнения целесообразность выделения именно отмеченных ВЭД из категории торговли в категорию ИКТ-услуг.

<sup>3</sup> Начиная с 1958 г. и по сей день вышло 5 версий МСХК с уточнениями и дополнениями.

В целом на основе исследований специалистов ОЭСР, Accenture Strategy и Global e-Sustainability Initiative [1; 28] можно сделать вывод, что сектор ИКТ состоит из двух больших, но тесно связанных направлений: ИКТ-услуг (решений) и ИКТ-промышленности. В первом непосредственно разрабатываются и внедряются новые технологии, предоставляются услуги по передаче, получению, хранению,

обработке информации и т.д., в то время как в ИКТ-промышленности создаётся материально-техническая база таких технологий. В свою очередь, это включает производство электронных устройств, используемых конечными потребителями, производство устройств, обеспечивающих накопление, хранение и обработку информации, производство элементов создания электронных сетей (рис. 1).



Составлено на основе источников [1; 13].

Рис. 1. Структура сектора ИКТ и его элементное наполнение

Непосредственно ИКТ (в соответствии с предложенным определением) выступают и как продукция сектора ИКТ-услуг, и как технологии, реализующиеся на базе продукции ИКТ-промышленности.

С учётом предложенного в данной работе определения ИКТ, приведённой структуры сектора ИКТ (см. рис. 1), а также определения киберфизических систем как «...new generation of systems with integrated computational and physical capabilities that can interact with humans through many new modalities»<sup>1</sup> [4], можно утверждать, что ки-

берфизические системы представляют собой часть сектора ИКТ, основанную на ИКТ и продукции ИКТ-промышленности с минимальной вовлечённостью в их функционирование человека [26]. То есть киберфизические системы существуют не отдельно или параллельно с ИКТ, не являются их синонимом, а выступают частью и результатом функционирования всего сектора ИКТ.

При этом минимальная вовлечённость в функционирование киберфизических систем человека означает, что даже работающие в автономном режиме системы необходимо периодически ремонтировать (настраивать оборудование, заменять изношенные детали или узлы) при участии человека (пусть даже минимальном). Так-

<sup>1</sup> «... новое поколение систем с интегрированными вычислительными и физическими свойствами, способных взаимодействовать с людьми посредством множества новых способов».



же разработка ИКТ для киберфизических систем, создание, по крайней мере, части оборудования для них, их монтаж и пусконаладочные работы все ещё не обходятся без участия человека.

### **ИКТ-инфраструктура**

Развитие и распространение ИКТ определяются не только и не столько развитием ИКТ-сектора в каждой конкретной стране<sup>1</sup>, но и развитием ИКТ-инфраструктуры. Несмотря на то что в публикациях об ИКТ подчёркивается важность ИКТ-инфраструктуры, определение последней, также как и определение ИКТ, несколько различается.

Так, в работе [12] под ИКТ-инфраструктурой понимается система коммуникаций (система кабелей, вышек для трансляции сигнала и т.п.), энергосистема и транспорт, а также компьютерная техника и периферийные устройства типа принтеров. То есть происходит смешение категорий, имеющих отношение к ИКТ и развитию всей экономики, а также уровней использования: конечные пользователи, вся экономика и ИКТ-сектор в частности. В работе [23, с. 22] ИКТ-инфраструктура определена опосредованно как система коммуникаций и организации доступа к ИКТ. Глоссарий по информационному обществу толкует ИКТ-инфраструктуру как «совокупность средств вычислительной техники, телекоммуникационного оборудования, каналов передачи данных и информационных систем, средств коммутации и управления информационными потоками, а также организационных структур, правовых и нормативных механизмов, обеспечивающих их эффективное функционирование» [27, с. 61].

В то же время если исходить из предложенного определения ИКТ, а также того, что инфраструктура – это «отрасли экономики, научно-технических знаний, социальной жизни, которые непосредственно обеспечивают производственные процессы

<sup>1</sup> Поскольку технологии и оборудование можно экспортировать.

и условия жизнедеятельности общества» [37, с. 250], то наиболее корректным представляется определение ИКТ-инфраструктуры, приведенное в Глоссарии по информационному обществу. Однако данное определение необходимо расширить, включив в него систему подготовки и переподготовки кадров в области ИКТ и компьютерной грамотности в обществе в целом. Последнее обусловлено тем, что без обеспечения компьютерной грамотности населением будет использоваться лишь малая часть тех возможностей, которыми обладают даже наиболее простые образцы современной компьютерной техники, что, в свою очередь, является неэффективным с позиций затрат на ее приобретение. В таком случае население будет терять возможности для дальнейшего образования и самообразования, которые дают современные ИКТ и, соответственно, для улучшения своего уровня жизни.

Помимо этого, отсутствие специалистов, способных работать с ИКТ и разрабатывать продукцию для сектора ИКТ, как и возможностей их профессиональной подготовки, ставит страну в положение постоянного покупателя (или получателя в качестве благотворительной помощи) зарубежных ИКТ и оборудования. Это может быть сопряжено со значительными экономическими издержками, рисками утраты части национального суверенитета (поскольку страна ставится в зависимость от зарубежных партнёров), а также потерей конкурентоспособности продукции национального производства, так как широкое использование наиболее современной продукции сектора ИКТ, адаптированной под конкретные условия хозяйствования и рынки позволяет значительно сокращать производственные издержки и экономить ресурсы. Кроме того, поскольку ИКТ сами по себе могут выступать товаром, то отсутствие в секторе ИКТ специалистов, способных разработать что-то новое или хотя бы предложить усовершенствования, ограничивает возможности получения страной доходов.

Таким образом, под ИКТ-инфраструктурой в данной работе будет подразумеваться *совокупность средств вычислительной техники, телекоммуникационного оборудования, каналов передачи данных и информационных систем, средств коммутации и управления информационными потоками, организационных структур, правовых и нормативных механизмов, обеспечивающих их эффективное функционирование, а также системы обеспечения компьютерной грамотности населения, профессиональной подготовки и переподготовки специалистов в секторе ИКТ.*

В соответствии с предложенным определением использованная на практике продукция ИКТ-промышленности может считаться частью ИКТ-инфраструктуры.

### **Правовые и экономические аспекты ИКТ**

Правовые рамки и организации, регулирующие сферу ИКТ на национальном и наднациональном уровнях, являются необходимой частью ИКТ-инфраструктуры, поскольку они задают для всех экономических агентов, связанных с производством и потреблением ИКТ, правила поведения, способствуют решению спорных вопросов, могут определять, стимулировать или дестимулировать развитие сектора ИКТ. Эти проблемы особенно актуальны для развивающихся стран. Так, в некоторых из них услуги по организации приёма-передачи нескольких мегабит стоили сотни тысяч долларов США в год. В 2002 г. стоимость бита широкополосного Интернета в штате Бангалор (считающимся индийской Силиконовой Долиной) для конечных пользователей была в 300 раз выше, чем в Японии [23, с. 23].

Не в последнюю очередь высокая стоимость доступа в Интернет возникает из-за значительной платы за лицензию, взимающейся с провайдеров, импортных пошлин на ИКТ-оборудование, правовых ограничений, касающихся предоставления ИКТ-услуг, которых в развивающихся странах больше, чем в развитых [23, с. 23].

Для сравнения: в 2002 г. в развитых странах практически не взималась плата за лицензию с операторов, осуществляющих беспроводную передачу данных (96% из них освобождены от её уплаты), тогда как в развивающихся странах от неё освободалось до 41% [23, с. 37]. Более того, в Индии, например, планируется повысить плату за лицензию с Интернет-провайдеров с действовавших с 2007 г. 6% скорректированного валового дохода до 8% [3], что повлечёт за собой повышение стоимости их услуг для потребителей.

Следующие проблемы, затрудняющие развитие сектора ИКТ в целом и касающиеся возможности реализации на практике такого свойства ИКТ, как доступность и способность (англ. Capacity), относятся в большей степени к общему развитию конкретной страны.

