

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Науково-практичний журнал

Scientific and practical journal



**Економіка
Промисловості**
Economy of Industry

Видається з 1997 року

Виходить щоквартально



№ 4 (84)

2018

**Науково-практичний журнал «Економіка промисловості» видається з 1997 р.
Свідоцтво про державну реєстрацію журналу КВ № 23249-13089ПР від 22.03.2018р.
Виходить щоквартально**

Журнал внесено до Переліку наукових фахових видань України
(відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України від 24.10.2017 № 1413)

ISSN 1562-109X (Print)
ISSN 2306-532X (Online)

Журнал зареєстровано у Міжнародному центрі
періодичних видань (ISSN International
Center, м. Париж)

Журнал «Економіка промисловості» індексується українською загальнодержавною реферативною базою даних «Україніка наукова» і представлений у **Науковій електронній бібліотеці періодичних видань НАН України**. Видання розміщено в світовій електронній бібліотеці наукової періодики **EBSCO Publishing**. Журнал внесено до світового каталогу наукових періодичних видань **Ulrich's Periodicals Directory**. З листопада 2011 р. видання включено до міжнародної наукометричної бази «Наукова електронна бібліотека **E-Library.Ru** (Російського індексу наукового цитування – РІНЦ)». Журнал внесено до переліку журналів міжнародного індексу наукового цитування **Index Copernicus** (Польща). Видання індексується вільно доступною системою **Google Scholar**. З 2013 р. науково-практичний журнал «Економіка промисловості» індексується у міжнародних наукометричних базах: **DRJI** (Directory of Research Journals Index) та **Research Bible** (Токіо, Японія).

Засновники:

Національна академія наук України,
Інститут економіки промисловості

E-mail:

RPokotylenko@gmail.com,
admin@econindustry.org.
Web: www.econindustry.org.
Web: iie.org.ua

Адреса редакції:

вул. Желябова, 2,
Київ, Україна, 03057.
Тел.: (044) 200-55-71.
Моб.: (095) 291-03-11

Науково-редакційна рада:

АМОША О.І. (голова редакційної ради, акад. НАН України. Інститут економіки промисловості НАН України), ГЕСЦЬ В.М. (акад. НАН України. Інститут економіки та прогнозування НАН України), ЛІБАНОВА Е.М. (акад. НАН України. Інститут демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи НАН України), **МАМУТОВ В.К.** (акад. НАН України. Інститут економіко-правових досліджень НАН України), **ВИШНЕВСЬКИЙ В.П.** (акад. НАН України. Інститут економіки промисловості НАН України), **МАКОГОН Ю.В.** (д.е.н., проф. Донецький національний університет), **ДЕМЕНТЬЄВ В.В.** (д.е.н., проф. Фінансовий університет при Уряді Російської Федерації), **ПОГОРЛЕЦЬКИЙ О.І.** (д.е.н., проф. Санкт-Петербурзький державний університет, Росія), **МАЙБУРОВ І.А.** (д.е.н., проф. Уральський федеральний університет ім. першого Президента Росії Б.М. Єльцина, Росія), **ПАЙОНК К.** (д.е.н., проф. Економічний університет в Познані, Польща).

Редакційна колегія:

ВИШНЕВСЬКИЙ В.П. (головний редактор, акад. НАН України. Інститут економіки промисловості НАН України), **БУЛІЄСВ І.П.** (заст. головного редактора, д.е.н., проф. Інститут економіки промисловості НАН України), **ПОКОТИЛЕНКО Р.В.** (заст. головного редактора, відповідальний редактор, к.е.н. Інститут економіки промисловості НАН України), **ЗАЛОЗНОВА Ю.С.** (чл.-кор. НАН України, ст.н.с. Інститут економіки промисловості НАН України), **ХАРАЗШВІЛІ Ю.М.** (д.е.н., проф. Інститут економіки промисловості НАН України), **ЛЯШЕНКО В.І.** (д.е.н., проф. Інститут економіки промисловості НАН України), **НОВІКОВА О.Ф.** (д.е.н., проф. Інститут економіки промисловості НАН України), **АЛЕКСАНДРОВ І.О.** (д.е.н., проф. Одеський національний політехнічний університет), **АНТОНЮК В.П.** (д.е.н., проф. Інститут економіки промисловості НАН України), **ЗЕМЛЯНКИН А.І.** (к.е.н. Інститут економіки промисловості НАН України), **ЗБАРАЗСЬКА Л.О.** (к.е.н. Інститут економіки промисловості НАН України), **СОЛДАК М.О.** (к.е.н. Інститут економіки промисловості НАН України), **ГАРКУШЕНКО О.М.** (секретар редакційної колегії, к.е.н. Інститут економіки промисловості НАН України).

Статті для публікації в науково-практичному журналі відбираються на умовах конкурсу, за результатами внутрішнього та зовнішнього рецензування. Відповідальність за достовірність фактів, дат, назв, власних імен, даних, цитат несуть безпосередньо автори статей. Редакція може не поділяти висловлені в статтях думки та висновки, що не покладає на неї ніяких зобов'язань. Передруки і переклади дозволяються лише за згодою автора та редакції. Матеріали друкуються мовою оригіналу.

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту економіки промисловості НАН України
(протокол № 8 від 10.11.2018 р.)

© Інститут економіки промисловості НАН України
© Економіка промисловості, 2018

ЗМІСТ

МАКРОЕКОНОМІЧНІ ТА РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОСТІ

Заніздра М. Ю. Оцінка готовності до смарт-трансформацій з урахуванням екологічної складової.....	5
Мадих А. А., Охтеня О. О. Моделювання трансформації впливу виробничих факторів на економіку в процесі становлення смарт-промисловості	26
Гаркушенко О. М., Тіель М. ПДВ в умовах переходу до цифрової економіки: уроки для України	42

ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІКИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ І ВИРОБНИЧИХ КОМПЛЕКСІВ

Череватський Д. Ю. Щодо екстернальної економіки вугледобувних гетерархій	72
Ляшенко В. І., Ковчуга Л. І. Рівень інноваційної діяльності промислових підприємств: методичний підхід до оцінки	87

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОСТІ

Сташкевич І. І. Інформаційне моделювання процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві	103
--	-----

ОЦЕНКА ГОТОВНОСТИ К СМАРТ-ТРАНСФОРМАЦИЯМ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ

Для оценки готовности национальных экономик к переходу к Индустрии 4.0 предложен альтернативный подход к проведению межнациональных сопоставлений, учитывающий, помимо анализа инфраструктурного обеспечения, финансовых возможностей, инновационной деятельности, компетентности производителей и потребителей смарт-продуктов, экологическую составляющую смарт-трансформаций.

Особенностью данного подхода является формирование ряда матриц по аналогии с БКГ-анализом, вариативно сочетающих набор выбранных показателей (ВВП, индексы развития инноваций и информационно-коммуникационных технологий, конкурентоспособность, экологический след, экологическая эффективность и др.) на национальном уровне. В анализируемую выборку вошли 118 экономик мира, различных по экономическому и технологическому развитию, институциональной среде и географическому положению. В результате сформировано несколько матриц, отображающих причинно-следственные связи между различными комбинациями показателей. Это позволило количественно оценить распределение стран, входящих в выборку, по условным секторам: "умные лидеры" (+/+), "потенциальные лидеры" (+/- или -/+) и "отстающие" (-/-). Границами, разделяющими пространство матриц на секторы, являются средние арифметические значения индикаторов, расположенных на их осях.

Кроме того, вариативность анализа позволила отслеживать перемещение стран из сектора в сектор при изменении комбинаций показателей. Определены наиболее эффективные экономики, сохраняющие свои позиции в секторе "смарт-лидеров" для всех рассмотренных комбинаций показателей в матрицах. К ним относятся: Великобритания, Гонконг, Люксембург, Нидерланды, Дания и Швейцария. Несмотря на некоторую волатильность стран в группах, состав самых крупных секторов ("смарт-лидеры" и "отстающие") оказался довольно стабильным (около 67%). Наиболее нестабилен состав сектора "потенциальные лидеры" (+/- и -/+).

Сравнительный анализ репрезентативной выборки экономик позволил обосновать наличие доминирующих тенденций и описать существующие каузальные связи между показателями цифровизации, инновационности, экологичности и конкурентоспособности.

Охарактеризовано текущее положение Украины в мировом рейтинге. Согласно большинству составленных вариантов матриц Украина относится к сектору "отстающих" стран и имеет уровень развития ИКТ, инновационной активности, глобальной конкурентоспособности, экологической эффективности ниже среднего по выборке. Однако расположение Украины в матрицах указывает на близость к границам, разделяющим секторы. То есть при благоприятных условиях она может быть перемещена из группы "отстающих" в одну из групп "потенциальных лидеров". Кроме того, судя по энергоёмкости экономики и

© М.Ю. Занидра, 2018

размеру экологического следа, в стране есть определенный потенциал для дальнейшего развития без критического ухудшения экологической ситуации.

Перспективами дальнейших исследований являются разработка методологии оценки емкости смарт-рынков с учетом экологических характеристик жизненного цикла смарт-продуктов и обоснование набора индикативных показателей в рамках стратегии экологически чистой смарт-трансформации промышленности Украины.

Ключевые слова: ВВП, индекс, инновации, информационно-коммуникационные технологии, конкурентоспособность, национальная экономика, смарт-трансформации, экологический след, экологическая эффективность.

JEL: O11, O500

Современные стратегии развития ведущих стран мира ориентированы на масштабную цифровизацию, конвергенцию информационного и физического пространства. Это переносит производство на качественно новый уровень, перестраивая как базовые технологические уклады и управленческие рутины отдельных экономик, так и глобальную цепочку создания стоимости в целом. Кастомизация и аддитивное производство, "большие данные" замещают традиционные технологии всего жизненного цикла продукции.

Смарт-промышленность и переход к интеллектуальному обществу становятся неотъемлемой частью глобального мейнстрима наряду с устойчивым развитием. Однако, создавая новые возможности для экономического роста и решения социальных проблем, смарт-трансформации в то же время формируют новые конкурентные барьеры, повышают риски увеличения существующего разрыва между уровнем жизни в развитых, развивающихся и эмерджентных странах. В этом контексте заинтересованность отдельных экономик в удержании собственных конкурентных позиций диктует необходимость переоценки приоритетов, ресурсов, рисков и перспектив. Сообразно возрастает востребованность долгосрочных прогнозов, как и аналитического инструментария оценки возможностей конкретных государств с точки зрения перехода к смарт-промышленности при соблюдении экологически обусловленных пределов экономического роста.

Помимо многолетней практики проведения глобальных рейтингов социально-экономического, научно-технического и информационно-коммуникационного развития в рамках ВЭФ и ООН [17], ярким примером зарубежных исследований по рассматриваемому направлению могут служить проекты оценки готовности к смарт-промышленности под эгидой Совета по экономическому развитию Сингапура (англ. *The Singapore Smart Industry Readiness Index* [6]) и Конфедерации индийской промышленности (англ. *India's Readiness for Industry 4.0* [3]), индекс готовности к Индустрии 4.0 "Роланда Бергера" (англ. *RB Industry 4.0 Readiness Index* [7]), а также расчет композитного индекса готовности к будущему Валдайского дискуссионного клуба [9]. Среди наиболее актуальных публикаций украинских учёных, предлагающих подходы к количественной оценке готовности стран (включая Украину) к четвертой промышленной революции, следует отметить статьи В. Вишневого, С. Князева [8] и Н. Черкас [18].

Так, индекс готовности к Индустрии 4.0 "Роланда Бергера" [7] характеризует сочетание категорий "совершенство промышленности" и "сеть ценностей". Первая категория объединяет сложность производственного процесса, степень автоматизации, готовность персонала и инновационную интенсивность, вторая – высокую добавленную стоимость, открытость отрасли, инновационную сеть и развитость Интернета. На основе сочетания данного индекса и показателя доли обрабатываю-

шей промышленности (% ВВП) разработана матрица стран Евросоюза, разделяющая их на "лидеров" (англ. *Frontrunners*), "потенциальных лидеров" (англ. *Potentialists*), "традиционалистов" (англ. *Traditionalists*) и "сомневающих" (англ. *Hesitators*).

По аналогии с индексом готовности к Индустрии 4.0 "Роланда Бергера" [7], в статье Н. Черкас [18] исходя из уровня готовности к интеграции в глобальные сети и развития промышленного сектора¹ сформирована матрица "фаворитов", "потенциальных фаворитов", "традиционных" и "нерешительных" стран Европы. То есть анализ в обоих исследованиях (2014 г. и 2018 г.) учитывает исключительно страны Евросоюза, хотя и различные аспекты их развития: в первом случае акцент сделан на совершенстве и цифровизации производственного процесса, а во втором – на особенностях трансформационного влияния Индустрии 4.0 на цифровые экосистемы глобальных сетей производства.

Индекс готовности смарт-промышленности Сингапура [6] включает три структурных блока. Их показатели варьируются в рамках нескольких шкал, каждая из которых имеет пять классов качества. Блок "процессы" характеризует вертикальную и горизонтальную интеграцию (показатели качества операций и цепочки поставок соответственно) и жизненный цикл согласно шкале от "отсутствует" до "смарт". Блок "технологии" включает автоматизацию²; совместимость³ цехов, предприятий, учреждений и интеллектуальный капитал⁴. Последний блок отвечает за качество "организации" согласно обучению и

¹ В качестве основных показателей выступают индекс сетевой готовности и добавленная стоимость в промышленности (% к ВВП) в 2016 г.

² Отсутствует, базовая, продвинутая, полная, гибкая, конвергируемая.

³ Отсутствует, связанная, оперативно совместимая, оперативно совместимая и безопасная, в реальном времени, масштабируемая.

⁴ Отсутствует, компьютеризированный, визуальный, диагностический, прогнозируемый, адаптивный.

развитию персонала⁵; компетентности лидеров⁶; стратегии и государственного управления⁷; взаимодействия между и внутри компаний⁸. Использование индекса служит нескольким целям, а именно: повышение уровня понимания концепции Индустрия 4.0, формирование общего терминологического аппарата, создание единого инструмента оценки существующих мощностей и уровня готовности компании к работе в рамках Индустрии 4.0; составление контрольного списка для разработки комплексной стратегии смарт-трансформации и плана его реализации, а также обеспечение результативности и устойчивости инициатив по запланированным преобразованиям.

В статье В. Вишневого и С. Князева [8] проведена оценка готовности промышленности Украины к смарт-трансформациям, учитывающая итоги предшествующего развития и потенциал будущих изменений исходя из особенностей институциональной среды, технологического уклада и макроэкономических результатов. В качестве эталона использованы такие страны, как США, Китай, Германия, Россия, и общемировые показатели. Сравнительный анализ проводился по трём группам индикаторов, которые условно обозначены как "институты", "технологии" и "экономика"⁹. В результате установлено, что Укра-

⁵ Неформальное, структурированное, непрерывное, комплексное, адаптивное, активное.

⁶ Недостаточная, ограниченная, информированная, полузависимая, независимая, адаптивная.

⁷ Отсутствует, формальная (-ое), развитая (-ое), имплементированная (-ое), масштабная (-ое), адаптивная (-ое).

⁸ Неформальное, коммуникабельное, кооперируемое, координационное, совместное, интегрированное.

⁹ Группа "институты" включает показатели качества институтов, доступности кредитов, легкости оплаты налогов; группа "технологии" – глобальный инновационный индекс и индекс сетевой готовности, а также показатель уровня технологической сложности производства; группа "экономика" – ВВП на душу населения, удель-

ина близка к среднемировым результатам и сохраняет производственные и инновационные возможности. Причём наиболее неблагоприятная ситуация складывается относительно качества базовых экономических институтов и общего уровня развития национальной экономики, а также востребованности научно-исследовательской деятельности. Подчёркивается принципиальное значение увеличения спроса бизнеса на научно-технические разработки для повышения готовности промышленности Украины к смарт-трансформациям.

Рассмотренные исследования различаются как по временным периодам и масштабу (макро- и микроуровни), так и по величине выборок объектов и характеру анализируемых показателей готовности к смарт-трансформациям национальных экономик для перехода к Индустрии 4.0. К примеру, если индекс готовности к будущему (ВАЛДАЙ [9]) включает широкий комплекс¹ направлений, то индекс готовности смарт-промышленности Сингапура [6] сосредоточен преимущественно на технологических аспектах производственного процесса и сложности систем управления, опуская финансовые возможности и вопросы безопасности. Однако в целом большинство исследователей едины во мнении, что принципиальное значение для смарт-трансформации национальных экономик имеют инновационная активность, как основной драйвер развития, и "среда",² благоприятная либо неблагоприятная для успешной реализации имеющегося потенциала, которая является отправной точкой и предоставляет ресурсы для дальнейшего развития.

В рамках данного исследования предполагается расширить выборку анализируемых стран, учесть экологическую

ные расходы на НИОКР и образование по отношению к размеру ВВП.

¹ Технологии, экономика, образование, наука, общество, культура и коммуникации, ресурсы и экология, система управления, суверенитет/безопасность, международное влияние.

² Качество социальных и экономических институтов, инфраструктуры и размер экономики.

составляющую экономического смарт-развития, а также оценить волатильность состава полученных групп исходя из различных матриц готовности к смарт-трансформациям.

Цель статьи заключается в оценке готовности ряда стран, включая Украину, к смарт-трансформациям исходя из текущих показателей инновационной активности, развития информационно-коммуникационных технологий, конкурентоспособности и влияния на окружающую природную среду, а также определение доминирующих тенденций и наиболее эффективных экономик согласно выбранному комплексу показателей.

Основными методами исследования являются сравнительный и БКГ-анализ. Выборка анализируемых экономик содержит 118 стран мира, различных по экономико-технологическому развитию и географическому положению, выбор которых обусловлен наличием статистических данных по определенному набору показателей.

Поскольку общепринятого индикатора готовности к смарт-трансформациям, а тем более оценки экологической чистоты смарт-трансформаций на сегодня не разработано, в табл. 1 представлен ряд показателей (индексных и натуральных), характеризующих перспективы цифровизации, инновационной модернизации и экологичности экономической деятельности в контексте перехода к Индустрии 4.0.

К прямым смарт-показателям отнесены: индексы развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), инноваций и знаний, а также показатель развития Интернета, выражаемый в численности пользователей на 100 человек в стране. Они дают представление о наличии необходимой инфраструктуры для смарт-трансформации промышленности и общества, ёмкости смарт-рынка и перспективах его развития, кастомизации конкурентных стратегий, а также интегрированности производителей и потребителей в виртуальную реальность, их компетентности как пользователей смарт-продуктов.

Варианты матриц согласно рекомендуемым показателям готовности к смарт-трансформации с учётом экологической составляющей¹

	Ось x	Ось y	Диаметр пузыря
Матрица 1	Индекс развития информационно-коммуникационных технологий	Индекс инноваций	Потребление электроэнергии, квт·час/чел.
Матрица 2		Индекс глобальной конкурентоспособности	Экологический след, гга
Матрица 3.a	Индекс инноваций	Индекс глобальной конкурентоспособности	Потребление электроэнергии, квт·час/чел.
Матрица 3.b			Экологический след, гга
Матрица 4.b		Индекс экологической эффективности	Размер ВВП, млрд долл.
Матрица 4.a	Индекс развития информационно-коммуникационных технологий	Индекс знаний	Развитие Интернета, пользователей / 100 чел.
Матрица 5			

¹ Составлено автором.

1. *Индекс развития информационно-коммуникационных технологий* составлен по методике Международного союза электросвязи [16] на основе 11 показателей, которые касаются доступа к ИКТ, интенсивности использования ИКТ, а также развития навыков, то есть практического знания этих технологий населением стран, охваченных исследованием. Разработчики индекса подчёркивают, что уровень развития ИКТ является одним из наиболее важных современных показателей экономического и социального благополучия государства.

2. *Индекс инноваций* рассчитывается согласно методике Международной бизнес-школы INSEAD [12] как взвешенная сумма оценок (80 переменных), характеризующих доступные ресурсы и условия для проведения инноваций (англ. *Innovation Input*), а также достигнутые практические результаты НИОКР (англ. *Innovation Output*).

3. *Индекс знаний* – комплексный экономический показатель Всемирного банка [11], используемый для оценки способности страны создавать, принимать и распространять знания, характеризующий потенциал той или иной страны или региона по отношению к экономике знаний.

Экологическую составляющую смарт-развития (доступный природный капитал, текущую величину нагрузки на

окружающую среду, достижения и усилия экологической политики) отображают индекс экологической эффективности (22 показателя в 10 категориях качества экосистем и управления природопользованием) [10] и натуральные показатели: количество потреблённой электрической энергии, выраженной в киловатт-часах на одного человека в стране [14], а также величина экологического следа в глобальных гектарах (англ. *Ecological Footprint*) – общая площадь биологически продуктивных территорий и акваторий, необходимых для производства потребленных природных ресурсов и аккумуляции созданных отходов [1].

Размер ВВП (млрд долл.) [13] и индекс глобальной конкурентоспособности [5], который согласно отчетам ВЭФ включает 12 слагаемых¹, характеризуют результативность анализируемых экономик, а также величину их финансовых и институциональных возможностей для смены доминирующей парадигмы хозяйствования.

¹ "Качество институтов", "инфраструктура", "макроэкономическая стабильность", "здоровье и начальное образование", "высшее образование и профессиональная подготовка", "эффективность рынка товаров и услуг", "эффективность рынка труда", "развитость финансового рынка", "технологический уровень", "размер внутреннего рынка", "конкурентоспособность компаний" и "инновационный потенциал".

Сопоставление экономических показателей с показателями "смарт" и экологической ситуации в различных сочетаниях позволило оценить их взаимное влияние друг на друга, а также волатильность объектов анализа в составе полученных групп. С этой целью сформировано несколько матриц, характеризующих различные аспекты эффективности экономик (иннова-

ционность, цифровизация, экологичность, конкурентоспособность) согласно четырём секторам эффективности, условные обозначения которых приведены в табл. 2. Границами, разделяющими пространство матриц на секторы, выступают среднеарифметические (по выборке из 118 стран, см. бокс 1) значения показателей, расположенных на их осях.

Таблица 2

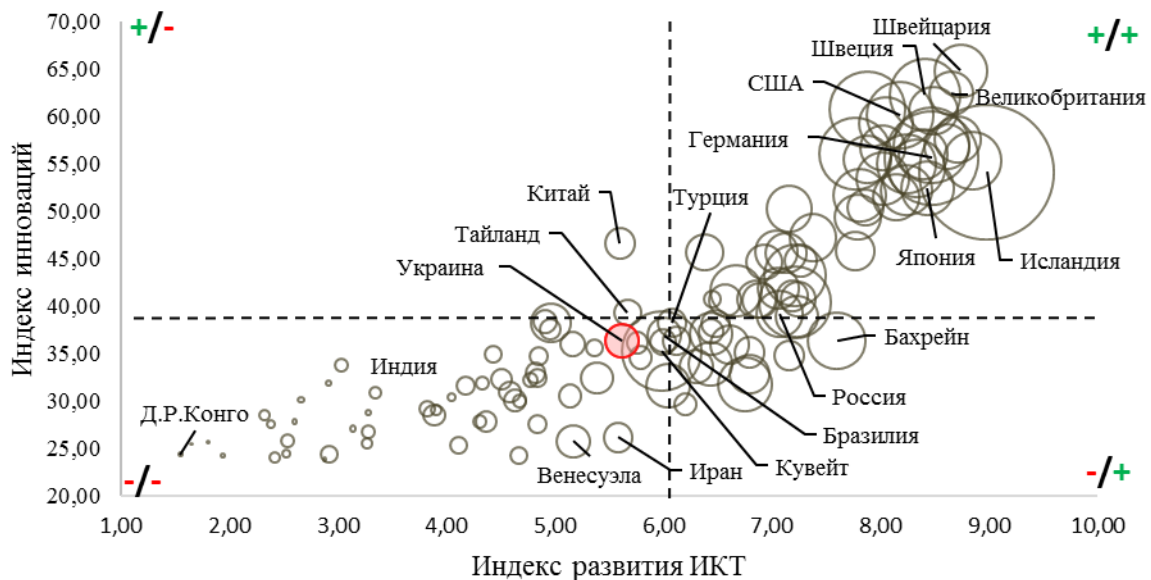
Условные обозначения секторов матриц¹

Сектор матрицы	Характеристика секторов	
+/+	Смарт-лидеры – демонстрируют результаты выше среднего по обоим параметрам на осях матриц	
+/-	Потенциальные лидеры по коммуникациям / инновациям / конкуренции / экологической эффективности / знаниям	отстают по одному параметру
-/+		
-/-	Отстающие – демонстрируют результаты ниже среднего по обоим параметрам на осях матриц	

¹ Составлено автором.

Результаты. Первая матрица (рис. 1) отражает взаимосвязь между развитием ИКТ, инновационной активностью и энергоёмкостью анализируемых экономик. Соответственно ось x характеризует

технологическую готовность к смарт-трансформациям, ось y – интеллектуальную готовность, размер пузырей – экологичность (ресурсоёмкость) смарт-сектора экономики.



Примечания:

Диаметр пузырей – количество потреблённой электрической энергии, квт·час / чел. в стране. Составлено по источникам [12; 14; 16].

Рис. 1. Матрица зависимости развития ИКТ, инноваций и энергопотребления

Европа	Евразия	Азия	Африка	Америка	Австралия
Европейский Союз:	Северо-Восточная Азия:	Центральная Африка:	Северная Америка:	Австралия	
Австрия	Гонконг	Габон	Канада	Новая Зеландия	
Бельгия	Китай	Демократическая Республика Конго	Соединённые Штаты Америки		
Болгария	Монголия	Камерун			
Великобритания	Южная Корея		Панамский Перешеек:		
Венгрия	Япония	Западная Африка:	Гватемала		
Германия		Бенин	Гондурас		
Греция	Юго-Восточная Азия:	Гана	Доминиканская Р.		
Дания	Бруней	Кот-д'Ивуар	Коста-Рика		
Ирландия	Вьетнам	Нигерия	Мексика		
Испания	Индонезия	Сенегал	Никарагуа		
Италия	Камбоджа		Сальвадор		
Кипр	Малайзия	Южная Африка:	Ямайка		
Латвия	Сингапур	Ботсвана			
Люксембург	Таиланд	Намибия	Южная Америка:		
Мальта	Филиппины	Южно-Африканская республика	Аргентина		
Нидерланды	Южная Азия:		Боливия		
Польша	Бангладеш	Восточная Африка:	Бразилия		
Португалия	Индия	Замбия	Венесуэла		
Румыния	Непал	Зимбабве	Колумбия		
Словакия	Непал	Кения	Панама		
Словения	Пакистан	Мозамбик	Парагвай		
Финляндия	Шри-Ланка	Танзания	Перу		
Франция	Юго-Западная Азия:	Эфиопия	Тринидад и Тобаго		
Хорватия	Кувейт	Северная Африка:	Уругвай		
Чехия	Бахрейн	Алжир	Чили		
Швеция	Центральная Азия:	Египет	Эквадор		
Эстония	Казахстан	Марокко			
Скандинавские страны:	Кыргызстан	Тунис			
Норвегия	Страны Ближнего Востока:				
Исландия	Азербайджан				
Швейцария	Армения				
Юго-Восточная Европа:	Грузия				
Молдова	Израиль				
Албания	Иордания				
Босния и Герцеговина	Иран				
Македония	Катар				
Сербия	Ливан				
Черногория	О. Араб. Эмираты				
Северо-Восточная Европа:	Оман				
Россия	Саудовская Аравия				
Украина	Турция				

Как видно из рис. 1, большинство стран сосредоточено в секторах "отстающие" (52 объекта) и "смарт-лидеры" (45 объектов). При этом инновационно активные страны, как правило, обладают высоким уровнем развития ИКТ. Лишь несколько объектов выборки с индексом инноваций выше среднего не обладают развитой ИК-инфраструктурой, интегрированной в общественную жизнь и экономическую деятельность. При этом, как следует из состава сектора "потенциальные лидеры по коммуникациям", для достижения относительно высокого уровня развития ИКТ (от 6 до 8 баллов) не обязательно обладать высоким уровнем развития инноваций.

Также естественно, что страны, лидирующие по развитию ИКТ и инноваций, демонстрируют значительно более высокую энергоёмкость (в среднем в 8 раз), чем страны "отстающего" сектора. Тем не менее, зависимость между энергоёмкостью и "смарт-лидерством" не является линейной. Среди стран-лидеров в равной мере встречаются как энергоёмкие, так и неэнергоёмкие (экологичные) экономики с меньшим или аналогичным уровнем энергопотребления, чем некоторые экономики в секторе "потенциальные лидеры по коммуникациям". В некоторых случаях "смарт-лидеры" (Молдова, Литва, Латвия, Чили) обладают уровнем энергоёмкости более низким, чем отдельные представители сектора "отстающих" стран (Южная Африка, Украина, Венесуэла и др.).

Согласно первой матрице Украина относится к сектору "отстающих" стран – обладает уровнем развития ИКТ и активностью инноваций ниже, чем в среднем по выборке. Однако следует отметить и позитивные моменты. Во-первых, расположение Украины в матрице указывает на близость к границам, разделяющим секторы, т.е. при благоприятных условиях она может быть перемещена из группы "отстающие" в одну из групп "потенциальные лидеры". Причём, как упоминалось ранее, развитие ИКТ до определённой величины не требует наращивания инновационной активности. Во-вторых, следует подчеркнуть, что при близких к средним показате-

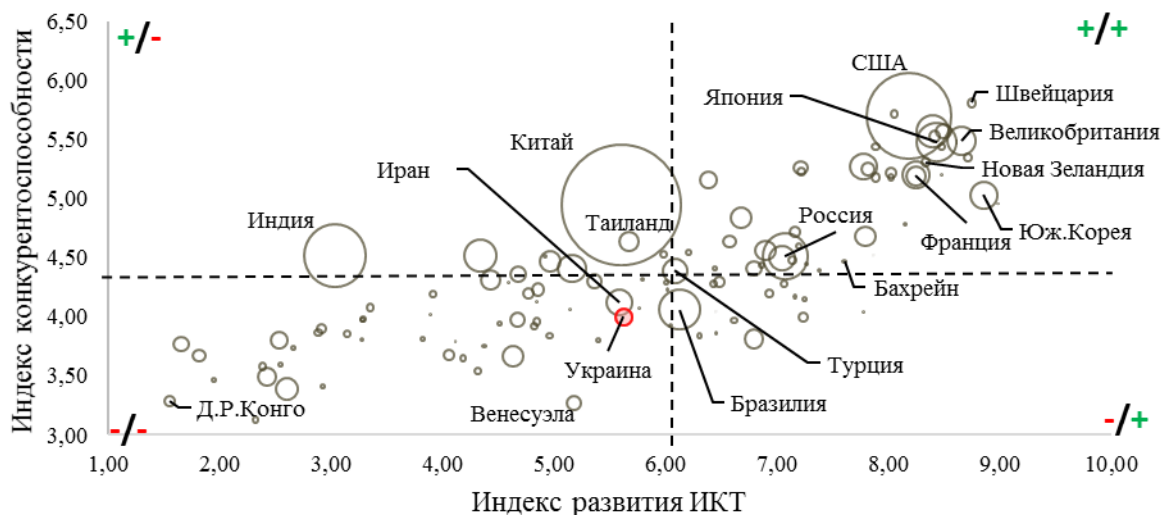
лях развития ИКТ и инновационной активности Украина обладает относительно невысоким уровнем энергоёмкости экономики (в 14 раз ниже максимального по выборке, на 24% ниже, чем средний по выборке). То есть страна имеет определённый потенциал для успешного смарт-развития без ухудшения экологической ситуации.