Так, бедность и даже нищета населения страны не способствуют распространению ИКТ, также как и постоянные сбои в энергосистемах или отсутствие электричества в отдельных населённых пунктах. Данный вопрос актуален для стран с низким уровнем доходов населения: к отдалённым населённым пунктам могут быть просто не подведены силовые линии, а технологии получения энергии из нетрадиционных источников (например, солнечная энергия, энергия ветра) сопряжены со слишком высокими издержками [23, с. 38].

Более того, проблемы бесперебойного обеспечения электрической энергией остаются чрезвычайно важными и для таких стремительно развивающихся стран, как Индия и Китай. Но в этих странах проблемы энергетики вызваны в большей мере значительным количеством потребителей энергии (населения и предприятий) и объёмами её потребления, нежели отсутствием силовых линий. Данные страны решают проблемы своего энергетического сектора путём значительных инвестиций в возобновляемую энергетику, снижение потерь энергии в действующих сетях и их модернизацию, разработку и внедрение устройств и технологий экономии электро-

энергии (в первую очередь ИКТ). Отмеченные мероприятия в Индии и Китае предпринимаются в рамках разработанных на период до 2030 г. государственных программ и планов [5; 9; 16, с. 95-96, 127-131].

Что касается связи между общим развитием стран и ИКТ, то по некоторым оценкам в начале 1997 г. в мире количество пользователей Интернета составляло порядка 60 млн чел., но уже к 2002 г. этот показатель возрос почти в десять раз, примерно до 580 млн.

Однако количество пользователей Интернета существенно различалось по регионам: около 200 млн из них проживало в США или Канаде, 185 млн – в Европе, на долю Восточной Азии и Тихоокеанского региона в сумме приходилось 170 млн<sup>1</sup>, на Латинскую Америку – 33, на Африку – около 6 млн пользователей, половина из которых проживала в Южно-Африканской Республике, а цифра для Западной Азии близка к 5 миллионам [18, с. 318]. Как известно, в последних из четырех перечисленных регионов находятся преимущественно страны с доходами на душу населения ниже средних и низкими [21].

Можно проанализировать зависимость распространения ИКТ от развития экономики стран на современном этапе. Здесь, однако, надо сделать следующую ремарку: оценки распространённости ИКТ и объёма сектора ИКТ все ещё остаются проблематичными. Во-первых, это может быть связано с тем, что предприятия могут декларировать принадлежность к ВЭД, не относящемуся к сектору ИКТ, но в качестве «побочного» продукта или исключительно для использования внутри компании разрабатывать или выпускать ИКТ.

---

<sup>1</sup> В этом регионе находятся Япония, Южная Корея, Австралия, Сингапур (страны с высоким уровнем доходов населения), а также страны-производители электроники с доходами населения выше среднего – Тайвань, Китай и его особые территории (Гонконг, Макао). Поэтому можно предположить, что основное количество пользователей Интернета из Восточной Азии и Тихоокеанского региона приходилось именно на перечисленные страны.

Такие предприятия не включаются в статистику, связанную с сектором ИКТ. Во-вторых, как отмечалось ранее, представление о том, какие ВЭД включаются в сектор ИКТ, все ещё претерпевает изменения, также в этом отношении нет стандартизации и унификации по странам. В-третьих, если ИКТ-инфраструктура и компьютерная грамотность (как одно из неотъемлемых условий распространения ИКТ в стране) хотя бы отчасти измеряются, то оценок контента в мире пока нет. Вместе с тем даже существующие оценки ИКТ и сектора ИКТ нельзя считать в достаточной мере надёжными, поскольку методика их проведения не стандартизована и реализуется не во всех странах мира [23, с. 25].

Как известно, специалистами Всемирного банка (ВБ) разработана классификация стран по уровню доходов. На 2017-2018 гг. ими предложена следующая градация: страны с низким уровнем доходов (*Low-income countries*) – менее 1005 долл. валового национального дохода (ВНД) на душу населения в текущих ценах; страны с доходом ниже среднего (*Lower-middle income*) – 1006-3955 долл. ВНД на душу населения в текущих ценах; страны с доходом выше среднего (*Upper-middle income*) – 3956-12235 долл. ВНД на душу населения в текущих ценах; страны с высоким уровнем дохода (*High-income*) – более 12236 долл. ВНД на душу населения в текущих ценах [20].

В табл. 1<sup>2</sup> приведены 10 стран-лидеров по производству добавленной стоимости в сфере ИКТ-услуг и уровень доходов населения в них по классификации ВБ.

В табл. 2 приведены 10 стран-лидеров по производству компьютерной техники, электроники, оптической продукции и уровень доходов населения в них.

---

<sup>2</sup> Из-за отсутствия рекомендаций по отнесению стран к конкретной группе в 2014-2015 гг. в табл. 1-3 группа, к которой принадлежит страна в соответствии с уровнем доходов населения в ней, определялась на основе рекомендаций для 2017-2018 гг. [20; 21].

Таблица 1

Страны-лидеры по производству добавленной стоимости в сфере ИКТ-услуг (2015 г.)<sup>1</sup>

Позиция	Страна	Объем производства добавленной стоимости, млрд долл.	Доля в ВВП страны, %	Уровень доходов населения по классификации ВБ
1	США	1106	6,2	Высокий
2	Европейский Союз (ЕС-28)	697	4,3	Высокий
3	Китай	284	2,6	Выше среднего
4	Япония	223	5,4	Высокий
5	Индия	92	4,5	Ниже среднего
6	Канада	65	4,2	Высокий
7	Бразилия	54	3	Выше среднего
8	Южная Корея	48	3,5	Высокий
9	Австралия	32	2,4	Высокий
10	Индонезия	30	3,5	Ниже среднего

<sup>1</sup> Составлено по источникам [22; 24, с. 23].

Таблица 2

Лидеры по производству добавленной стоимости в части компьютерной, электронной и оптической продукции (2014 г.)<sup>1</sup>

Позиция в рейтинге	Страна	Объем производства добавленной стоимости, млрд долл.	Доля в ВВП страны, %	Уровень доходов населения по классификации ВБ
1	Китай	558	5,4	Выше среднего
2	США	267	1,5	Высокий
3	ЕС-28	135	0,7	Высокий
4	Южная Корея	107	7,6	Высокий
5	Япония	21	0,4	Высокий
6	Тайвань	17	3,4	Высокий
7	Малайзия	17	5,0	Выше среднего
8	Сингапур	16	5,1	Высокий
9	Мексика	9	0,7	Выше среднего
10	Бразилия	7	0,3	Выше среднего
<b>Всего по 10 странам-лидерам</b>		1154		
<b>Всего по миру</b>		1725		

<sup>1</sup> Составлено по источникам [22; 24, с. 24].

Как следует из данных, приведённых в табл. 1 и 2, среди стран-лидеров по производству продукции сектором ИКТ практически отсутствуют страны с доходами населения ниже среднего. Страны-лидеры в области производства ИКТ-продукции и ИКТ-услуг относятся преимущественно к странам с высокими доходами и реже – доходами выше среднего уровня. Исключения составляют только такие производители ИКТ-услуг, как Индонезия и Индия, доходы населения в которых ниже среднего.

Представляет интерес тот факт, что в 2014 г. 66,9% всего мирового производства

добавленной стоимости компьютерной техники, электроники и оптической продукции приходилось именно на 10 стран-лидеров в этой сфере (табл. 2). Также примечательно, что списки стран-лидеров по производству ИКТ-услуг (табл. 1) и компьютерной, электронной и оптической продукции (табл. 2) на 60% совпадают.

Для оценки степени готовности нации или сообщества участвовать и получать выгоды от развития ИКТ в мире широко используется так называемый Индекс сетевой готовности (Networked Readiness Index – NRI). В табл. 3 приведены страны-лидеры по

значению данного индекса, страны-лидеры по производству ИКТ-продукции, Украина, некоторые страны, граничащие с Украиной,

и страны с минимальными значениями NRI. Выборка делалась из общего списка, в котором было представлено 139 стран.