Вторая матрица (рис. 2) характеризует связь между развитием ИКТ, глобальной конкурентоспособностью и величиной экологического следа.

Согласно данному распределению к сектору "смарт-лидеры" по-прежнему относится 45 стран, представительство сектора "потенциальные лидеры по конкурентоспособности" расширено (8 объектов выборки) и, соответственно, количество "потенциальных лидеров по коммуникациям" и "отстающих" стран составило 18 и 47 объектов. Однако по качественному составу рейтинговые группы первой и второй матриц не совпадают.

При этом, как следует из диаметра пузырей на рис. 2, экономики секторов "смарт-лидеры" и "потенциальные лидеры по конкурентоспособности" обладают большим размером экологического следа, чем страны в секторах "потенциальные лидеры по коммуникациям" и "отстающие". Хотя существуют исключения: Гонконг, Мальта, Исландия, Люксембург, Эстония и Словения – страны "смарт-лидеры" с минимальными величинами техногенной нагрузки на среду преимущественно вследствие их малых размеров.

Также на рис. 2 показано, что 18 объектов выборки обладают уровнем развития ИКТ выше среднего, не являясь высококонкурентоспособными. То есть определены две устойчивые тенденции: высокий показатель глобальной конкурентоспособности не гарантирует высокого показателя развития ИКТ и наоборот. Однако конкурентоспособность выше среднего во многих случаях сопряжена со значительным экологическим следом. Таким образом, на данном этапе развитие ИКТ и экологически чистых производств не оказывает решающего влияния на общую конкурентоспособность экономик.



Примечание:
Диаметр пузырей – величина экологического следа, гга.
Составлено по источникам [1; 5; 16].

Рис. 2. Матрица зависимости развития ИКТ, конкурентоспособности и экологического следа

Поскольку инновационная активность является неотъемлемой частью смарт-экономики и смарт-промышленности независимо от величины индекса развития ИКТ, высококонкурентные и высокоинновационные страны по-прежнему относятся к "смарт-лидерам".

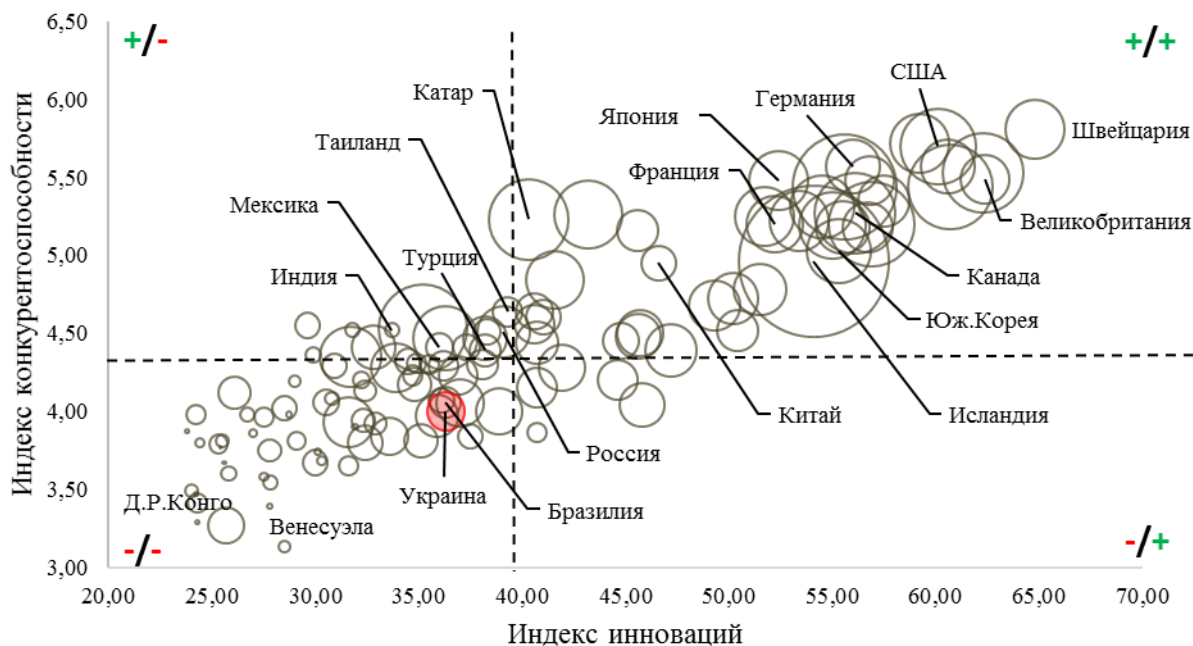
На третьей матрице (рис. 3.a, 3.b) продемонстрирована более чёткая зависимость между уровнями инновационной активности и глобальной конкурентоспособности.

Во-первых, лишь небольшое количество инновационно активных стран обладает конкурентоспособностью ниже среднего (5% стран выборки: Кипр, Венгрия, Словакия, Молдова, Хорватия, Греция). При этом величина индекса глобальной конкурентоспособности в данном случае сохраняется в интервале от 3,86 до 4,28 балла, т.е. близка к средней величине – границе между секторами (4,38 балла).

Во-вторых, те 9% стран (в том числе Индия, Казахстан, Индонезия, Мексика,

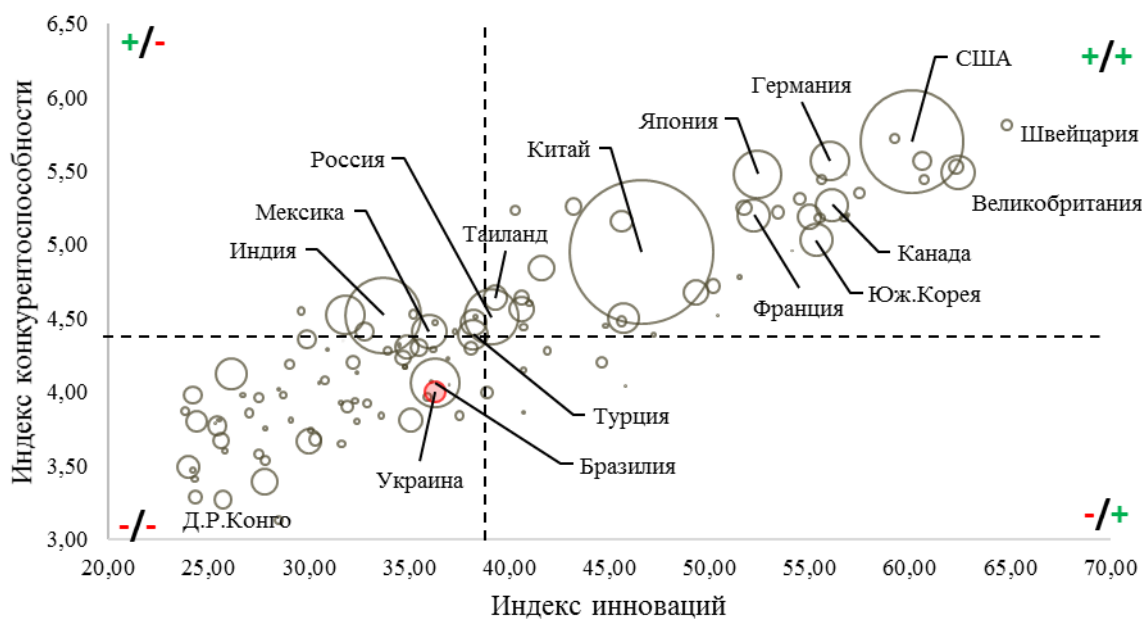
Турция, Южная Африка), которые обладают конкурентоспособностью выше средней при уровне развития инноваций ниже среднего (29,6-38,3 балла), характеризуются значительным экологическим следом. То есть недостаток экономического роста за счёт инноваций компенсирует рост за счёт эксплуатации экосистем.

Однако следует отметить, что корреляция между индексом глобальной конкурентоспособности и индексом инноваций отчасти обусловлена тем, что показатель конкурентоспособности включает переменные, характеризующие инновационную составляющую развития: достаточность инвестиций в научные исследования и разработки (НИОКР), особенно частного сектора; наличие высококачественных научно-исследовательских институтов, способных генерировать базовые знания, необходимые для создания новых технологий; широкое сотрудничество в области НИОКР между университетами и промышленностью; защита интеллектуальной собственности.



Примечание:
Диаметр пузырей – количество потреблённой электрической энергии, квт·час/чел. в стране.
Составлено по источникам [5; 12; 14].

Рис. 3.а. Матрица зависимости инноваций, конкурентоспособности и энергопотребления



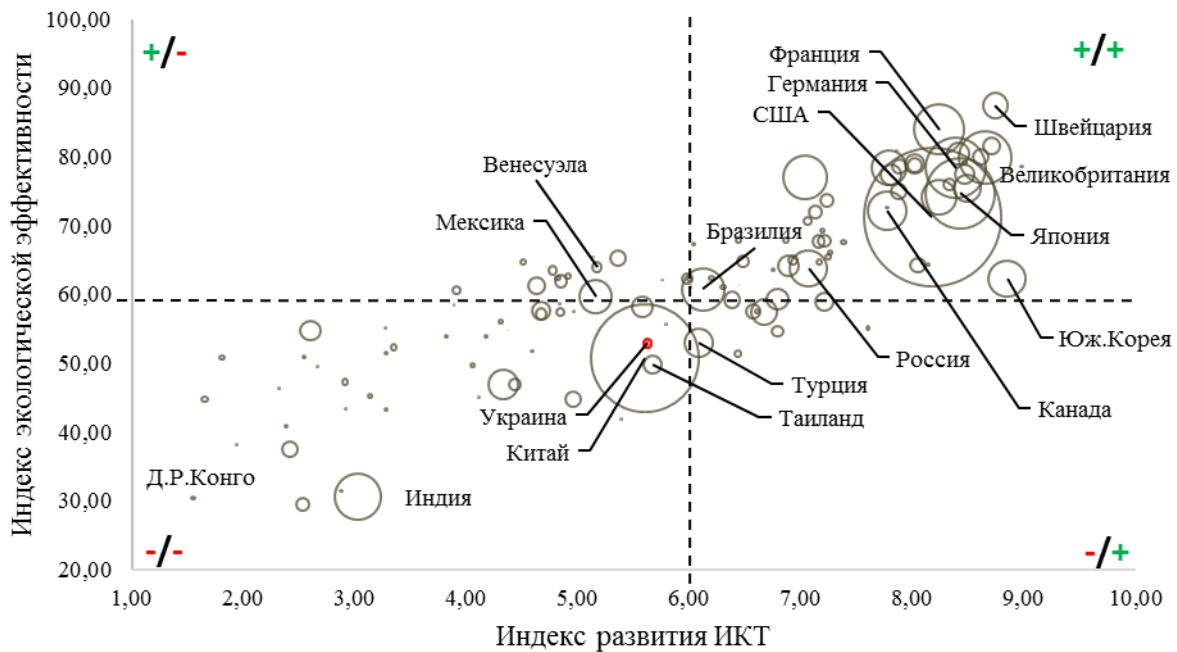
Примечание:
Диаметр пузырей – величина экологического следа, гга.
Составлено по источникам [1; 5; 12].

Рис. 3.б. Матрица зависимости развития инноваций, конкурентоспособности и экологического следа

Также из рис. 3.a и 3.b можно сделать вывод о том, что уровень энергопотребления не является преобладающей составляющей экологического следа для большинства высококонкурентных экономик.

Четвёртая матрица (рис. 4) при варианте (a) отображает вероятную зависимость между развитием ИКТ, экологической эффективностью и размером анализируемых экономик (ВВП, млрд долл.); при

варианте (b) – между развитием инноваций, экологической эффективностью и размером ВВП. Более крупные экономики обладают более высокими показателями экологической эффективности, развития инноваций и ИКТ. Из стран, попавших в ТОП-10 по размеру ВВП, только Китай, Бразилия и Индия не считаются "смарт-лидерами".



Примечание:

Диаметр пузырей – размер ВВП, млрд долл.
Составлено по источникам [10; 13; 16].

Рис. 4.a. Матрица зависимости развития ИКТ, экологической эффективности и размера ВВП

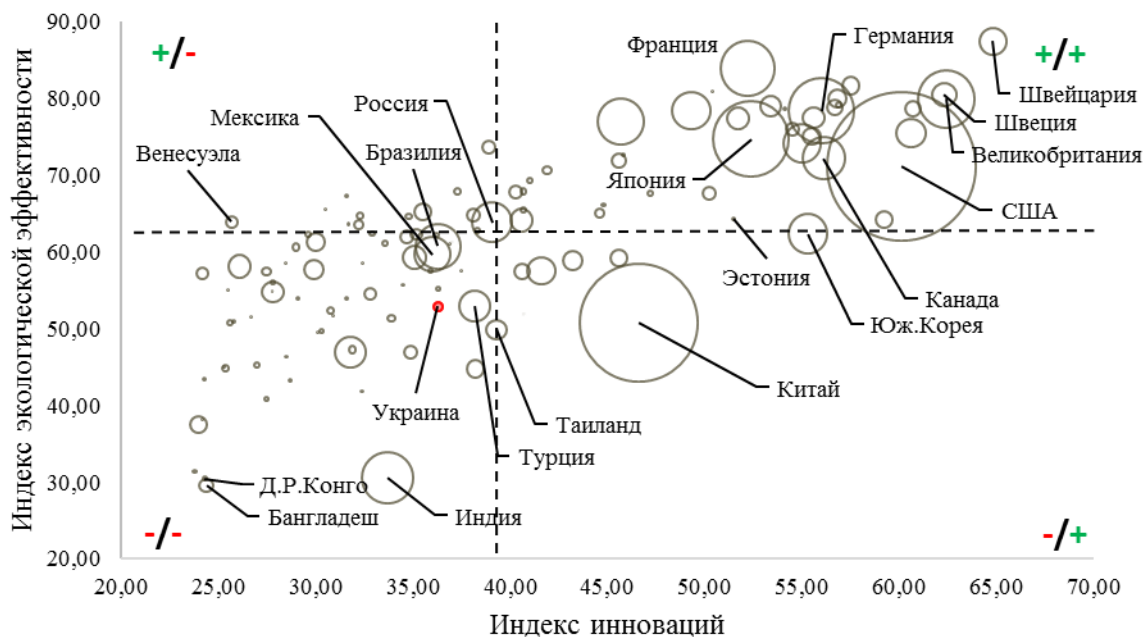
По фактическому размеру ВВП (млрд долл.) экономики Китая, Индии и Бразилии занимают второе, седьмое и девятые места в выборке, но согласно рис. 4.a Китай и Индия характеризуются как "отстающие", а Бразилия относится к "потенциальным лидерам по коммуникациям". То есть, несмотря на колоссальные различия по величине экономик Китая и Украины, по состоянию экологической эффективности и развитости ИКТ обе страны не только попали в один сектор, но и расположены в непосредственной близости.

Однако если на оси x показатель "индекс развития ИКТ" заменяется на "индекс инноваций", то ситуация меняется и раз-

рыв между странами (Китаем и Украиной) становится значительно больше. Исходя из рис. 4.b Китай уже относится не к "отстающим", а к "потенциальным лидерам по инновациям".

С другой стороны, почти два десятка стран¹ с размером ВВП в диапазоне от 4 до 53 млрд долл. также попали в самый эффективный сектор и отнесены к "смарт-лидерам".

¹ Азербайджан, Болгария, Бруней, Иордания, Исландия, Кипр, Коста-Рика, Латвия, Ливан, Литва, Люксембург, Македония, Мальта, Словения, Тринидад и Тобаго, Уругвай, Хорватия, Черногория, Эстония.



Примечание:

Диаметр пузырей – размер ВВП, млрд долл.

Составлено по источникам [10; 12; 13].

Рис. 4.в. Матрица зависимости развития инноваций, экологической эффективности и размера ВВП

Пятая матрица (рис. 5) описывает взаимосвязь между развитием ИКТ, индексом знаний и количеством пользователей на сотню человек в стране. Как видно из рис. 5, прослеживается прямая зависимость между данными показателями: почти в 90% случаев с увеличением ИК-инфраструктуры, возрастает количество пользователей услугами интернета и увеличивается распространение знаний. В странах-"смарт-лидерах" количество пользователей значительно выше, чем в секторе "отстающие".

Только две страны (Украина и Ямайка), обладая индексом знаний выше среднего, характеризуются недостаточно высоким уровнем развития ИКТ. Около 8,5% стран с высоким уровнем развития ИКТ не имеют высокого уровня развития знаний. За исключением Швеции, в секторе "потенциальные лидеры по коммуникациям" большинство стран расположены у верхней границы сектора (5,54 балла) – индекс знаний находится в интервале от 4,65 до 5,5 балла.

Количественное распределение стран по секторам для разных матриц и, соответственно, разных сочетаний показателей неодинаково (табл. 3). Исключение составляют матрицы 3.а и 3.б, в которых показания осей матрицы не изменялись, а была произведена замена показателя диаметра пузыря. Тем не менее, несмотря на некоторую волатильность стран в группах, состав наиболее крупных секторов ("смарт-лидеры" и "отстающие") довольно устойчив – ориентировочно на 67% (табл. 4). Например, такие страны, как Великобритания, Гонконг, Люксембург, Нидерланды, Дания и Швейцария, сохраняли лидирующие позиции при всех рассмотренных сочетаниях показателей. Следует отметить, что только при сочетании показателей матрицы 5 Украина была перемещена из сектора "отстающие" в сектор "потенциальные лидеры по знаниям". Наиболее нестабильным оказался состав секторов "потенциальные лидеры" (+/- и -/+).



Примечание:

Диаметр пузырей – развитие сети Интернет, количество пользователей / 100 чел.

Составлено по источникам [11; 15; 16].

Рис. 5. Матрица зависимости развития ИКТ, знаний и сети Интернет

Таблица 3

Количественное распределение стран из выборки по секторам различных вариантов матриц¹

Матрицы различных зависимостей (x / y / диаметр)	№ матрицы	Секторы матриц			
		+/+	+/-**	-/+**	-/-***
Развитие ИКТ / инновационная активность / энергоёмкость	1	45	19	2	52
Развитие ИКТ / глобальная конкурентоспособность / экологический след	2	45	18	8	47
Инновации / конкурентоспособность / энергоёмкость	3.a	42	6	11	59
Инновации / конкурентоспособность / экологический след	3.b	42	6	11	59
Развитие ИКТ / экологическая эффективность / размер ВВП	4.a	52	12	10	44
Инновации / экологическая эффективность / размер ВВП	4.b	41	7	21	49
Развитие ИКТ / знания / сеть Интернет	5	54	10	2	52

¹ Рассчитано автором.

* "смарт-лидеры".

** "потенциальные лидеры" по тому показателю, величина которого выше среднего.

*** "отстающие".

Данное исследование представляет альтернативный подход к оценке готовности экономик мира к смарт-трансформациям с учётом экологического фактора. В отли-

чие от работ по данному направлению, рассмотренных выше, использованный подход позволяет не только количественно оценивать распределение анализируемых

стран между условными секторами "смарт-лидеры", "потенциальные лидеры" и "отстающие", но и отследить их перемещение при изменении сочетаний значимых пока-

зателей и, следовательно, определить наиболее устойчивые и высокоэффективные экономики.

Таблица 4

Качественное распределение стран ТОП-10 из выборки согласно сектору "смарт-лидеры" для различных вариантов матриц ¹

Матрица 1 (развитие ИКТ / инновационная активность / энергоёмкость)	Матрица 2 (развитие ИКТ / глобальная конкурентоспособность / экологический след)	Матрица 3.a (инновации / конкурентоспособность / энергоёмкость)	Матрица 3.b (инновации / конкурентоспособность / экологический след)	Матрица 4.a (развитие ИКТ / экологическая эффективность / размер ВВП)	Матрица 4.b (инновации / экологическая эффективность / размер ВВП)	Матрица 5 (развитие ИКТ / знания / сеть Интернет)
Великобритания	Великобритания	Великобритания	Великобритания	Великобритания	Великобритания	Великобритания
Гонконг	Гонконг	Гонконг	Гонконг	Гонконг	Гонконг	Гонконг
Дания	Дания	Дания	Дания	Дания	Дания	Дания
–	Исландия	–	–	Исландия	–	Исландия
Люксембург	Люксембург	Люксембург	Люксембург	Люксембург	Люксембург	Люксембург
Нидерланды	Нидерланды	Нидерланды	Нидерланды	Нидерланды	Нидерланды	Нидерланды
–	Норвегия	–	–	Норвегия	–	Норвегия
Сингапур	–	Сингапур	Сингапур	–	Сингапур	–
США	–	США	США	–	США	–
Финляндия	–	Финляндия	Финляндия	–	Финляндия	–
Швейцария	Швейцария	Швейцария	Швейцария	Швейцария	Швейцария	Швейцария
Швеция	–	Швеция	Швеция	–	Швеция	–
–	Южная Корея	–	–	Южная Корея	–	Южная Корея
–	Япония	–	–	Япония	–	Япония

¹ Составлено автором.

Вариативность оценок готовности к смарт-трансформациям также может быть полезна с позиции выбора оптимального направления по улучшению текущего профиля конкретной экономики и разработки практических рекомендаций.

Включение в анализ большего количества объектов позволило обосновать наличие доминирующих тенденций и описать существующие каузальные связи между показателями цифровизации, инновационности, экологичности и конкурентоспособности:

инновационно активные страны, как правило, обладают высоким уровнем развития ИКТ. При этом для достижения от-

носительно высокого показателя развития ИКТ (выше среднего – от 6 до 8 баллов) не обязательно обладать высоким уровнем развития инноваций. То есть развитие ИКТ до определённой величины не требует наращивания инновационной активности;

страны, лидирующие по развитию ИКТ и инноваций, демонстрируют значительно более высокую энергоёмкость (в среднем в 8 раз), чем страны "отстающего" сектора. Тем не менее, зависимость между энергоёмкостью и "смарт-лидерством" не является линейной. Уровень энергопотребления не является преобладающей составляющей экологического следа для большинства высококонкурентных экономик;

экономики секторов "смарт-лидеры" и "потенциальные лидеры по конкурентоспособности" обладают большим размером экологического следа, чем страны других (слабоконкурентных) секторов;

высокий показатель глобальной конкурентоспособности не гарантирует высокого показателя развития ИКТ и наоборот. Однако конкурентоспособность выше среднего во многих случаях сопряжена со значительным экологическим следом. То есть на данном этапе развитие ИКТ и экологически чистых производств не оказывает решающего влияния на общую конкурентоспособность экономик;

прослеживается устойчивая зависимость между уровнями инновационной активности и глобальной конкурентоспособности¹ (лишь некоторые инновационно активные страны обладают конкурентоспособностью ниже среднего – 5% выборки). Страны, обладающие конкурентоспособностью выше средней при низком уровне развития инноваций (ниже среднего – 29,6-38,3 балла), характеризуются значительным экологическим следом. То есть недостаток экономического роста за счёт инноваций компенсирует рост за счёт эксплуатации экосистем;

более крупные экономики обладают более высокими показателями экологической эффективности, развития инноваций и ИКТ. Из стран, попавших в ТОП-10 по размеру ВВП, только Китай, Бразилия и Индия не считаются "смарт-лидерами";

прослеживается прямая зависимость между развитием ИКТ, индексом знаний и количеством пользователей на сотню человек в стране – почти в 90% случаев с увеличением ИК-инфраструктуры возрастает количество пользователей услугами сети Интернет и увеличивается распространение знаний.

¹ Корреляция между индексом глобальной конкурентоспособности и индексом инноваций отчасти обусловлена тем, что показатель конкурентоспособности включает переменные, характеризующие инновационную составляющую развития.

Следует отметить, что за рамки анализа вынесены такие важные аспекты, как институциональная среда и качество институтов, которые хотя и учтены в составе индекса глобальной конкурентоспособности, однако их влияние на готовность к смарт-трансформациям неочевидно. Также в некоторых исследованиях [2] подчёркивается определяющее значение территориальных размеров стран для развития их национальных инновационных систем, а следовательно, и готовности экономик к Индустрии 4.0. Кроме того, возможно, что использование удельных показателей ВВП и экологического следа из расчета на душу населения, а также исключение экспертных оценок, часто используемых при расчете глобальных индексов, позволило бы оценить эффективность анализируемых экономик более объективно и корректно.

Выводы. С целью оценки готовности национальных экономик к переходу к Индустрии 4.0 исходя из наличия необходимой ИК-инфраструктуры, финансовых возможностей, интеллектуального и природного капитала, интегрированности производителей и потребителей в виртуальную реальность, их компетентности как пользователей смарт-продуктов предложен альтернативный подход к проведению межнациональных сопоставлений.

Особенностью подхода является формирование ряда матриц по аналогии с БКГ-анализом, вариативно сочетающих набор выбранных показателей готовности к смарт-трансформациям с учётом экологического фактора. Это позволяет не только количественно оценивать распределение стран анализируемой выборки по условным секторам "смарт-лидеры" (+/+), "потенциальные лидеры" (+/- или -/+) и "отстающие" (-/-), но и отследить их перемещение между секторами при изменении сочетаний показателей² и, следовательно,

² Недостатком предложенного подхода является субъективность отбора анализируемых показателей и их сочетаний.

определить наиболее устойчивые и высокоэффективные экономики.

Реализация предложенного подхода позволила установить, что не все страны-"смарт-лидеры" (с инновационной активностью, развитием ИКТ и конкурентоспособностью выше среднего) обладают высокими уровнями энергоёмкости – только 76%. При этом высокая конкурентоспособность "смарт-лидеров" в 49% случаев сопровождается значительным экологическим следом. В сектор "смарт-лидеры" попали страны с наиболее жёстким экологическим законодательством. Из этого можно заключить, что либо текущее влияние смарт-промышленности на величину итоговой техногенной нагрузки на окружающую среду недостаточно велико, чтобы оказать видимый эффект; либо переход к смарт-промышленности не оказывает ожидаемого экологического эффекта – не ведет к снижению ресурсопотребления и эмиссии отходов.

Хотя природа инновационного производства подразумевает улучшение качества¹ бизнес-процессов и конечного продукта, однако текущий уровень научно-технологического развития не позволяет в полной мере реализовать безотходное производство, сопоставимое с циклическим обменом веществ и энергии в экосистемах. Предположительно основными формами влияния смарт-трансформации промышленности на изменение нагрузки на окружающую природную среду станут рост энергопотребления и объема электронных отходов, а также возможное вовлечение в техногенный оборот новых видов природных ресурсов.

Соответственно экологическими приоритетами смарт-трансформации должны стать: снижение энергоёмкости, переход на

¹ То есть увеличения уровня безопасности, полезности и уникальности создаваемого экономического блага (товара и/или услуги), в том числе за счёт снижения ресурсоёмкости и выхода побочных продуктов (брака производства и отходов) и / или повышения эффективности их утилизации в качестве вторичных ресурсов.

альтернативные источники энергии, продление срока эксплуатации электрооборудования (как используемого на производстве, так и конечной продукции), а также распространение эффективных механизмов сбора и конечной безопасной утилизации электронных отходов.

Выявлены наиболее эффективные экономики, которые сохраняют своё положение в секторе "смарт-лидеры" при всех рассмотренных сочетаниях показателей в матрицах, – Великобритания, Гонконг, Люксембург, Нидерланды, Дания и Швейцария.

Несмотря на некоторую волатильность стран в группах, состав наиболее крупных секторов ("смарт-лидеры" и "отстающие") довольно устойчив – ориентировочно на 67%. Наиболее нестабильным является состав сектора "потенциальные лидеры" (+/- и -/+).

Согласно большинству составленных вариантов матриц Украина относится к сектору "отстающие" – уровень развития ИКТ, активность инноваций, глобальная конкурентоспособность, экологическая эффективность ниже, чем в среднем по выборке.

Исключением является сочетание показателей, представленных в пятой матрице (зависимость между развитием ИКТ, индексом знаний и количеством пользователей на сотню человек в стране), согласно которым Украина была перемещена из сектора "отстающие" в сектор "потенциальные лидеры по знаниям". Однако только Украина вместе с Ямайкой, обладая индексом знаний выше среднего, характеризуются недостаточно высоким уровнем развития ИКТ.

В качестве положительных результатов анализа следует отметить, что, во-первых, расположение Украины в матрицах указывает на близость к границам, разделяющим секторы. То есть при благоприятных условиях она может быть перемещена из "отстающих" в одну из групп "потенциальных лидеров". Во-вторых, Украина обладает относительно невысоким

уровнем энергоёмкости экономики (в 14 раз ниже максимального по выборке, на 24% ниже, чем средний по выборке), а также умеренной величиной экологического следа (на 30% выше, чем принадлежащая ей биологическая ёмкость экосистем). Страна имеет определённый потенциал для успешного смарт-развития без критического ухудшения экологической ситуации.

Перспективами дальнейших исследований являются разработка методологии оценки ёмкости смарт-рынков с учётом экологических характеристик жизненного цикла смарт-продуктов, а также обоснование набора плановых индикаторов в рамках стратегии экологически чистой смарт-трансформации промышленности Украины.