Таблица 3

*Место некоторых стран в рейтинге сетевой готовности и уровень доходов населения в них (2016 г.)<sup>1</sup>*

Место	Страна	Значение NRI	Уровень доходов населения по классификации ВБ
1	Сингапур	6,0	Высокий
2	Финляндия	6,0	Высокий
3	Швеция	5,8	Высокий
4	Норвегия	5,8	Высокий
5	США	5,8	Высокий
6	Нидерланды	5,8	Высокий
7	Швейцария	5,8	Высокий
8	Великобритания	5,7	Высокий
9	Люксембург	5,7	Высокий
10	Япония	5,6	Высокий
11	Дания	5,6	Высокий
12	Гонконг	5,6	Высокий
13	Южная Корея	5,6	Высокий
14	Канада	5,6	Высокий
15	Германия	5,6	Высокий
...			
18	Австралия	5,5	Высокий
19	Тайвань	5,5	Высокий
...			
31	Малайзия	4,9	Выше среднего
...			
41	Россия	4,5	Выше среднего
42	Польша	4,5	Высокий
...			
59	Китай	4,2	Выше среднего
...			
64	Украина	4,2	Ниже среднего
...			
72	Бразилия	4,0	Выше среднего
73	Индонезия	4,0	Ниже среднего
...			
91	Индия	3,8	Ниже среднего
...			
135	Мадагаскар	2,6	Низкий
136	Мавритания	2,5	Ниже среднего
137	Гаити	2,5	Низкий
138	Бурунди	2,4	Низкий
139	Чад	2,2	Низкий

<sup>1</sup> Составлено по источникам [15; 22].

Из табл. 3 видно, что первые 20 мест по значению NRI занимают страны с высоким уровнем доходов на душу населения, а страны с доходом ниже среднего и низким замыкают рейтинг.

Следует отметить, что Украина, обладая доходами населения ниже среднего, хоть и не входит в число мировых лидеров ни по производству ИКТ-услуг (см. табл. 1), ни по производству ИКТ-продукции (см табл. 2), тем не менее по значению NRI занимает место после Китая, но перед Бразилией, Индонезией и Индией, входящих в число мировых лидеров, по крайней мере, по одной из отмеченных позиций.

В целом данные табл. 1-3 подтверждают положение о том, что для стран с уровнем доходов населения ниже среднего и низким, где даже телевизор и радио для большей части населения являются предметом роскоши и используются коллективно несколькими семьями [18, с. 320], в комбинации с высоким уровнем неграмотности ИКТ становятся просто недоступными.

Поэтому какими бы совершенными и передовыми не были ИКТ, электроника и прочая продукция сектора ИКТ, в случае бедности подавляющей части населения страны или неразвитости её экономики потенциалом ИКТ просто невозможно будет воспользоваться. То есть такое свойство современных ИКТ, как доступность и способность (Capacity), окажется нереализуемым на практике.

Таким образом, не ИКТ и/или сектор ИКТ определяют общее развитие страны и её экономики, а от уже достигнутого уровня хозяйственного развития зависит то, насколько полно будут использованы в ней ИКТ и те возможности, которые они дают для дальнейшего развития всех сфер жизни, в том числе экономической [18, с. 317, 319, 329]. ИКТ не есть панацея, но они являются инструментом более точной диагностики проблем государства и их причин, помощи в разработке новых направлений решения некоторых из них в случае,

когда созданы необходимые условия для использования ИКТ (инфраструктура, грамотное население, доступ к электронным устройствам).

Что касается Украины и того, что при доходах населения ниже среднего по значению NRI страна занимает не последние места, а даже приближается к Китаю, можно отметить следующее.

Несмотря на сложное экономическое положение, в стране существуют и функционируют предприятия, деятельность которых можно отнести к сектору ИКТ. Так, по Классификатору видов экономической деятельности (КВЭД [32]) ими являются предприятия по меньшей мере 5 ВЭД: «Производство компьютеров, электронной, оптической продукции» (С.26), «Производство проводов, кабелей и электромонтажных устройств» (С.27.3), «Телекоммуникации» (J.61), «Компьютерное программирование, консультирование и связанная с ними деятельность»(J.62),«Предоставление других информационных услуг» (J.63).

В табл. 4 приведены сведения об объеме реализованной промышленной продукции (товаров, услуг) по некоторым из указанных выше ВЭД в 2010-2016 гг. В этой таблице отдельно не выделены данные по направлению «Производство проводов, кабелей и электромонтажных устройств» (С.27.3), поскольку есть сведения только по всему ВЭД «Производство электрооборудования» (С.27).

Как видно из табл. 4, в Украине весь объем реализованной продукции в ВЭД «Производство компьютеров, электронной и оптической продукции» и «Производство электрооборудования» в сумме не превышает 3,109 млрд долл. (2011 г.), или 2,08% ВВП страны. Эти показатели в Украине неуклонно падают, составив в 2016 г. 626 млн долл., или 0,67% ВВП. Относительные показатели деятельности отмеченных ВЭД могут показаться выше, чем у некоторых стран-лидеров (см. табл. 2), но следует учитывать, что в последнем случае анализировался процент создания добавленной стоимости в ИКТ-промышленности, а не

объем реализованной продукции. То есть данные в табл. 2 и 4 не сопоставимы и по ним можно делать только очень приближен-

ные сравнения тенденций развития ИКТ-промышленности в Украине на фоне стран-лидеров.

Таблица 4

Объем реализованной промышленной продукции (товаров, услуг)  
по некоторым ВЭД сектора ИКТ в Украине<sup>1</sup>

Год	Единица измерения	ВЭД *		
		Производство компьютеров, электронной и оптической продукции (С.26)	Производство электрооборудования (С.27)	Информация и телекоммуникации (J.61+J.62+J.63)
2010	млн. грн	6691,4	15755,2	73015
	% к предыдущему году	100	100	100
2011	млн. грн	10095,4	14637,1	72362,4
	% к предыдущему году	150,9	92,9	99,1
2012	млн. грн	6398,3	17985,3	73167,2
	% к предыдущему году	63,4	122,9	101,1
2013	млн. грн	5847,8	17003,3	73424,7
	% к предыдущему году	91,4	94,5	100,3
2014	млн. грн	5465,4	14115,1	71019,8
	% к предыдущему году	93,5	83,0	96,7
2015	млн. грн	4244,1	11629,3	72314,8
	% к предыдущему году	77,7	82,4	101,8
2016	млн. грн	5108,8	10987,1	71896,5
	% к предыдущему году	120,4	94,5	99,4

<sup>1</sup> Составлено по материалам Государственной службы статистики Украины [31; 38, с. 446; 39, с. 441].

\* Данные приведены в сопоставимых ценах (2010 г. – базовый) без учета временно оккупированной территории АР Крым, г. Севастополя, по 2014-2016 гг. – также без части зоны проведения АТО.

Помимо отмеченного, из данных табл. 4 можно сделать вывод о неравномерном развитии ВЭД «Производство компьютеров, электронной и оптической продукции» и «Производство электрооборудования», и том, что после 2013 г. показатели реализации продукции в них сокращаются и в настоящее время существенно ниже показателей 2010 г. Это позволяет утверждать, что ИКТ-промышленность в Украине приходит в упадок.