Литература

1. Ecological wealth of nations. Global Footprint Network. *TOM Agency*. URL: <http://data.footprintnetwork.org/#/> (Дата обращения 26.10.2018).
2. Godinho M., Mendonça S., Pereira T. Towards a taxonomy of innovation systems. *Working Papers Department of Economics*. 2005. № 13.
3. India's Readiness for Industry 4.0 – A Focus on Automotive Sector. *Confederation of Indian Industry*. URL: <https://www.gita.org.in/Attachments/Reports/India's%20Readiness%20for%20Industry%204.0.pdf> (Дата обращения 26.10.2018).
4. Krauß S. Technology and Innovation are driving change in the pharmaceutical industry. *Business Segment Pharmaceuticals, Siemens AG*. URL: https://w3.siemens.com/mcms/engineering-consulting/Documents/Flyer_de/Digitalisierung_in_der_Pharmaproduktion.pdf (Дата обращения 26.10.2018).
5. Schwab K. The Global Competitiveness Report 2016–2017. *World Economic Forum*.
6. The Singapore Smart Industry Readiness Index: Catalysing the transformation of manufacturing. *Singapore Economic Development Board*. URL: https://www.gov.sg/~/sgpccmedia/media_releases/edb/press_release/P-20171113-1/attachment/The%20Singapore%20Smart%20Industry%20Readiness%20Index%20-%20Whitepaper_final.pdf (Дата обращения 26.10.2018).
7. Think act beyond mainstream INDUSTRY 4.0 The new industrial revolution How Europe will succeed. *Roland Berger strategy consultants GMBH*. 2014. 24 p.
8. Вишневецький В. П., Князев С. І. Як підвищити готовність промисловості України до смарт-трансформацій. *Наука та інновації*. 2018. № 14(4). С. 55-69. doi: <https://doi.org/10.15407/scin14.04.055>
9. Индекс готовности к будущему. *Международный дискуссионный клуб ВАЛДАЙ и ВЦИОМ*. URL: https://wciom.ru/fileadmin/file/reports_conferences/2017/2017-10-18_igb.pdf (Дата обращения 26.10.2018).
10. Индекс экологической эффективности. *Центр гуманитарных технологий*. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/environmental-performance-index/info> (Дата обращения 26.10.2018).
11. Индекс экономики знаний. *Центр гуманитарных технологий*. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/knowledge-economy-index/knowledge-economy-index-info> (Дата обращения 26.10.2018).
12. Исследование INSEAD: Глобальный индекс инноваций. *Центр гуманитарных технологий*. URL: <https://gtmarket.ru/news/2014/07/18/6841>. (Дата обращения 26.10.2018).
13. Рейтинг стран мира по уровню валового внутреннего продукта. *Центр гуманитарных технологий*. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/rating-countries-gdp/rating-countries-gdp-info> (Дата обращения 26.10.2018).
14. Рейтинг стран мира по уровню потребления электроэнергии. *Центр гуманитарных технологий*. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/electric-power-consumption/info> (Дата обращения 26.10.2018).
15. Рейтинг стран мира по уровню развития Интернета. *Центр гуманитарных технологий*. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/internet-development/info> (Дата обращения 26.10.2018).

16. Рейтинг стран мира по уровню развития информационно-коммуникационных технологий. *Центр гуманитарных технологий*. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/ict-development-index/ict-development-index-info> (Дата обращения 26.10.2018).

17. Рейтинги стран и регионов. *Центр гуманитарных технологий*. URL: <https://gtmarket.ru/research/countries-ranking#t4>. (Дата обращения 26.10.2018).

18. Черкас Н.І. Трансформаційний вплив Індустрії 4.0 на глобальні мережі виробництва та ланцюги вартості. *Економіка промисловості*. 2018. № 1 (81). С. 5-20. doi: <https://doi.org/10.15407/econindustry2018.01.005>

References

1. Ecological wealth of nations. Global Footprint Network (2018, October). *TOM Agency*. Retrieved from: <http://data.footprintnetwork.org/#/>.

2. Godinho, M., Mendonça, S., & Pereira, T. (2005). Towards a taxonomy of innovation systems. *Working Papers Department of Economics*, 13.

3. India's Readiness for Industry 4.0 – A Focus on Automotive Sector (2018, October). *Confederation of Indian Industry*. Retrieved from <https://www.gita.org.in/Attachments/Reports/India's%20Readiness%20for%20Industry%204.0.pdf>

4. Krauß, S. (2017). Technology and Innovation are driving change in the pharmaceutical industry. (2018, October). *Business Segment Pharmaceuticals, Siemens AG*. Retrieved from https://w3.siemens.com/mcms/engineering-consulting/Documents/Flyer_de/Digitalisierung_in_der_Pharmaproduktion.pdf

5. Schwab, K. (2017). The Global Competitiveness Report 2016–2017. *World Economic Forum*.

6. The Singapore Smart Industry Readiness Index: Catalysing the transformation of manufacturing (2018, October). *Singapore Economic Development Board*. Retrieved from https://www.gov.sg/~sgpcmedia/media_releases/edb/press_release/P-20171113-1/attachment/The%20Singapore%20Smart%20

[Industry%20Readiness%20Index%20-%20Whitepaper_final.pdf](https://www.gov.sg/~sgpcmedia/media_releases/edb/press_release/P-20171113-1/attachment/The%20Singapore%20Smart%20Industry%20Readiness%20Index%20-%20Whitepaper_final.pdf).

7. Think act beyond mainstream INDUSTRY 4.0 The new industrial revolution How Europe will succeed (2014). *Roland Berger strategy consultants GMBH*.

8. Vishnevsky, V. P., & Knjazev, S. I. (2018). How to Increase the Readiness of Ukraine's Industry to Smart Transformations. *Nauka innov.*, 14(4), pp. 55-69 [in Ukrainian]. doi: <https://doi.org/10.15407/scin14.04.055>.

9. World ranking by the index of readiness for the future (2018, October). *International discussion club VALDAJ & VCIOM (All-Russian center for the study of public opinion)*. Retrieved from https://wciom.ru/fileadmin/file/reports_conferences/2017/2017-10-18_igb.pdf [in Russian].

10. World ranking by environmental performance index (2018, October). *Center for humanitarian technologies*. Retrieved from <https://gtmarket.ru/ratings/environmental-performance-index/info> [in Russian].

11. World ranking by the knowledge economy index (2018, October). *Center for humanitarian technologies* Retrieved from: <https://gtmarket.ru/ratings/knowledge-economy-index/knowledge-economy-index-info> [in Russian].

12. INSEAD research: Global Innovation Index (2018, October). *Center for humanitarian technologies*. Retrieved from <https://gtmarket.ru/news/2014/07/18/6841> [in Russian].

13. World ranking by gross domestic product (2018, October). *Center for humanitarian technologies*. Retrieved from <https://gtmarket.ru/ratings/rating-countries-gdp/rating-countries-gdp-info> [in Russian].

14. Ranking of countries in the world in terms of electricity consumption (2018, October). *Center for humanitarian technologies*. Retrieved from <https://gtmarket.ru/ratings/electric-power-consumption/info> [in Russian].

15. Ranking of the world countries by the level of Internet development (2018, October). *Center for humanitarian technologies*.

Retrieved from <https://gtmarket.ru/ratings/internet-development/info> [in Russian].

16. World ranking on the level of development of information and communication technologies (2018, October). *Center for humanitarian technologies*. Retrieved from <https://gtmarket.ru/ratings/ict-development-index/ict-development-index-info> [in Russian]

17. Country and region rankings (2018, October). *Center for humanitarian technolo-*

gies. Retrieved from <https://gtmarket.ru/research/countries-ranking#t4> [in Russian].

18. Cherkas, N. I. (2018). Transformational influence of Industry 4.0 on global production networks and value chains. *Econ. promisl.*, 1 (81), pp. 5-20 [in Ukrainian]. doi: <https://doi.org/10.15407/econindustry2018.01.005>.

Марія Юрїївна Занїздра,

канд. екон. наук, с.н.с.

Інститут економіки промисловості НАН України
03057, Україна, м. Київ, вул. Желябова, 2.
E-mail: marin2015zzz@gmail.com

ОЦІНКА ГОТОВНОСТІ ДО СМАРТ-ТРАНСФОРМАЦІЙ З УРАХУВАННЯМ ЕКОЛОГІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ

З метою оцінки готовності національних економік до переходу до Індустрії 4.0 запропоновано альтернативний підхід до здійснення міжнаціональних зіставлень, який, крім аналізу інфраструктурного забезпечення, фінансових можливостей, інноваційної діяльності, компетентності виробників і споживачів смарт-продуктів, ураховує екологічну складову смарт-трансформацій.

Особливістю підходу є формування ряду матриць за аналогією з БКГ-аналізом, які варіативно поєднують набір обраних показників (ВВП, індекси розвитку інновацій та інформаційно-комунікаційних технологій, конкурентоспроможність, екологічний слід, екологічна ефективність та ін.) на національному рівні. До аналізованої вибірки увійшли 118 економік світу, різних за економічним і технологічним розвитком, інституційним середовищем та географічним розташуванням. Сформовано декілька матриць, які відображають каузальні зв'язки між різними комбінаціями показників, що надало можливість кількісно оцінити розподіл країн вибірки за умовними секторами: "смарт-лідери (+/+)", "потенційні лідери" (+/- або -/+) та "відстаючі" (-/-). Межі, що розділяють простір матриць на сектори, є середніми арифметичними значеннями індикаторів, розташованими на їх осях.

Варіативність аналізу дозволила відстежити переміщення країн із сектора в сектор при зміні комбінацій показників. Визначено найбільш ефективні економіки, що зберігають свої позиції в секторі "смарт-лідери" для всіх розглянутих комбінацій показників у матрицях. До них належать: Великобританія, Гонконг, Люксембург, Нідерланди, Данія та Швейцарія. Незважаючи на певну волатильність країн у групах, склад найбільших секторів ("смарт-лідери" та "відстаючі") виявився відносно стабільним – близько 67%. Найбільш нестабільним є склад сектора "потенційні лідери" (+/- та -/+).

У результаті порівняльного аналізу репрезентативної вибірки економік обґрунтовано наявність домінуючих тенденцій та описано існуючі каузальні зв'язки між показниками цифровізації, інноваційності, екологічності й конкурентоспроможності.

Охарактеризовано поточне становище України у світовому рейтингу. Згідно з більшістю складених варіантів матриць Україна належить до "відстаючих" країн і має рівень розвитку ІКТ, інноваційної активності, глобальної конкурентоспроможності, екологічної ефективності нижче середнього по вибірці. Проте розміщення України в матрицях вказує на близькість до меж, які розділяють сектори. Тобто за сприятливих умов вона може бути

переміщена з "відстаючих" в одну з груп "потенційних лідерів". Крім того, виходячи з енергоємності економіки і розміру екологічного сліду, країна має певний потенціал для подальшого розвитку без критичного погіршення екологічної ситуації.

Перспективами подальших досліджень є розробка методології оцінки ємності смарт-ринків з урахуванням екологічних характеристик життєвого циклу смарт-продуктів, а також обґрунтування набору індикативних показників у рамках стратегії екологічно чистої смарт-трансформації промисловості України.

Ключові слова: ВВП, індекс, інновації, інформаційно-комунікаційні технології, конкурентоспроможність, національна економіка, смарт-трансформації, екологічний слід, екологічна ефективність.

JEL: O11, O500

Mariia Yu. Zanizdra,

PhD in Economics

Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine

03057, Ukraine, Kyiv, 2 Gelabov Str.

E-mail: marin2015zzz@gmail.com

ASSESSMENT OF READINESS FOR SMART TRANSFORMATIONS WITH ACCOUNT OF THE ENVIRONMENTAL COMPONENT

To assess the readiness of national economies for the transition to Industry 4.0 an alternative approach to cross-national comparisons is proposed. This approach takes into account the environmental component of smart transformations in addition to the analysis of infrastructure provision, financial opportunities, innovative activity, and competence of manufacturers and consumers of smart products.

The feature of the approach is the formation of a number of matrices, similar to BCG Matrix analysis, which in a variety of ways combine a set of selected indicators: GDP, innovation and information and communication technologies' development indices, competitiveness, environmental footprint, environmental performance, etc. at the national level. The analyzed sample includes 118 economies of the world, which differ in economic and technological development, institutional environment and geographical location. As a result, several matrices, that displayed causal relationships between variable combinations of indicators, were formed. This made it possible to quantify the distribution of countries that belong to the sample by conditional sectors: "smart leaders" (+/+), "potential leaders" (+/- or -/+) and "lagging behind" (-/-). The boundaries that divide the space of matrices into sectors are the arithmetic mean values of the indicators that are located on their axes.

Also, the variability of the analysis made it possible to track the movement of countries from sector to sector, when changing combinations of indicators. The most efficient economies that maintain their position in the sector of "smart leaders" with all the considered combinations of indicators in the matrices were identified. They are: UK, Hong Kong, Luxembourg, Netherlands, Denmark and Switzerland. Despite some volatility of the countries in the groups, the composition of the largest sectors – "smart leaders" and "lagging behind" – was quite stable (approximately 67%). The most unstable is the composition of the "potential-leaders" sectors (+/- and -/+).

Comparative analysis of a representative sample of economies also allowed justifying the presence of dominant trends and describing the existing causal relationship between the indicators of digitalization, innovation, environmental friendliness and competitiveness.

The current position of Ukraine in the global rankings was characterized. According to most of the compiled matrix variants, Ukraine belongs to the sector of "lagging behind" countries and has levels of ICT development, innovation activity, global competitiveness and environmental

efficiency lower than average in the sample. However, the location of Ukraine in the matrices indicates proximity to borders, separating sectors. That is, under favorable conditions, it can be moved from the group of "lagging behind" to one of the groups of "potential leaders". In addition, judging by the energy intensity of the economy and the size of the environmental footprint, the country has some potential for further smart development without a critical deterioration of the environmental situation.

Prospects for further researches are: development of methodology for assessing the capacity of smart markets, taking into account the environmental characteristics of the life cycle of smart products, as well as the rationale for a set of planned indicators in the strategy of environmentally friendly smart transformation of the industry of Ukraine.

Key words: GDP, index, innovation, information and communication technology, competitiveness, national economy, smart transformation, environmental footprint, environmental performance.

JEL: O11, O500

Форматы цитирования:

Заниздра М.Ю. Оценка готовности к смарт-трансформациям с учетом экологической составляющей. *Экономика промышленности*. 2018. № 4(84). С. 5-25. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.04.005>

Zanizdra, M. Yu. (2018). Assessment of readiness for smart transformations with account of the environmental component. *Econ. promisl.*, 4(84), pp. 5-25. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.04.005>

Представлена в редакцию 04.10.2018 г.

Артём Анатольевич Мадых,*канд. экон. наук*E-mail: artem.madykh@gmail.com;**Алексей Александрович Охтен,***канд. экон. наук, с.н.с.*

Институт экономики промышленности НАН Украины

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

E-mail: aokhten@gmail.com

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ВЛИЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЭКОНОМИКУ В ПРОЦЕССЕ СТАНОВЛЕНИЯ СМАРТ-ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Идентифицирован фактор производства, связанный со смарт-индустриализацией, и на примере перерабатывающей промышленности Германии как страны, в которой на государственном уровне провозглашена и реализуется программа развития «Промышленность 4.0», выполнено моделирование соответствующей производственной функции.

Аргументировано, что существующие подходы к учету научно-технического прогресса при построении производственных функций не подходят для моделирования трансформации влияния производственных факторов в процессе становления смарт-промышленности, поскольку научно-технический прогресс обычно представлен не конкретным измеримым показателем, а просто натуральным рядом чисел, отражающим ту часть изменения производства, которая не объясняется изменением учитываемых факторов.

Установлено, что в перерабатывающей промышленности Германии в условиях снижения затрат труда и капитала выпуск продукции растет. Это свидетельствует о влиянии еще как минимум одного фактора, связанного с переходом к новому технологическому укладу – смарт-промышленности. Идентифицированы сложности оценки влияния смарт-фактора на производство – как объективные (взаимозависимость факторов информатизации и сложность выделения вклада каждого из них), так и субъективные (полное отсутствие или фрагментарность статистической информации). На основе анализа статистики установлено, что наиболее точным показателем, отражающим влияние на производство фактора информатизации, выступает стоимость программного обеспечения и баз данных (ПО и БД).

Построена модель, представляющая собой адаптацию модели Кобба-Дугласа, в которой в качестве эндогенной переменной используется добавленная стоимость в перерабатывающей промышленности, а в качестве экзогенных – количество отработанных часов (фактор труда), стоимость машин и оборудования с лагом в 1 год (фактор капитала) и стоимость ПО и БД (фактор информатизации). Анализ результатов моделирования позволил сделать вывод о том, что информатизация превратилась в важный фактор производства и демонстрирует потенциал к замещению прочих факторов производства – труда и капитала. Модель может использоваться для обоснования направлений развития смарт-промышленности на макроуровне, а также может быть положена в основу разработки критериев оценки уровня «смартизации» предприятий.

Ключевые слова: производственная функция, Германия, перерабатывающая промышленность, смарт-предприятия, экономико-математическое моделирование.

JEL: C67, O30, O40, L60

Промышленная революция 4.0, которая открывает принципиально новые возможности организации производства с ис-

пользованием киберфизических систем, больших данных, искусственного интеллекта, тотальной автоматизации, приводит к

© А.А. Мадых, А.А. Охтен, 2018

необходимости пересмотра влияния традиционных факторов производства на добавленную стоимость. Производство требует все меньшего количества человеческого труда, который замещается киберфизическими системами, при этом в капитале существенно возрастает доля нематериального капитала, связанного с владением информацией и технологиями ее обработки. Данный вид капитала настолько отличается от традиционного по динамике своего изменения и влиянию на производство, что представляется целесообразным рассмотреть его в качестве отдельного фактора производства, значение которого в информационную эпоху будет только возрастать [30].

Традиционными факторами производства, использующимися в классических производственных функциях, выступают труд, земля и капитал [6]. Тот факт, что одно и то же количество труда и капитала для разных производств и для разных временных периодов дает разный объем производства, привел к выделению еще двух, несколько искусственных, факторов производства: предпринимательской способности как умения правильно скомбинировать прочие факторы и научно-технического прогресса как некой функции от других растущих факторов (например, инвестиций, но чаще просто натурального ряда – шкалы времени). Начиная с модели Солоу [35], который включил технический прогресс в качестве фактора экономического роста в модель производственной функции Кобба-Дугласа, впоследствии вышло большое количество работ, посвященных моделированию экономического роста и влиянию на него научно-технического прогресса (НТП) [3; 13; 18; 20; 29; 31; 34]. Однако в них по сути НТП рассматривается как разница между величиной роста объема производства и величиной роста труда и капитала, то есть как мера незнания причин экономического роста («остаток Солоу»). Именно поэтому в большинстве моделей производственных функций, базирующихся на функции Кобба-Дугласа, НТП входит как функция от натурального

ряда (по сути, от количества оборотов Земли вокруг Солнца с произвольным годом начала отчета), которая математически лучшим образом аппроксимирует этот остаток. Экономического смысла в такой оценке НТП нет. При этом, учитывая, что в информационную эпоху перехода к IV промышленной революции НТП должен очень сильно коррелировать с информационной обеспеченностью и развитостью информационных технологий, представляется возможным оценить его явно, через экономические категории. Поэтому в данной работе будет осуществлена попытка учесть НТП в производстве именно в период становления нового производственного уклада, связанного с информационной революцией и развитием киберфизических систем.

Целью статьи является выявление фактора производства, связанного со становлением smart-промышленности, и моделирование трансформации влияния производственных факторов на экономику с использованием производственной функции.

Экономико-математическое моделирование влияния экономических факторов друг на друга, основанное на использовании статистического материала и, особенно, рядов динамики, требует тщательного отбора исходных данных, чтобы если не исключить, то хотя бы свести к минимуму вероятность системных ошибок, логических искажений, неадекватных усреднений, необоснованных выводов [1; 7-9; 33]. Поверхностный подход к отбору статистического материала приводит к получению результатов, которые не имеют аналитической ценности, не отражают существующих причинно-следственных связей, а прогнозирование по таким моделям оказывается бессмысленным. В связи с этим особое внимание следует уделить методике отбора исходных данных для анализа.

Первый вопрос – выбор объекта исследования. Это должна быть развитая страна, в которой процессы цифровизации экономики идут уже достаточно давно, ведется полный и разносторонний статис-

тический учет. Перспективной страной для исследования является Германия. Тем более, что именно в Германии в 2011 г. на официальном уровне была провозглашена четвертая промышленная революция (Industrie 4.0), направленная на смартизацию производств [21; 26]. В качестве объекта исследования выступает перерабатывающая промышленность Германии (без учета сферы услуг, финансового сектора и т.п.), а также без учета добывающей промышленности. Как следует из классических работ [22; 25; 35], основными факторами производства в перерабатывающей промышленности являются труд и капитал.

Идентификация корреляционно-регрессионных зависимостей в рядах динамики требует большой осторожности, так как в таких рядах часто наблюдается мультиколлинеарность на самом деле совершенно независимых друг от друга факторов, которая вызвана действием третьего общего неучтенного фактора [2; 19]. Такая же ошибка возникает, если брать в каче-

стве рядов динамики экономические факторы в текущих ценах [4; 7; 10]. Наличие даже небольшой инфляции в 3-4%, которая влияет на рост цен по всей экономике, на протяженном периоде времени в 15-20 лет за счет эффекта геометрической прогрессии дает крутой восходящий тренд с разницей между начальными и конечными наблюдениями в разы. Это приводит к коррелируемости практически всех показателей, измеренных в денежном выражении, поэтому показатели, измеряемые в стоимостном выражении, необходимо брать исключительно в сопоставимых ценах. Методическая сложность заключается в том, что статистические данные в сопоставимых ценах получить гораздо сложнее, чем в текущих [4; 16], в статистике они представлены по гораздо меньшему количеству показателей.

На рис. 1 представлена динамика добавленной (ДС) стоимости и стоимости основных фондов (ОФ) в перерабатывающей промышленности Германии.



а)



б)

Источник данных: [24; 37].

Рис. 1. Динамика экономических показателей Германии:

- а) добавленной стоимости в перерабатывающей промышленности в ценах 2010 г.;
б) стоимости ОФ в перерабатывающей промышленности в текущих ценах и ценах 2010 г.

Стоимость основных фондов в текущих ценах якобы гораздо точнее описывает поведение добавленной стоимости, так

как и там, и там наблюдается явный восходящий тренд, и зависимость добавленной стоимости от ОФ в текущих ценах стати-

стически будет гораздо достовернее, чем в сопоставимых. Однако ввиду вышеизложенных аргументов очевидно, что использовать ОФ необходимо именно в сопоставимых ценах.

Простым, очевидным и доступным показателем, отражающим затраты фактора труда, является фонд заработной платы. Однако даже если удастся получить индексы реального роста заработной платы по перерабатывающей промышленности, возникает проблема сопоставления затрат труда для разных экономик. Известно, что стоимость труда в разных странах отличается и зависит как от паритета покупательной способности различных валют, так и от

общего «богатства» страны [38]. Поэтому одно и то же физическое количество труда может отличаться в стоимостном выражении для разных экономик в разы. В итоге это приведет к невозможности распространения полученных для Германии выводов на другие страны.

В связи этим целесообразно оценивать труд в натуральных единицах, которые при необходимости можно легко перевести в стоимостные. Из доступных показателей наиболее простыми и очевидными являются численность занятых в перерабатывающей промышленности или количество отработанных часов (рис. 2).



а)



б)

Источник данных: [28; 37].

Рис. 2. Динамика экономических показателей Германии:
 а) добавленной стоимости в перерабатывающей промышленности в ценах 2010 г.;
 б) численности занятых и количества отработанных часов в перерабатывающей промышленности Германии

Кризис 2008-2009 гг. [23] дал богатый материал для идентификации причинно-следственных зависимостей, когда причинно-следственные колебания являются существенными и не теряются среди шума, статистических погрешностей и воздействий иных неучтенных факторов. Так, при всей схожести графиков на рис. 2б можно заметить, что в период 2008-2011 гг. фазы колебаний добавленной стоимости и количества отработанных часов полностью сов-

падают, а оба показателя достигают минимума в 2009 г. А вот численность занятых повторяет эту же динамику уже на отрезке в 2009-2012 гг., то есть с лагом в 1 год, достигая своего минимума в 2010 г. Скорее всего, это можно объяснить следующим образом: резкое падение спроса в 2009 г. привело к обрушению произведенной добавленной стоимости и, как следствие, уменьшению фактически отработанных часов, по крайней мере, в той части, кото-

рая учитывается по сдельным тарифам. А вот увольнение и сокращение персонала происходило не сразу, а лишь после определенного периода осознания всей глубины падения и поиска новой равновесной точки соответствия необходимого количества труда уменьшившемуся объему выпуска [32].

Таким образом, количество отработанных часов является более информативным показателем связи затрат труда и произведенной продукции, так как более гибко реагирует на необходимость сокращения или увеличения объемов производства.

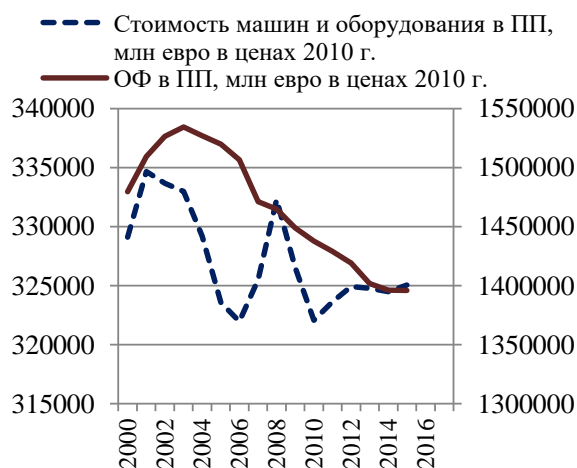
Оценка влияния капитала на добавленную стоимость с помощью показателя стоимости основных фондов (пусть даже в сопоставимых ценах) является очень поверхностным решением для построения производственной функции. Дело в том, что основные фонды в целом позволяют варьировать выпуск продукции в довольно широком диапазоне. Основные фонды же в части зданий и сооружений вообще не проявляют особой гибкости связи с необходимым изменением объемов производства: они находятся на балансе предприятий

десятилетиями и реагируют на изменение спроса с большим лагом, измеряемым годами. В некоторых исследованиях (например [17]) эта проблема якобы решается введением коэффициента использования основных фондов. Однако данный подход тупиковый в связи со своей рекурсивностью: статистического показателя коэффициента использования ОФ нет, и его можно получить только на основании известного объема выпуска продукции в сопоставлении с потенциально возможным.

Не идеальным, но все же определенным выходом из сложившейся ситуации является использование в качестве показателя капитала непосредственных средств производства – только части ОФ в виде машин и оборудования с исключением всего остального. Несмотря на то что одно и то же количество машин и оборудования также позволяет варьировать выпуск в довольно широком диапазоне, можно предполагать, что на довольно продолжительном отрезке времени предприятие склонно оптимизировать затраты на эту часть ОФ (рис. 3).



а)



б)

Источник данных: [24; 37].

Рис. 3. Динамика экономических показателей Германии:
а) добавленной стоимости в перерабатывающей промышленности в ценах 2010 г.;
б) стоимости ОФ в целом и стоимости машин и оборудования в перерабатывающей промышленности в ценах 2010 г.

В кризисные и посткризисные 2008-2012 гг. динамика стоимости ОФ в целом никак не реагирует на значительные изменения добавленной стоимости, демонстрируя стабильное снижение. Напротив, динамика стоимости машин и оборудования демонстрирует большую гибкость и в целом повторяет пики колебания добавленной стоимости. Хотя опять же можно заметить, что имеется некоторый лаг реагирования приблизительно в 1 год.

Объем выпуска продукции (добавленной стоимости), очевидно, зависит не только от затрат труда и капитала, но и от спроса на продукцию. Экономики развитых стран (как и почти любых других стран) способны произвести гораздо больше продукции, чем производят фактически, используя то же самое количество факторов производства. По крайней мере, в части капитала этот тезис очевиден. Ограничен этот объем производства исключительно спросом на продукцию. С другой стороны, можно предполагать, что производитель обладает рациональным поведением и вряд ли на протяжении длительного периода времени будет нести неоправданно избыточные затраты факторов производства. В рамках данного исследования будем полагать, что период t , отраженный на рисунке, меньше календарного года или, по крайней мере, не больше 1 года. Это в целом подтверждается графиками рис. 2 и 3, на которых видно, что по связи затрат труда с добавленной стоимостью лагов практически нет, а по затратам капитала в некоторых точках реакция производителей на изменение спроса наблюдается лишь в следующем году (с лагом в 1 год).

Искомый третий фактор производства, связанный с созданием смарт-индустрии, должен отражать различные аспекты использования информационных технологий в производстве. Во-первых, данный показатель должен быть не экспертным, а статистическим, который измеряется по определенной неизменной

методике на протяжении многих лет; во-вторых, не должен быть синтетическим, то есть включать несколько других показателей, отражающих вклад различных аспектов информатизации; в-третьих, должен отражать определенные затраты предприятия на использование этого фактора. И если данный показатель прямо не измеряется в деньгах, то должен быть относительно легко в них переведен (как труд в человеко-часах). Поэтому абсолютно непригодными являются относительные показатели, например: процент сотрудников, регулярно использующих компьютер для работы в перерабатывающей промышленности, или процент сотрудников, использующих компьютер с доступом в интернет (эти показатели учитываются в Германии с 2005 г.). Некоторые из доступных показателей, несмотря на то, что они неплохо характеризуют определенные аспекты смарт-индустрии, также оказываются непригодными. Среди них можно назвать, например, процент компаний, осуществлявших анализ больших данных; процент компаний, приобретавших услуги облачных вычислений. Они не только не соответствуют предыдущему критерию, но и не имеют достаточного количества наблюдений (именно эти показатели начали измеряться в Германии только в 2016 г.); к тому же они никак не соотносятся с перерабатывающей промышленностью.