Несколько иная картина складывается при анализе показателей деятельности ВЭД «Телекоммуникации» (J.61), «Компьютерное программирование, консультации и связанная с ними деятельность» (J.62),

«Предоставление других информационных услуг» (J.63). Государственная статистическая служба Украины даёт агрегированные показатели по всем трём перечисленным ВЭД, потому судить о развитии каждого из них в отдельности на основании этих данных нет возможности. Вместе с тем из табл. 4 все же можно сделать вывод о том, что в сопоставимых ценах объёмы реализации товаров и услуг ВЭД «Телекоммуникации» (J.61), «Компьютерное программирование, консультации и связанная с ними деятельность» (J.62), «Предоставление других информационных услуг» (J.63) в 2010-2016 гг. оставались практически неизменными. Однако если проводить относитель-

ные оценки, то доля ВЭД «Телекоммуникации» (J.61), «Компьютерное программирование, консультации и связанная с ними деятельность» (J.62), «Предоставление других информационных услуг» (J.63) неуклонно снижалась: с 6,74% ВВП страны в 2010 г. до 3,18% ВВП в 2016 г. Это противоречит представлению о бурном развитии данных ВЭД в Украине [36]. С учётом того, что продукция трех перечисленных ВЭД ориентирована главным образом на зарубежные, а не на отечественный рынки [36], приведенная выше динамика оказания ИКТ-услуг представляется неблагоприятной для Украины в сравнении с развитыми зарубежными странами, а также Китаем и Индией.

При таких условиях предприятия страны могут не получить новейших решений и продуктов для производственных целей, что негативно скажется на их конкурентоспособности, а экономическое положение страны и далее будет ухудшаться.

### **Условия успешного развития ИКТ**

Суммируя исследования, посвящённые развитию сектора ИКТ в целом и ИКТ в частности, а также отдельные работы, в которых проанализирована роль государства в осуществлении инноваций [30], можно сделать вывод, что данный сектор в государстве будет развиваться при соблюдении нескольких условий, перечисленных далее. Выполнение этих условий в конкретной стране также будет способствовать реализации в ней такого свойства современных ИКТ, как доступность и способность (Capacity).

1. *Стабильная экономика, развитие которой предсказуемо на протяжении длительного периода времени.* В данном случае подразумевается, что в экономике страны наблюдается некоторый экономический рост<sup>1</sup>, законодательство является прозрачным и понятным экономическим агентам, изменения в нем (особенно кар-

<sup>1</sup> Поскольку в стране может в течение долгого времени наблюдаться и падение всех показателей экономического развития.

динальные) происходят нечасто<sup>2</sup>, а о грядущих переменах экономические агенты заранее уведомляются, чтобы у них было время на подготовку к ним. Более того, создаются экономические условия, при которых у населения страны и предприятий есть хотя бы минимальные средства на покупку продукции сектора ИКТ и непосредственно самих ИКТ. Для стран с доходами ниже среднего и низкими, по крайней мере в некоторый промежуток времени, пока уровень доходов населения не вырастет, выходом из ситуации может стать донорская технико-технологическая помощь со стороны более экономически развитых стран. Тем не менее такой вариант возможен только при выполнении следующего условия.

2. *Высокий уровень образованности населения страны в целом и компьютерной грамотности в частности.* Данное требование подразумевает развитие системы образования, в том числе в сфере разработки ИКТ и ИКТ-продукции. Высокий уровень компьютерной грамотности населения позволит эффективно использовать существующие ИКТ в том числе для саморазвития, а система профессиональной подготовки и переподготовки кадров для ИКТ-сектора создаёт потенциальные возможности для инноваций в данной сфере, что, в свою очередь, будет способствовать повышению конкурентоспособности продукции конкретной страны на международных рынках и большей её независимости от иностранных партнёров в силу импортозамещения. Но последнее будет возможным в том случае, если полученные знания будут не просто накапливаться, а трансформироваться в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР). Например, у Украины хорошие позиции в мировых рейтингах в части качества образования и уровня образованности населе-

<sup>2</sup> Примером частых изменений в законодательстве может служить, в частности, Налоговый кодекс Украины, в который изменения и дополнения вносились уже более 100 раз с момента его принятия в декабре 2010 г.



ния, которые, однако, не трансформируются в НИОКР [29, с. 41]. Для преодоления такого недостатка системы образования последняя должна строиться в тесной связи с наукой и производством, а не в отрыве от них.

3. *Надёжный институт прав интеллектуальной собственности.* Как показывает практика, ИКТ подвержены технологическим спиловерам, иными словами пиратству. С одной стороны, таким образом разработчики ИКТ утрачивают существенную часть своих потенциальных доходов и возможность делать инвестиции в дальнейшие НИОКР и/или создание новых ИКТ, с другой (поскольку ИКТ позволяют получить новые знания или сами в некотором роде являются знаниями, информацией) – происходит распространение знаний среди большего количества пользователей, чем было бы без пиратства. Без сомнения, кража или любой иной вид неправомерного присвоения результатов чужого труда является преступлением. В случае с ИКТ бороться с такими преступлениями необходимо, развивая институт прав интеллектуальной собственности. В то же время применительно к ИКТ необходимо учитывать, что строгая охрана в государстве прав на объекты интеллектуальной собственности стимулирует их дальнейшее развитие и возникновение новых ИКТ, поскольку даёт возможность предприятиям-разработчикам наиболее успешных из них получать средства и вновь вкладывать их в производство. Но менее строгая охрана прав на объекты интеллектуальной собственности способствует широкому распространению ИКТ и новых знаний в обществе. Потому при разработке государственной политики в сфере охраны интеллектуальной собственности необходимо найти некий баланс между этими двумя крайностями, который будет зависеть от уровня развития экономики. Как отмечает О. Голиченко [30], для высококоразвитых экономик типа США главным является создание принципиально нового инновационного продукта, для чего нужны значительные средства на его создание.

Потому в такой экономике приоритет отдаётся строгой охране прав на объекты интеллектуальной собственности. Для развивающихся стран, желающих вывести свою экономику на более высокий уровень, по крайней мере, на первых этапах важным представляется максимально возможное распространение знаний. Поэтому в таких странах практикуется менее жёсткий подход к охране прав на объекты интеллектуальной собственности. Такой позиции, в частности, придерживаются Индия и Китай [30], возможно, она же будет оправдана и для Украины при условии, что ИКТ-сектор в стране все же будет развиваться, а не стагнировать.

4. *Развитый рынок ИКТ* – правительство, в первую очередь посредством государственных закупок и заказов, может стимулировать развитие рынка ИКТ, отдавая предпочтение наиболее совершенным из создаваемых национальными производителями ИКТ-продуктам или продукции, произведённой с использованием наиболее современных ИКТ. Также государство может ужесточать стандарты на ИКТ-продукцию, вынуждая производителей совершенствовать ее. Однако необходимо учесть, что при неразвитости национального сектора ИКТ последние меры могут скорее привести к вытеснению с рынка национальной ИКТ-продукции импортными аналогами. Потому в данном случае более предпочтительными являются нижеперечисленные мероприятия, которые могут проводиться в рамках государственной политики развития и поддержки сектора ИКТ.

5. *Государственная поддержка предприятий сектора ИКТ*, которая может проявляться как в прямом финансировании конкретных НИОКР, проводимых конкретными предприятиями или их объединениями из сектора ИКТ, так и в предоставлении целевых грантов и/или налоговых льгот по уплате, например, налога на прибыль предприятий сектора ИКТ.

Государственная поддержка может быть оправдана тем, что ИКТ могут быть

направлены на повышение благосостояния всего общества (например, программы анализа состояния окружающей природной среды, метеорологических условий, системы оповещения о наводнениях или землетрясениях, бесплатные образовательные платформы, направленные на охват максимально широких слоев населения). В подобных случаях ИКТ отчасти выступают общественным благом и, соответственно, экономическими агентами могут восприниматься как один из провалов рынка, для регулирования которого необходимо государственное вмешательство.

В этой связи необходимо учитывать, что в случае предоставления прямого государственного финансирования или грантов возможно возникновение преференций, попытки руководства отдельных предприятий из сектора ИКТ обойти конкурентов на получение государственной помощи нелегальными способами. Поэтому особенно актуальной становится разработка максимально прозрачных условий получения такого финансирования и отчётности о нем<sup>1</sup>. В свою очередь, предоставление налоговых льгот предприятиям сектора ИКТ на ограниченный период времени позволит таким фирмам восполнить свои затраты на НИОКР, а в комбинации со строгой защитой прав на объекты интеллектуальной собственности – потенциально получить прибыль, которую в дальнейшем можно будет использовать на создание новых ИКТ и ИКТ-продукции. Однако здесь также есть определённые нюансы. Так, широкое предоставление налоговых льгот наци-

ональным предприятиям сектора ИКТ при одновременном их непредоставлении иностранным предприятиям или предприятиям с иностранными инвестициями может восприниматься как политика протекционизма или привести к оттоку иностранных инвестиций из страны, что необходимо учитывать при осуществлении государственной политики в сфере развития сектора ИКТ.

б. *Антимонопольное регулирование и создание конкурентной среды между предприятиями сферы ИКТ.* Поскольку, как отмечалось ранее, одной из задач развития сектора ИКТ является распространение знаний, то чрезмерная охрана прав на объекты интеллектуальной собственности в течение длительного периода времени при наличии незначительного числа предприятий-конкурентов может привести к монополизации рынка, завышенным ценам на ИКТ (лицензии на право использования). Это ограничит число их потенциальных пользователей, будет препятствовать широкому распространению знаний и, в конечном итоге – замедлит развитие самого сектора ИКТ. Последнее вызвано тем, что продукция сектора ИКТ обладает, образно выражаясь, свойством наследственности, то есть, многие новые технологии и иная продукция сектора ИКТ строится на основе и/или с учётом уже существующих. Потому представляется особенно важным наряду с развитием института права интеллектуальной собственности развивать антимонопольное законодательство и создавать более простые условия для входа и выхода на рынок новых предприятий сектора ИКТ. Строгая охрана прав на объекты интеллектуальной собственности в комбинации с налоговыми льготами например, в течение 3 лет с момента создания ИКТ с последующей полной или частичной отменой налоговых льгот для предприятия-разработчика и ослабление режима охраны прав на объекты интеллектуальной собственности может способствовать распространению новых знаний и дальнейшему развитию сектора. При этом в течение срока действия отмеченных мер предприя-

---

<sup>1</sup> Исключения составляют случаи финансирования исследовательских программ и ИКТ, направленных в первую очередь на обеспечение национальной безопасности и развитие оборонного комплекса. Хотя даже в этом случае, как показывает практика, со временем технологии, первоначально разрабатывавшиеся в военных целях или для оборонного комплекса, нашли широкое применение в обыденной жизни. Примером этого могут служить процесс пастеризации, телефон, сверхвысокочастотные (микро-) волны, из мира ИКТ – технологии мобильной связи и системы глобального позиционирования (GPS).

тие-разработчик сможет компенсировать свои затраты, а его клиенты – укрепить свои конкурентные позиции на рынке за счёт внедрения новых продуктов сектора ИКТ<sup>1</sup>.

*Выводы.* В связи с ростом внимания мировой общественности (в первую очередь наиболее экономически развитых стран мира) к возможности получения экономических выгод при переходе к новому технологическому укладу, именуемому смарт-промышленностью или Индустрией 4.0, все большее значение приобретают ИКТ в качестве основы такого технологического уклада. Вместе с тем проведённый анализ научных публикаций, а также публикаций специалистов-практиков показал, что в мире пока нет единого мнения о том, что означает термин «информационно-коммуникационные технологии», их состав, а также в какой взаимосвязи и зависимости ИКТ находятся с сектором ИКТ, ИКТ-промышленностью, ИКТ-инфраструктурой, киберфизическими системами.

В то же время точное определение данных понятий необходимо с целью совершенствования правового поля и налогового законодательства стран. Последнее особенно важно, поскольку налогообложение материальных и нематериальных активов (например, налогом на добавленную стоимость), как и охрана прав собственности на материальные и нематериальные объекты, имеет свою специфику и нюансы. Терминология, позволяющая различные толкования, и отсутствие ее гармонизации между странами могут привести к судебным разбирательствам, потере прибыли экономическими агентами или налоговых поступлений государством, что возможно минимизировать в противном случае.

В соответствии с результатами этимологического и семантического анализа, а

---

<sup>1</sup> Естественно, успешное внедрение и последующее освоение ИКТ в данном случае может рассматриваться только как один из факторов повышения конкурентоспособности такого предприятия, а не основная причина такого повышения.

также с использованием метода сравнения предложено уточнённое определение ИКТ как *совокупности методов и процессов производства информации, её хранения, обработки, передачи и восприятия человеком или специальными устройствами, а также научное описание таких методов и процессов.*

Исходя из этого определения Интернет, Интернет вещей и Промышленный Интернет вещей являются разновидностями ИКТ. Непосредственно ИКТ выступают продукцией направления ИКТ-услуг (решений). Они реализуются и функционируют на базе продукции ИКТ-промышленности. В свою очередь, ИКТ-услуги и ИКТ-промышленность являются частью сектора ИКТ.

То, как ИКТ используются и развиваются в конкретной стране, непосредственно связано с развитием ИКТ-инфраструктуры. Особенность последней заключается в том, что в нее, кроме непосредственно оборудования, каналов и средств передачи информации, необходимо включать правовые и нормативные механизмы, обеспечивающие функционирование всего сектора ИКТ, а также системы обеспечения компьютерной грамотности населения, профессиональной подготовки и переподготовки специалистов в секторе ИКТ.

В целом развитие сектора ИКТ и ИКТ-инфраструктуры в конкретной стране зависит от существующих в ней экономических условий, действующих правовых норм в сфере ИКТ, охраны прав на объекты интеллектуальной собственности, антимонопольного законодательства, степени конкурентности рынка ИКТ, уровня образованности населения, подготовки профессиональных кадров и возможностей переноса полученных ими знаний в производство новых ИКТ и электроники.

При всем богатстве возможностей, которые могут дать ИКТ производству и обществу, без соответствующей базы, в качестве которой выступает стабильное экономическое развитие страны в целом и ИКТ-инфраструктуры в частности, эти

возможности так и останутся нереализованными. Более того, даже будучи реализованными, ИКТ являются не панацеей от всех проблем и бед современного общества, а лишь высокоэффективным инструментом их диагностирования и помощи в решении при умелом использовании.

Что касается Украины, то пока страна по значению индекса сетевой готовности находится примерно в середине мировых рейтингов, опережая таких мировых лидеров в сфере производства ИКТ-услуг и ИКТ-продукции, как Индия, Индонезия и Бразилия, но существенно отставая от стран ЕС, Китая и России. Однако с учетом динамики объемов реализации продукции (услуг) ВЭД, относящихся к сектору ИКТ в Украине, страна может утратить эти позиции.

В связи с вышеизложенным предлагается осуществить комплекс следующих мероприятий:

1) действующую в Украине нормативную базу и программы развития страны строить на основе «долгих правил», с минимизацией количества и частоты внесения изменений и дополнений в действующие законодательные акты, регулирующие общее развитие страны и поведение экономических агентов;

2) усовершенствовать действующий в Украине терминологический аппарат в сфере ИКТ, в первую очередь в нормативно-законодательных актах;

3) усовершенствовать налоговое законодательство в части торговли товарами в электронной форме (например, на товары в электронной форме, стоимость которых превышает 10 необлагаемых минимумов доходов граждан, установить налог на транзакции в размере 1-2%; при этом товары в электронной форме не облагать НДС). Это должно способствовать и притоку поступлений в бюджет и минимизации мошеннических схем с НДС, уклонений от уплаты данного налога при торговле электронными товарами;

4) разработать план мероприятий по развитию института прав собственности в

Украине с учетом государственных целей по развитию сектора ИКТ и действующих международных соглашений в части противодействия пиратству;

5) в рамках реализации Концепции развития цифровой экономики и общества Украины на 2018-2020 гг. разработать более детальные программы государственной поддержки предприятий сектора ИКТ, научно-исследовательских и общеобразовательных учреждений, осуществляющих подготовку специалистов для сектора ИКТ и исследования в данном направлении.