Затраты на компьютерную технику, средства коммуникации и т.п. также плохо подходят для отражения искомого фактора информатизации. Постоянное совершенствование компьютерной техники и цифрового оборудования приводит к удешевлению стоимости «информационного ресурса». То есть за одни и те же деньги в настоящий момент можно получить гораздо больше возможностей от цифровых технологий, чем раньше. А значит, не наблюдается сколько-нибудь существенного роста затрат на цифровое оборудова-

ние при том, что фактор информатизации с каждым годом существенно возрастает [14; 36].

Однако если предположить, что с использованием компьютерной техники и цифрового оборудования при развитии информационных технологий можно решать все новые и новые задачи (а именно это и является критерием роста информатизации) то, очевидно, должны возрасти затраты на разработку программного обеспечения. Более того, один и тот же компьютер можно использовать с разной эффективностью: как калькулятор, печатную машинку или как систему автоматизированного управления сложным производством, инженерную лабораторию по моделированию киберфизических систем. Стоимость аппаратного обеспечения при этом будет одинаковой, а вот соответствующего программного обеспечения может отличаться на порядки.

Таким образом, лучшим показателем для оценки информационного фактора производства из тех, которые предлагает статистика Германии, является стоимость компьютерного программного обеспечения и баз данных в перерабатывающей промышленности.

Выше обосновано, что в качестве эндогенной переменной в данном исследовании используется добавленная стоимость в перерабатывающей промышленности Германии (Y , млн. евро в ценах 2010 г.). В качестве экзогенных (факторов производства):

для труда – количество отработанных часов в перерабатывающей промышленности (L , млн ч);

для капитала – стоимость машин и оборудования в перерабатывающей промышленности (K , млн евро в ценах 2010 г.).

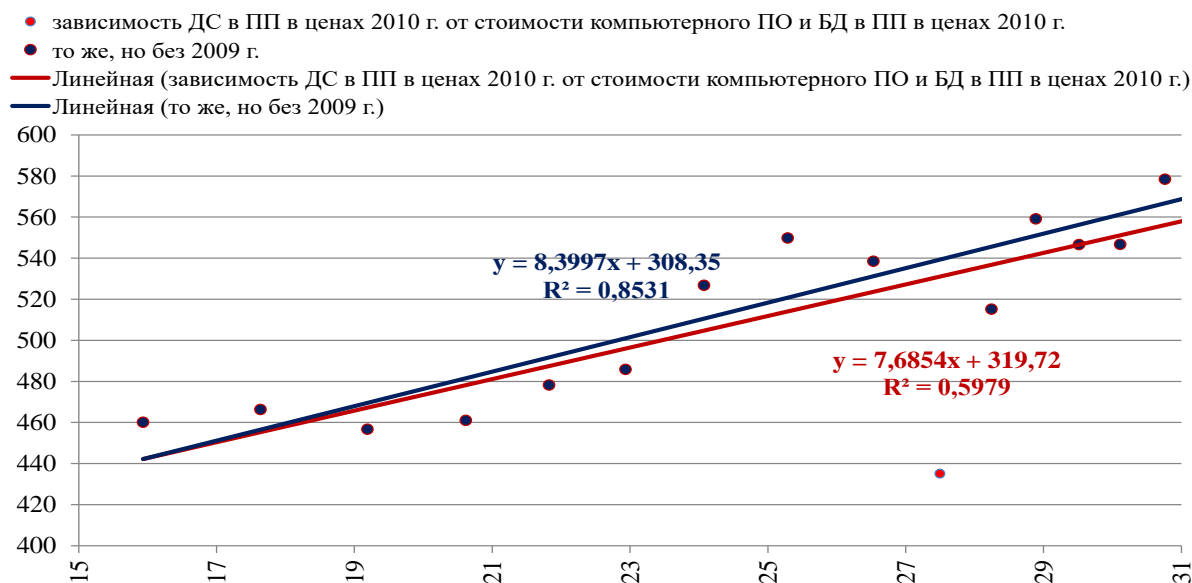
По обоим факторам производства наблюдается явный нисходящий тренд при том, что эндогенная переменная имеет тренд восходящий (см. рис. 1 и 2). Прямая

связь между факторами производства и выпуском продукции говорит о том, что при наличии общего тренда на снижение факторов производства выпуск продукции тоже должен был бы снижаться. Но поскольку де-факто он растет, это может значить лишь одно: на выпуск продукции действует еще минимум один очень значимый фактор, который имеет ярко выраженную растущую динамику. Как обосновано выше, лучшим смысловым показателем для оценки информационного фактора производства является стоимость компьютерного программного обеспечения и баз данных в перерабатывающей промышленности. На рис. 4 представлена зависимость добавленной стоимости от предлагаемого информационного фактора. Коэффициент корреляции составляет 0,77, что свидетельствует о сильной связи. Однако из рисунка очевидна аномальная точка, которая существенно влияет на оценку тесноты связи, – это точка, соответствующая 2009 г. Статистическая теория позволяет исключать подобные аномальные точки из исследования [1; 7; 16]. Таким фактором является кризис 2008-2009 гг., и его влияние существенно выше исследуемой зависимости. Если исключить точку 2009 г., то связь между добавленной стоимостью и стоимостью компьютерного программного обеспечения и баз данных окажется существенно более выраженной. Коэффициент корреляции составит 0,92.

За основу модели берется трехфакторная мультипликативная функция – аналог функции Кобба-Дугласа, только для трехфакторного случая:

$$\tilde{Y} = a_0 L^\alpha K^\beta J^\gamma, \quad (1)$$

где \tilde{Y} – модельные значения добавленной стоимости в перерабатывающей промышленности; L , K , J – затраты факторов труда, капитала и информатизации соответственно.



Источник данных: рассчитано авторами.

Рис. 4. Статистическая связь добавленной стоимости в перерабатывающей промышленности в ценах 2010 г. и стоимости компьютерного программного обеспечения и баз данных в перерабатывающей промышленности в ценах 2010 г., млрд евро

Для нахождения параметров модели уменьшим размерность факторов в 1000 раз, после чего линеаризуем модель, прологарифмировав обе части равенства. Прямое решение этой линеаризованной задачи методом МНК [8] дает результат $\ln a_0 = 19,37$, $\alpha = 2,34$, $\beta = -3,52$, $\gamma = 0,51$, в котором все полученные коэффициенты статистически достоверны с надежностью не менее 95%, но который нельзя считать

приемлемым, поскольку капитал оказывает обратное влияние на добавленную стоимость, а значения параметров больше единицы плохо поддаются экономической интерпретации. Основные характеристики модели приведены в таблице. Возвращаясь к рис. 2 и принимая во внимание, что связь капитала с добавленной стоимостью проявляет себя с лагом в 1 год, учтем этот факт в модели.

Таблица
Характеристики трехфакторной мультипликативной модели производственной функции, учитывающей фактор информатизации¹

	Коэффициент	Статистическая ошибка	t-статистика	P-значение	Нижний доверительный интервал 95%	Верхний доверительный интервал 95%
$\ln a_0$	-5,3463	8,97105	-0,5959	0,5633	-25,0914	14,3988
α	1,7008	0,5962	2,8526	0,0157	0,3885	3,01311
β	0,9583	1,6597	0,5774	0,5753	-2,6946	4,6113
γ	0,6179	0,0979	6,3098	5,75824E-05	0,4024	0,8335

¹ Рассчитано авторами.

Полученная модель:

$$\tilde{Y} = 0,004766 \cdot L^{1,7} K^{0,96} J^{0,62} \quad (2)$$

Модель в целом статистически достоверна по критерию Фишера; множественный коэффициент корреляции составил 0,8938, а детерминации – 0,7989 соот-

ветственно. Все коэффициенты положительные, что отражает экономически корректную прямую связь между факторами производства и результирующей переменной. Относительная ошибка аппроксимации составила 3,21%, что свидетельствует об точности модели.

Однако следует отметить абсолютную ненадежность оценки влияния капитала, которая статистически незначимо отличается от нуля, а также ненадежную оценку параметра a_0 , который статистически незначимо отличается от 1 (при фактическом значении близком к нулю). Оценка влияния труда также вызывает недоверие: ее значение существенно превышает 1, и хотя она статистически значимо отличается от нуля, тем не менее 95-процентные доверительные интервалы для этой оценки лежат в очень широком диапазоне: от 0,39 (что вписывается в классическую модель Кобба-Дугласа с параметрами до 1) до 3,01, что интерпретировать экономически крайне проблематично. Не вызывает сомнения лишь качество оценки фактора информатизации: 95-процентные доверительные интервалы 0,40-0,83 говорят о надежной и устойчивой оценке влияния этого фактора на добавленную стоимость.

Для уточнения параметров данной модели в исходной задаче поиска оптимальных параметров α , β , γ введены ограничения на их значения в классическом диапазоне от 0 до 1; влияние капитала взято с лагом в 1 год; исключен 2009 год как аномальный. В итоге получена модель $a_0 = 0,962$, $\alpha = 0,716$, $\beta = 0,523$, $\gamma = 0,48$:

$$\tilde{Y} = 0,962 \cdot L^{0,716} K^{0,523} J^{0,48} \quad (3)$$

При этом $R^2 = 0,886$, а относительная ошибка составляет 2,33%.

Полученная производственная функция относится к классу неоклассических, обладающих набором определенных известных свойств [11]. В частности, она однородна, непрерывна, дважды дифференцируема; первые производные являются положительными функциями (что означает рост выпуска при увеличении затрат

факторов); вторые производные отрицательные (что обозначает уменьшение предельной производительности при увеличении затрат факторов); производство невозможно, если хотя бы один из факторов принимает нулевое значение.

Очевидными также являются выводы по эластичности выпуска по факторам производства. Для ПФ Кобба-Дугласа она совпадает с параметрами степеней соответствующих факторов

$$\varepsilon_L = \frac{\partial Y}{\partial L} : \frac{Y}{L} = a_0 \alpha \frac{K^\beta J^\gamma}{L^{1-\alpha}} \cdot \frac{L}{a_0 L^\alpha K^\beta J^\gamma} = \alpha.$$

Аналогично: $\varepsilon_K = \beta$, $\varepsilon_J = \gamma$. Таким образом, при увеличении труда на 1% выпуск увеличится на 0,716%, при увеличении на 1% стоимости машин и оборудования – на 0,52% и при увеличении на 1% стоимости компьютерного программного обеспечения и баз данных – на 0,48%.

В контексте изучения влияния на производство в условиях IV промышленной революции фактора информационного обеспечения особый интерес представляют вопросы возможного замещения этим фактором традиционных факторов производства (труда и капитала).

Одним из показателей, характеризующих возможность замещения двух факторов производства, является предельная норма технического замещения MRS. Рассмотрим предельную норму замещения информационным фактором труда и капитала

$$\begin{aligned} MRS_{LJ} &= -\frac{dL}{dJ} = -\left(-\frac{\partial Y}{\partial J} / \frac{\partial Y}{\partial L}\right) = \\ &= \frac{a_0 \gamma L^\alpha K^\beta J^{\gamma-1}}{a_0 \alpha L^{\alpha-1} K^\beta J^\gamma} = \frac{\gamma}{\alpha} \frac{L}{J} = 0,67 \frac{L}{J}; \\ MRS_{KJ} &= -\frac{dK}{dJ} = -\left(-\frac{\partial Y}{\partial J} / \frac{\partial Y}{\partial K}\right) = \\ &= \frac{a_0 \gamma L^\alpha K^\beta J^{\gamma-1}}{a_0 \beta L^\alpha K^{\beta-1} J^\gamma} = \frac{\gamma}{\beta} \frac{K}{J} = 0,923 \frac{K}{J}. \end{aligned}$$

Таким образом, в 2015 г., в котором затраты труда в перерабатывающей промышленности Германии составили 10,945

млрд ч, машин и оборудования – 3250,1 млрд евро, компьютерного ПО и БД – 31,44 млрд евро, предельная норма замещения информационным фактором труда составила $MRS_{LJ} = 0,233$; капитала – $MRS_{KJ} = 95,415$. То есть рост затрат на ПО и БД на 1 млн евро способен обеспечить замещение труда на 233 тыс. ч или затрат на машины и оборудование на 95,415 млн евро.

Если эффект от замещения капитала очевиден, то от замещения труда эффект также несложно посчитать. При среднечасовой оплате в Германии в 2015 г. по промышленности в 29,4 евро [27] получаем денежный эквивалент замещения труда в 6,850 млн евро. В условиях дешевого труда в Украине такого эффекта не будет. При среднемесячной зарплате в промышленности в 2015 г. 4791 грн [15], что эквивалентно приблизительно 1,24 евро в час, получили бы денежный эквивалент замещения труда всего в 0,285 млн евро. С другой стороны, затраты на собственные разработки ПО и БД в Украине будут существенно меньше, поэтому предельная норма замещения для Украины может оказаться совсем другой.

Безусловно, реальная картина не является такой оптимистичной, как в полученной модели. Во-первых, в модели учтены не все факторы производства. Капитал представлен только своей малой частью в виде машин и оборудования, при этом другие виды капитала (основные фонды, интеллектуальный капитал, связанный с владением патентами, технологиями и пр.) не учитываются вовсе. Существенную роль могут играть и другие факторы, которые способны препятствовать возможности такого эффективного замещения, полученного в модели. Во-вторых, рассматриваемые в модели факторы K и J в определенной степени взаимосвязаны и взаимозависимы. Более современное и дорогое оборудование требует больших затрат на разработку и поддержку ПО и БД. Это означает,

что увеличение затрат на ПО и БД в какой-то степени должно приводить к необходимости внедрения более новых машин и оборудования. Следовательно, полученный в модели эффект от замещения будет значительно меньше. Более сложное оборудование может требовать более квалифицированных специалистов или больших затрат труда на его обслуживание, что также снизит эффект от замещения труда. Эти взаимосвязи факторов L , K , J в модели не учтены.

Выводы

1. Становление нового производственного уклада, связанного с информационной революцией, использованием больших данных и развитием киберфизических систем, приводит к росту значения информационного фактора как ключевого фактора производства. Это свидетельствует о том, что научно-технический прогресс на данном этапе развития производства целесообразно учитывать в производственных функциях непосредственно через оценку некоего информационного фактора.

2. Объектом исследования выбрана перерабатывающая промышленность Германии как страны, в которой системно развивается смарт-промышленность. Обоснована целесообразность выбора в качестве экзогенной переменной модели производственной функции (представляющей собой модификацию модели Кобба-Дугласа) добавленной стоимости, созданной в перерабатывающей промышленности, а в качестве эндогенных факторов – стоимости машин и оборудования (капитал), отработанных часов (труд) и стоимости программного обеспечения (фактор информатизации).

3. В результате построения серии эконометрических моделей с разными начальными условиями и допущениями, наиболее адекватной с точки зрения качества аппроксимации и экономической интерпретации результатов выбрана функция Кобба-Дугласа с ограничениями на значения параметров факторов производства в

пределах от 0 до 1, исключенным выбросом аномального наблюдения в 2009 г. и учетом лага связи капитала с добавленной стоимостью в 1 год. Параметры модели достаточно устойчивы к изменению исходных данных и условий моделирования, что свидетельствует о достаточной релевантности модели.

4. Анализ полученной модели производственной функции позволил сделать ряд выводов: эластичность информационного фактора с добавленной стоимостью оказалась достаточно высокой и равной 0,48; предельная норма замещения информационным фактором труда и капитала на 2015 год составила 0,233 и 95,4, что при среднечасовой зарплате в перерабатывающей промышленности Германии в 29,4 евро, дает экономию труда в 6,85 млн. евро или затрат на машины и оборудование в 95,4 млн. евро на каждый миллион евро, вложенный в программное обеспечение и базы данных.