Приведены общие проблемы и предложения по их устранению для внедрения и/или развития ИКТ. Более конкретные рекомендации необходимо разрабатывать для каждой страны с учётом её специфики и анализа передового опыта стран-лидеров с привлечением специалистов экономического, юридического, технического и педагогического профиля, что является перспективным направлением дальнейших исследований.

### Литература

1. Accenture Strategy. #Smarter2030: ICT Solutions for 21<sup>st</sup> Century Challenges. 2015. 134 p. *Global e-Sustainability Initiative (GeSI)*. URL: [http://smarter2030.gesi.org/downloads/Full\\_report.pdf](http://smarter2030.gesi.org/downloads/Full_report.pdf) (Дата обращения 23.12.2017).

2. Asian Development Bank. *Information and communication technology for development: ADB experiences*. Mandaluyong City, Philippines: Asian Development Bank, 2010. 36 P.

3. Aulakh G. Trai suggests 8% of yearly revenue as license fee for Internet providers; may push up rates. *The Economic Times*. 1 мая 2014. URL: <https://economictimes.indiatimes.com/industry/telecom/trai-suggests-8-of-yearly-revenue-as-license-fee-for-internet-providers-may-push-up-rates/article-show/34486749.cms> (Дата обращения 22.03.2018).

4. Baheti R., Gill H. Cyber-physical Systems. In *The Impact of Control Technology* (1<sup>st</sup> ed.). Eds. T. Samad, A. M.

Annaswamy. NY: *IEEE Control Systems Society*. 2011. URL: [www.ieeeccss.org](http://www.ieeeccss.org) (Дата обращения 15.03.2018).

5. Chittilapally J. Energy in India. The time has come to alter the energy balance, but at what cost. *Lifegate*. 22 декабря 2017. URL: <https://www.lifegate.com/people/lifestyle/energy-in-india-facts-and-figures> (Дата обращения 22.03.2018).

6. Definition – What does Information and Communications Technology (ICT) mean? *Technopedia*. URL: <https://www.technopedia.com/definition/24152/information-and-communications-technology-ict> (Дата обращения 10.08.2017).

7. Definition of 'ICT'. *Collins Dictionary*. URL: <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/ict> (Дата обращения 05.02.2018).

8. ICT. *Cambridge Dictionary*. URL: <https://dictionary.cambridge.org> (Дата обращения 05.02.2018).

9. Institute for Energy Economics and Financial Analysis. China 2017 Review: World's second biggest economy continues to drive global trends in energy investment. Январь 2018. 50 p. *IEEFA*. URL: <http://ieefa.org/wp-content/uploads/2018/01/China-Review-2017.pdf> (Дата обращения 22.03.2018).

10. Kaino L. M. *Information and Communication Technology (ICT) developments, utilization and challenges in ICMI history*. Symposium on the Occasion of the 100th Anniversary of ICMI. Rome. 2008. С. 5-8.

11. Kniaziev S. I. Development of smart industry as an efficient way to implement the policy of neoindustrialization in the world. *Econ. promisl.* 2017. №4 (80). P. 5-18. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2017.04.005>.

12. Kundishora S. M. The role of information and communication technology (ICT) in enhancing local economic development and poverty reduction. *The World Bank*. 2014. URL: [https://siteresources.worldbank.org/CMUDLP/Resources/Role\\_ICT\\_paper.pdf](https://siteresources.worldbank.org/CMUDLP/Resources/Role_ICT_paper.pdf) (Дата обращения 18.04.2018).

13. Mickoleit, A. *Greener and Smarter: ICTs, the Environment and Climate Change*. Paris: OECD publishing, 2010. 54 p. doi: <http://doi.org/10.1787/5k9h3635kdbt-en>

14. Murray J. Cloud network architecture and ICT. *TechTarget*. 18 декабря 2011. URL: <http://itknowledgeexchange.techtarget.com/modern-network-architecture/cloud-network-architecture-and-ict/> (Дата обращения 15.03.2018).

15. Networked readiness index 2016. *World economic forum*. URL: <https://widgets.weforum.org/gitr2016/> (Дата обращения 22.03.2018).

16. OECD. *Taxing energy use 2015: OECD and selected partner economies*. Paris: OECD Publishing, 2015. 150 p. doi: <http://doi.org/10.1787/9789264232334-en>.

17. OECD. *Measuring the Information Economy 2002*. Paris, France: OECD Publishing, 2002. 100 p. doi: <http://doi.org/10.1787/9789264099012-en>

18. Suoronta J. Youth and information and communication technologies. *World youth report 2003: the global situation of young people*. 2004. 429 p. *United Nations Department of Economic and Social Affairs*. URL: <https://www.un.org/development/desa/youth/world-youth-report/world-youth-report-2003.html> (Дата обращения 15.03.2018).

19. The Internet of Things and Energy & Environment Policy Principles. *Intel*. 2014. URL: <https://www.intel.com/content/www/us/en/policy/policy-iot-energy-environmental.html> (Дата обращения 10.03.2018).

20. The World bank. New country classifications by income level: 2017-2018. *The World bank*. 7 января 2017. URL: <https://blogs.worldbank.org/opendata/edutech/new-country-classifications-income-level-2017-2018> (Дата обращения 22.03.2018).

21. The World Bank. World Bank Country and Lending Groups. *The World Bank*. 2018. URL: <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups> (Дата обращения 21.03.2018).

22. The World bank. World Bank Country and Lending Groups. *The World*

bank. Июнь 2017. URL: <https://datahel.pdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519> (Дата обращения 22.03.2018).

23. Tongia R., Subrahmanian E., Arunachalam V. S. *Information and communications technology for sustainable development: Defining a global research agenda*. Bangalore, India: Allied Publishers, 2005. 545 p.

24. United Nation Conference on trade and development. Information Economy Report 2017: Digitalization, Trade and Development. UNCTAD. 23 октября 2017. 130 p. URL: [http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ier2017\\_en.pdf](http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ier2017_en.pdf) (Дата обращения 22.03.2018).

25. United Nation Statistics Division. ISIC Rev. 3. Detailed structure and explanatory notes. United Nation Statistics Division. URL: <https://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regcst.asp?Cl=2> (Дата обращения 15.03.2018).

26. Wolf W. Cyber-physical systems. *Computer*. 2009. №3(42). P. 88-89. doi: <http://doi.org/10.1109/MC.2009.81>

27. Вершинская О. Н., Вольнский Ю. Д., Ершова Т. В., Кривошеин Н. В., Мендкович А. С., Моисеева М. В., Нехаев С. А., Смолян Г. Л., Хохлов Ю. Е., Черешкин Д. С., Шапошник С. Б. Глоссарий по информационному обществу: Ю. Е. Хохлов (общ. ред.). М.: Институт развития информационного общества. 2009. 160 с.

28. Вишневский В. П., Князев, С. И. Смарт-промышленность: перспективы и проблемы. *Экономика Украины*. 2017. №7(660). С. 22-37.

29. Вишневський В. П., Вієцька О. В., Гаркушенко О. М., Князев С. І., Лях О. В., Чекіна В. Д., Череватський Д. Ю. *Смарт-промисловість в епоху цифрової економіки: перспективи, напрями і механізми розвитку*: монографія: В. П. Вишневський (заг. ред.). Київ: НАН України, Ін-т економіки пром-сті, 2018. 192 с.

30. Голиченко О. Государственная политика и провалы национальной инновационной системы. *Вопросы экономики*. 2017. №2. С. 97-108.

31. Державна служба статистики України. Статистична інформація. *Державна служба статистики України*. URL: [ukrstat.gov.ua](http://ukrstat.gov.ua) (Дата звернення 25.03.2018).

32. Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики. Національний класифікатор України. Класифікація видів економічної діяльності ДК 009:2010. *Державна регуляторна служба України*. 29 листопада 2010. URL: <http://www.dkrp.gov.ua/info/842> (Дата звернення 25.03.2018).

33. Верховна Рада України. Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» від 09.01.2007 № 537-V. *Відомості Верховної Ради України*. 2007. № 12. Ст.102.

34. *Информационные и коммуникационные технологии в образовании*: монография: Бадарч Дендев (общ. ред.). М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013. 320 стр.

35. Кабінет Міністрів України. Розпорядження «Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні» від 15 травня 2013 р. № 386-р. *Офіційний вісник України*. 2013. № 44. С. 79.

36. Люди – самое узкое место в Industry 4.0. *b2b-ray*. 2016. URL: [http://www.b2b-ray.com/resources/publications/Ludi\\_uzkoie\\_gorlyshko\\_v\\_Industry\\_40](http://www.b2b-ray.com/resources/publications/Ludi_uzkoie_gorlyshko_v_Industry_40). (Дата обращения 23.12.2017).

37. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. *Толковый словарь русского языка* (4 изд., дополненное). М.: Азбуковник, 2001. 944 с.

38. *Статистичний щорічник України за 2015 р.*: І. М. Жук (заг. ред.). Київ: Державна служба статистики України, 2016. 575 с.

39. *Статистичний щорічник України за 2016 р.*: І. Є. Вернер (заг. ред.). Київ: Державна служба статистики України, 2017. 611 с.

40. Фоміних Н. Ю. *Інформаційно-комунікаційні технології у викладанні філологічних дисциплін*: навчально-методичний посібник. Севастополь: Рібест, 2010. 196 с.

41. Кабінет Міністрів України. Розпорядження «Про схвалення концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації» від 17 січня 2018 р. № 67-р. *Офіційний вісник України*. 2018. № 16. С. 70.

### References

1. Accenture Strategy (2015). #Smarter 2030: ICT Solutions for 21<sup>st</sup> Century Challenges. 134 p. *Global e-Sustainability Initiative (GeSI)*. Retrieved from [http://smarter2030.gesi.org/downloads/Full\\_report.pdf](http://smarter2030.gesi.org/downloads/Full_report.pdf)

2. Asian Development Bank. *Information and communication technology for development: ADB experiences*. Mandaluyong City, Philippines: Asian Development Bank, 2010.

3. Aulakh, G. (2014, May 1). Trai suggests 8% of yearly revenue as license fee for Internet providers; may push up rates. *The Economic Times*. Retrieved from <https://economictimes.indiatimes.com/industry/telecom/trai-suggests-8-of-yearly-revenue-as-license-fee-for-internet-providers-may-push-up-rates/articleshow/34486749.cms>

4. Baheti, R. & Gill, H. Cyber-physical Systems. In T. Samad & A. M. Annaswamy (Eds.). (1<sup>st</sup> ed.). *The Impact of Control Technology*. NY: IEEE Control Systems Society, 2011. Retrieved from [www.ieeecss.org](http://www.ieeecss.org)

5. Chittilapally, J. (2017, December 22) Energy in India. The time has come to alter the energy balance, but at what cost. *Lifegate*. Retrieved from: <https://www.lifegate.com/people/lifestyle/energy-in-india-facts-and-figures>

6. Technopedia (2017). Definition – What does Information and Communications Technology (ICT) mean? *Technopedia*. Retrieved from <https://www.techopedia.com/definition/24152/information-and-communications-technology-ict>.

7. Definition of 'ICT'. *Collins Dictionary*. Retrieved from <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/ict>

8. ICT. *Cambridge Dictionary*. Retrieved from <https://dictionary.cambridge.org>

9. Institute for Energy Economics and Financial Analysis (2018, January). China 2017 Review: World's second biggest economy continues to drive global trends in energy investment. 50 p. *IEEFA*. Retrieved from: <http://ieefa.org/wp-content/uploads/2018/01/China-Review-2017.pdf>

10. Kaino, L. M. (2008). Information and Communication Technology (ICT) developments, utilization and challenges in ICMI history. *Symposium on the Occasion of the 100th Anniversary of ICMI*. Rome. pp. 5-8.

11. 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. 5-18. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2017.04.005>

12. Kundishora, S. (2014). M. The role of information and communication technology (ICT) in enhancing local economic development and poverty *The World Bank*. URL: [https://siteresources.worldbank.org/CMUDLP/Resources/Role\\_ICT\\_paper.pdf](https://siteresources.worldbank.org/CMUDLP/Resources/Role_ICT_paper.pdf).

13. Mickoleit, A. (2010, September). *Greener and Smarter: ICTs, the Environment and Climate Change*. Paris: OECD publishing, 54 p. doi: <http://doi.org/10.1787/5k9h3635kdbt-en>

14. Murray, J. (2011, December 18). Cloud network architecture and ICT. *Tech Target*. Retrieved from <http://itknowledgeexchange.techtarget.com/modern-network-architecture/cloud-network-architecture-and-ict/>

15. World economic forum (2017). Networked readiness index 2016. *World economic forum*. Retrieved from <https://widgets.weforum.org/gitr2016/>

16. OECD (2002), *Measuring the Information Economy 2002*. Paris, France: OECD Publishing. 100 p. doi: <http://doi.org/10.1787/9789264099012-en>

17. OECD (2015). *Taxing energy use 2015: OECD and selected partner economies*. Paris: OECD Publishing. 150 p. doi: <http://doi.org/10.1787/9789264232334-en>.

18. Suoronta, J. (2004). Youth and information and communication technologies.

In United Nations Department of Economic and Social Affairs. *World youth report 2003: the global situation of young people*. Retrieved from <https://www.un.org/development/desa/youth/world-youth-report/world-youth-report-2003.html>

19. Intel (2014). The Internet of Things and Energy & Environment Policy Principles. Intel. *Intel*. Retrieved from <https://www.intel.com/content/www/us/en/policy/policy-iot-energy-environmental.html>

20. The World bank (2017, January 7). New country classifications by income level: 2017-2018. *The World bank*. Retrieved from: <https://blogs.worldbank.org/opendata/edutech/new-country-classifications-income-level-2017-2018>

21. The World Bank (2018). World Bank Country and Lending Groups. *The World bank*. Retrieved from: <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>

22. The World bank (2017, June). World Bank Country and Lending Groups. *The World bank*. Retrieved from: <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519>

23. Tongia, R., Subrahmanian, E. & Arunachalam, V. S. (2005). *Information and communications technology for sustainable development: Defining a global research agenda*. Bangalore, India: Allied Publishers. 545 p.

24. United Nation Conference on trade and development (2017, October 23). *Information Economy Report 2017: Digitalization, Trade and Development*. 130 p. UNCTAD. Retrieved from: [http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ier2017\\_en.pdf](http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ier2017_en.pdf)

25. United Nation Statistics Division. ISIC Rev. 3. Detailed structure and explanatory notes. *UNSTATS*. Retrieved from <https://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regcst.asp?Cl=2>

26. Wolf, W. (2009). Cyber-physical systems. *Computer*, 3(42), pp. 88-89. doi: <http://doi.org/10.1109/MC.2009.81>

27. Vershinskaya, O. N., Volynskij, Yu. D., Ershova, T. V., Krivoshein, N. V., Mendkovich, A. S., Moiseeva, M. V., Nehaev, S. A., Smolyan, G. L. et al. (2009). *Glossary on the Information Society*. Yu. E. Hohlov (Ed.). Moscow: Institute of the Information Society. [in Russian].

28. Vishnevsky, V. P. & Kniaziev, S. I. (2017). Smart Industry: Prospects and Challenges. *Economy of Ukraine*, 7(660), pp. 22-37 [in Russian].

29. Vishnevsky, V. P., Vietska, O. V., Harkushenko, O. M., Kniaziev, S. I., Liakh, O. V., Chekina, V. D., & Cherevatskiy D. Yu. (2018). *Smart industry in the era of digital economy: prospects, directions and mechanisms of development*. V.P. Vishnevsky (Ed.). Kiev: NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics [in Ukrainian].

30. Golichenko, O. (2017). State policy and failures of the national innovation system. *Voprosy Ekonomiki*, 2, pp. 97-108 [in Russian].

31. State statistics service of Ukraine (2017). Statistical information. *State statistics service of Ukraine*. Retrieved from [ukrstat.gov.ua](http://ukrstat.gov.ua) [in Ukrainian].

32. The State Committee of Ukraine for Technical Regulation and Consumer Policy (2010, November 29). National Classifier of Ukraine. Classification of types of economic activity SK 009:2010. *State Regulatory Service of Ukraine*. Retrieved from <http://www.dkrp.gov.ua/info/842> [in Ukrainian].

33. *Verkhovna Rada Ukrainy* (2007). Law of Ukraine: On the Basic Principles of the Information Society Development in Ukraine for 2007-2015 of Jan. 9, № 537-V. *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*, 12, art. 102 [in Ukrainian].

34. Badarch Dendev (Ed.). (2013). *Information and communication technologies in education*. Moscow: IITE UNESCO. [in Russian].

35. The Cabinet of Ministers of Ukraine (2013). The Order On Approval of the Strategy for the Development of the Information Society in Ukraine of May 15.



№ 386-р. *Ofitsiyni visnyk Ukrainy*, 44, pp. 79 [in Ukrainian].

36. b2b-ray (2016). People are the bottleneck in Industry 4.0. *b2b-ray*. Retrieved from [http://www.b2b-ray.com/resources/publications/Ludi\\_\\_uzkoie\\_gorlyshko\\_v\\_Industry\\_40](http://www.b2b-ray.com/resources/publications/Ludi__uzkoie_gorlyshko_v_Industry_40). [in Russian].

37. Ozhegov, S. I. & Shvedova, N. Yu. (2001). *Definition dictionary of the Russian language* (4<sup>th</sup> ed.). Moscow: Azbukovnik [in Russian].

38. State statistics service of Ukraine (2016). *Statistical Yearbook of Ukraine for year 2015*. Kiev: State statistics service of Ukraine. [in Ukrainian].

39. State statistics service of Ukraine (2017). *Statistical Yearbook of Ukraine for*

*year 2016*. Kiev: State statistics service of Ukraine. [in Ukrainian].

40. Fominykh, N. Yu. (2010). *Information and communication technologies in the teaching of philological disciplines: Educational and methodical manual*. Sevastopol: Ribest. [in Ukrainian].

41. The Cabinet of Ministers of Ukraine (2018). The Order On Approval of the Concept of the Development of the Digital Economy and Society of Ukraine for 2018-2020 and approval of the Plan of Measures for its Implementation" of January 17. № 67-р. *Ofitsiyni visnyk Ukrainy*, 16, pp. 70 [in Ukrainian].

**Оксана Миколаївна Гаркушенко,**

*канд. екон. наук, с.н.с.*

Інститут економіки промисловості НАН України  
03057, Україна, м. Київ, вул. Желябова, 2  
e-mail: garkushenko.o.n@gmail.com

## **ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕПОХУ СТАНОВЛЕННЯ СМАРТ-ПРОМИСЛОВОСТІ: ПРОБЛЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ ТА УМОВИ РОЗВИТКУ**

Приблизно з 2010-2011 рр. у провідних з позицій економічного і техніко-технологічного розвитку країнах світу точиться дискусія про необхідність переходу до нового технологічного укладу, відомого як «Індустрія 4.0», або «розумна промисловість» («смарт-промисловість»). Цей уклад передбачає перехід до орієнтованого на споживача виробництва на основі кіберфізичних систем, широке використання Інтернету речей, Промислового Інтернету речей та Інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Вищезазначені терміни є порівняно новими, їх взаємозв'язок і взаємозалежність у різних джерелах має різне значення, що ускладнює проведення аналізу даних явищ, їх порівняння між різними країнами та сприйняття економічними агентами. Усе це може негативно позначитися на розробці державних концепцій і програм, спрямованих на переведення економіки країни на новий технологічний уклад.

З урахуванням такої неоднозначності в тлумаченні термінології детально досліджено сутність категорії ІКТ на сучасному етапі їх розвитку, її взаємозв'язок з такими поняттями, як Інтернет речей, Промисловий Інтернет речей, кіберфізичні системи, а також умови, за яких стимулюється розвиток ІКТ у країнах світу. Для цього використано етимологічний і семантичний аналіз, метод порівняння, елементи історичного підходу при визначенні сутності понять ІКТ, ІКТ-сектор, ІКТ-інфраструктура, методи синтезу, індукції та дедукції при виявленні умов, що сприяють подальшому розвитку ІКТ.

Запропоновано авторське визначення терміна «ІКТ», уточнено поняття «ІКТ-сектор» та «ІКТ-інфраструктура». Встановлено, що ІКТ самі по собі не вирішують економічних і соціальних проблем, а можуть бути високоефективним інструментом їх пом'якшення за наявності розвиненої ІКТ-інфраструктури, стабільної економічної та політичної ситуації в країні.

Коротко описано стан справ з ІКТ в Україні порівняно з країнами-лідерами та запропоновано деякі загальні рекомендації щодо зміни ситуації на краще.

*Ключові слова:* інформаційно-комунікаційні технології, Інтернет, промисловість, послуги, інфраструктура, інститут прав інтелектуальної власності, державне регулювання.

JEL: O14, O3, I23, I25.

**Oksana N. Garkushenko,**

*PhD in Economics*

Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine

03057, Ukraine, Kyiv, Zhelyabov Str., 2

e-mail: garkushenko.o.n@gmail.com

## **INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE ERA OF THE SMART INDUSTRY DEVELOPMENT: PROBLEMS OF DEFINITION AND CONDITIONS OF DEVELOPMENT**

Approximately from 2010-2011 in the advanced economies of the world (from the standpoint of economic and technological development) there is a discussion on the need of transition to a new technological mode, known as "Industry 4.0" or "smart industry". This new mode implies a shift to consumer-oriented production based on cyberphysical systems, the widespread use of the Internet of things, the Industrial Internet of Things and Information and Communication Technologies (ICT).

The above terms are relatively new, their interrelation and interdependence in different sources have different meaning, which makes it difficult to conduct an analysis of these phenomena, their cross-country comparison and perception by economic agents. This could adversely affect the development of state concepts and programs, aimed at transferring the country's economy to a new technological mode.

Given this ambiguity in the interpretation of terminology, an in-depth study of ICT essence at the present stage of their development, their relationship with Internet of Things, Industrial Internet of Things, cyberphysical systems, as well as conditions, under which ICT development in countries of the world is stimulated, was conducted. For its disclosure, the paper uses etymological and semantic analysis, the method of comparison, elements of the historical approach in defining the essence of ICT concepts, the ICT sector, the ICT infrastructure, synthesis, induction and deduction methods in identifying conditions, conducive to the further development of ICT.

As a result of the study, an author's definition of the term "ICT" was offered, the concepts of ICT sector and ICT infrastructure were refined. It was found that ICT alone does not solve economic and social problems, but can be a highly effective tool for mitigating them in the presence of a developed ICT infrastructure and a sustained economic and political situation in the country.

Also the paper briefly describes the state of ICT in Ukraine in comparison with the leading countries in this sector and suggests some general recommendations for improving the situation. *Key words:* information and communication technologies, Internet, industry, services, infrastructure, institute of intellectual property rights, state regulation.

JEL: O14, O3, I23, I25.

*Форматы цитирования:*

Гаркушенко О.Н. Информационно-коммуникационные технологии в эпоху становления смарт-промышленности: проблемы определения и условия развития. *Экономика промышленности*. 2018. № 2(82). С. 50-75. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.02.050>

Garkushenko, O.M. (2018). Information and communication technologies in the era of the smart industry development: problems of definition and conditions of development. *Econ. promisl.*, 2(82), pp. 50-75. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.02.050>

*Представлена в редакцию 29.03.2018 г.*