5. Доказанное существенное влияние на добавленную стоимость показателя информатизации в виде стоимости ПО и БД позволяет выдвинуть гипотезу о возможности построения соответствующих моделей производственных функций и для экономики Украины, в частности для перерабатывающей промышленности и ее отдельных отраслей, что может составить предмет дальнейших исследований в этой сфере. Анализ таких моделей позволит более точно определить степень влияния фактора информатизации на экономику Украины, даст более точную оценку эффективности первоочередного внедрения смарт-предприятий в тех или иных отраслях.

6. Показатель информатизации в виде стоимости ПО и БД может быть положен в основу разработки критериев оценки уровня «смартизации» предприятий на микроуровне, их сетей и/или кластеров. Это позволит оценить объем необходимых инвестиций для перехода этих предприятий на новый уровень производственных

отношений, связанный с IV промышленной революцией.

Литература

1. Айвазян С. А., Мхитарян В. С. *Прикладная статистика и основы эконометрики*: учебник для вузов: в 2-х т. Т. 1 – Теория вероятностей и прикладная статистика. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. 656 с.
2. Айвазян С. А., Мхитарян В. С. *Прикладная статистика и основы эконометрики*: учебник для вузов: в 2-х т. Т. 1 – Теория вероятностей и прикладная статистика. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. 432 с.
3. Бакаев О. О., Гриценко В. І., Бажан Л. І. та ін. *Економіко-математичні моделі економічного зростання*. К.: Наук. думка, 2005. 189 с.
4. Баранов Э. Ф. Об измерении индексов-дефляторов по отраслям экономики и промышленности. *Экономический журнал ВШЭ*. 2002. №2. С. 217-224.
5. Бессонов В. А., Цухло С. В. *Анализ экономической динамики российской переходной экономики*: науч. труды. М.: ИЭПП, 2002. № 42. 186 с.
6. Блауг М. *Экономическая мысль в ретроспективе = Economic Theory in Retrospect*. М.: Дело, 1994. 627 с.
7. Бокс Дж., Дженкинс Г. *Анализ временных рядов: прогноз и управление*. Пер. с англ. А.Л. Левшина; под ред. В.Ф. Писаренко. М.: Мир, 1974. Вып. 2. 406 с.
8. Грубер Й. *Эконометрия*. Т. 1. Введение в эконометрию. Киев: Астарта, 1996. – 397 с.
9. Джонстон Дж. *Эконометрические методы*; пер. с англ. М.: Статистика, 1980. 444 с.
10. Зоркальцев В. И. *Индексы цен и инфляционные процессы*. Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 1996. 279 с.
11. Казакова М. В. *Анализ свойств производственных функций, используемых при декомпозиции экономического роста*. М.: РАНХиГС, 2013. 48 с.
12. Кондратьев Н. Д. *Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения*. Из-

бранные труды» Международного фонда Н.Д. Кондратьева; ред. кол. Абалкин Л. И. (пред.) и др.; сост. Яковец Ю. В. М.: Экономика, 2002. 767 с.

13. Оппенлендер К. *Технический прогресс. Воздействие. Оценки. Результаты*. М.: Экономика. 1981. 176 с.

14. Платонов В. В. «Парадокс Солоу» двадцать лет спустя, или об исследовании влияния инноваций в информационных технологиях на рост. *Финансы и бизнес*. 2007. № 3. С. 28-38.

15. Середньомісячна заробітна плата за видами економічної діяльності за період з початку року у 2015 році. *Укрстат*, 2018. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2015/gdn/Zarp_ek_p/zpp2015_u.htm

16. Суслов И. П. *Основы теории достоверности статистических показателей*. Отв. ред. К. К. Вальтух; ИЭОПП СО АН СССР. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е, 1979. 304 с.

17. Сухоруков А. І., Харазішвілі Ю. М. *Модельовання та прогнозування соціально-економічного розвитку регіонів України*: монографія. К.: НІСД, 2012. 368 с.

18. Тинберген Я., Босс Х. *Математические модели экономического роста*. М.: Прогресс, 1967. 176 с.

19. Фишер Ф. *Проблема идентификации в эконометрии*. М.: Статистика, 1978. 223 с.

20. Arrow K. J. The Economic Implications of Learning by Doing. *The Review of Economic Studies*. 1962. Vol. 29, No. 3. pp. 155-173. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/2295952>

21. *Digitale Wirtschaft und Gesellschaft* / Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2018. URL: <https://www.bmbf.de/de/zukunftsprojekt-industrie-4-0-848.html>

22. Douglas P. *The Cobb-Douglas Production Function Once Again: Its History, Its Testing, and Some New Empirical Values*. *The Journal of Political Economy*. 1976. Vol. 84, No. 5. pp. 903-916. doi: <http://dx.doi.org/10.1086/260489>

23. *Euro Area Labour Markets and the Crisis*. Task Force of the Monetary Policy Committee of the European System of Central Banks. Frankfurt on Main: European Central Bank, 2012. 122 p.

24. *Fixed assets by activity and by asset, ISIC rev 4*. OECD, 2018. URL: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SNA_TABLE9A

25. Griliches Z., Mairesse J. *Production Functions: The Search for Identification*. Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. pp. 169-203.

26. *Industrie 4.0*. Germany Trade & Invest, 2018. URL: <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/EN/Invest/Industries/Industrie-4-0/Industrie-4-0/industrie-4-0-what-is-it.html>

27. *Labour cost levels by NACE. Rev. 2 activity*. Eurostat, 2018. URL: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/labour-market/labour-costs/database#>

28. *Labour input by activity, ISIC rev 4*. OECD, 2018. URL: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SNA_TABLE7A

29. Lucas R. On the Mechanism of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*. 1988. Vol. 22. P. 3-42.

30. Madykh A.A., Okhten O.O., Dasiv A.F. Analysis of the world experience of economic and mathematical modeling of smart enterprises. *Economy of Industry*. 2017. № 4 (80). pp. 19-46. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2017.04.019>

31. Mankiv G.A., Romer D., Weil D. Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*. – 1992. – Vol. 107 (2). – P. 407-437.

32. Mossfeldt M., Österholm P. *The Persistent Labour-Market Effects of the Financial Crisis*. Stockholm: National Institute of Economic Research, 2010.

33. O'Mahony M., Vecchi M. *Is there an ICT impact on TFP? A heterogeneous dynamic panel approach*. NIESR Discussion Paper. 2003. No. 219. pp. 62-88

34. Ranis G. Analytics of Development: Dualism. *Handbook of Development Economics*: Vol. 1. Amsterdam: North Holland, 1988. – 882 p.

35. Solow R.M. Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*. 1957. Vol. 39. No. 3. pp. 312-320. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/1926047>

36. Triplett J. The Solow Productivity Paradox: What do Computers do to Productivity? *The Canadian Journal of Economics / Revue canadienne d'Economique*. 1999. Vol. 32. No. 2. Special Issue on Service Sector Productivity and the Productivity Paradox. pp. 309-334. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/136425>

37. Value added and its components by activity, ISIC rev4. *OECD*, 2018. URL: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SNA_TABLE6A

38. Wiśniewski J., Wiśniewski Z. *The Purchasing Power Parity: Theory and Evidence*. Warsaw: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. 76 p.

References

1. Ajvazjan, S. A., & Mhitarjan, V. S. (2001). *Applied Statistics and the Basics of Econometrics*: Vol. 1. Moscow: JUNITIDANA [in Russian]

2. Ajvazjan, S. A., & Mhitarjan, V. S. (2001). *Applied Statistics and the Basics of Econometrics*. Vol. 2. Moscow: JUNITIDANA [in Russian]

3. Bakaev, O. O., Gricenko, V. I., Bazhan, L. I. et al. (2005). *Economic and Mathematical Models of Economic Growth*. Kiev: Naukova Dumka [in Ukrainian].

4. Baranov, E. F. (2002). *On the Measurement of Indices-Deflators by Sectors of the Economy and Industry*. *HSE Economic Journal*, 2, pp. 217-224. [In Russian]

5. Bessonov, V. A., & Cuhlo, S. V. (2002). *Analysis of the Economic Dynamics of the Russian Transition Economy*: Scientific Works. Moscow: IEPP. [in Russian]

6. Blaug, M. (1994). *Economic Thought in the Retrospective*. Moscow: Delo [In Russian]

7. Box, J., & Jenkins, G. (1974). *Time Series Analysis: Forecasting and Management*. Iss. 2. Moscow: Mir [In Russian]

8. Gruber, J. (1996). *Econometrics*. (Vol. 1) *Introduction to Econometrics*. Kiev: Astarta [In Russian].

9. Johnston, J. (1980). *Econometric Methods*. Moscow: Statistika [In Russian].

10. Zorkal'cev, V. I. (1996). *Price Indices and Inflation Processes*. Novosibirsk: Nauka, Siberian Publishing House of the RAS [In Russian].

11. Kazakova, M. V. (2013). *Analysis of the Properties of Production Functions Used In The Decomposition Of Economic Growth*. Moscow: Russian Academy of National Economy and Public Administration. [In Russian]

12. Kondrat'ev, N. D. (2002). *Large Cycles of Conjunction and Theory of Foresight: Selected Works*. Moscow: Ekonomika [In Russian].

13. Oppenlender, K. (1981). *Technical Progress. Impact. Estimates. Results*. Moscow: Ekonomika [In Russian].

14. Platonov, V. V. (2007). "The Solow Paradox" Twenty Years Later, or on the Study of the Impact of Innovation in Information Technology on Growth. *Finance and Business*, 3, pp. 28-38. [In Russian]

15. Ukrstat (2015). *Average Monthly Salary by Types of Economic Activity, Year to Date, in 2015*. Retrieved from http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2015/gdn/Zarp_ek_p/zpp2015_u.htm

16. Suslov, I. P. (1979). *Fundamentals of the Theory of Reliability of Statistical Indicators*. Novosibirsk: Nauka. Siberian Branch [In Russian].

17. Suhorukov, A. I., & Harazishvili, Yu. M. (2012). *Modeling and Forecasting of Social and Economic Development of the Regions of Ukraine*: Monograph. Kiev: National Institute for Strategic Studies [In Russian].

18. Tinbergen, J., & Boss, H. (1967). *Mathematic Models of Economic Growth*. Moscow: Progress [In Russian].
19. Fisher, F. (1978). *The Problem of Identification in Econometrics*. Moscow: Statistika [In Russian].
20. Arrow, K. J. (1962). The Economic Implications of Learning by Doing. *The Review of Economic Studies*, 3(29), pp. 155-173. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/2295952>
21. Digitale Wirtschaft und Gesellschaft (2018). *Bundesministerium für Bildung und Forschung*. Retrieved from <https://www.bmbf.de/de/zukunftsprojekt-industrie-4-0-848.html>.
22. Douglas, P. (1976). The Cobb-Douglas Production Function Once Again: Its History, Its Testing, and Some New Empirical Values. *The Journal of Political Economy*, 5(84), pp. 903-916. doi: <http://dx.doi.org/10.1086/260489>
23. Euro Area Labour Markets and the Crisis (2012). *Task Force of the Monetary Policy Committee of the European System of Central Banks*. Frankfurt on Main: European Central Bank.
24. OECD (2018). *Fixed assets by activity and by asset, ISIC rev4*. Retrieved from https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SNA_TABLE9A
25. Griliches, Z., & Mairesse, J. (1999). *Production Functions: The Search for Identification*. Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium (Econometric Society Monographs). Cambridge: Cambridge University Press.
26. Germany Trade & Invest (2018). *Industrie 4.0*. Retrieved from <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/EN/Invest/Industries/Industrie-4-0/Industrie-4-0/industrie-4-0-what-is-it.html>
27. Eurostat (2018). *Labour cost levels by NACE Rev. 2 activity* Retrieved from <http://ec.europa.eu/eurostat/web/labour-market/labour-costs/database#>
28. OECD (2018). *Labour input by activity, ISIC rev4*. Retrieved from https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SNA_TABLE7A
29. Lucas, R. (1988). On the Mechanism of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22, pp. 3-42.
30. Madykh, A. A., Okhten, O. O., & Dasiv, A. F. (2017). Analysis of the world experience of economic and mathematical modeling of smart enterprises. *Econ. promisl.*, 4 (80), pp. 19-46. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2017.04.019>
31. Mankiv, G. A., Romer, D., & Weil, D. (1992). Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107 (2), pp. 407-437.
32. Mossfeldt, M., & Österholm, P. (2010). *The Persistent Labour-Market Effects of the Financial Crisis*. Stockholm: National Institute of Economic Research.
33. O'Mahony, M., & Vecchi, M. (2003). *Is there an ICT impact on TFP? A heterogeneous dynamic panel approach*. NIESR Discussion Paper, 219, pp. 62-88.
34. Ranis, G. (1988). *Analytics of Development: Dualism*. Handbook of Development Economics: Vol. 1. Amsterdam: North Holland.
35. Solow, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 3(39), pp. 312-320. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/1926047>
36. Triplett, J. (1999). The Solow Productivity Paradox: What do Computers do to Productivity? *The Canadian Journal of Economics / Revue canadienne d'Economique*, 2(32), Special Issue on Service Sector Productivity and the Productivity Paradox, pp. 309-334. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/136425>
37. OECD (2018). *Value added and its components by activity, ISIC rev4*. Retrieved from https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SNA_TABLE6A
38. Wiśniewski, J., & Wiśniewski, Z. (2014). *The Purchasing Power Parity: Theory and Evidence*. Warsaw: LAP LAMBERT Academic Publishing.

Артем Анатолійович Мадих,

канд. екон. наук

E-mail: artem.madykh@gmail.com;

Олексій Олександрович Охтен,

канд. екон. наук

Інститут економіки промисловості НАН України

03057, Україна, Київ, вул. Желябова, 2.

E-mail: aokhten@gmail.com

МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВПЛИВУ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ НА ЕКОНОМІКУ В ПРОЦЕСІ СТАНОВЛЕННЯ СМАРТ-ПРОМИСЛОВОСТІ

Здійснено ідентифікацію фактора виробництва, пов'язаного зі смарт-індустріалізацією, і на прикладі переробної промисловості Німеччини як країни, в якій на державному рівні проголошена та реалізується програма розвитку «Промисловість 4.0», виконано моделювання відповідної виробничої функції. Аргументовано, що існуючі підходи до врахування науково-технічного прогресу при побудові виробничих функцій не підходять для моделювання трансформації впливу виробничих факторів у процесі становлення смарт-промисловості, оскільки науково-технічний прогрес у більшості робіт представлений не конкретним вимірюваним показником, а просто натуральним рядом чисел, який відображає ту частину зміни виробництва, що не пояснюється зміною факторів, які враховуються. Встановлено, що в переробній промисловості Німеччини в умовах зниження витрат праці та капіталу випуск продукції зростає, що свідчить про вплив ще як мінімум одного фактора, пов'язаного з переходом до нового технологічного укладу – смарт-промисловості. Ідентифіковано труднощі оцінки впливу смарт-фактора на виробництво – як об'єктивні (взаємозалежність факторів інформатизації та складність виділення внеску кожного з них), так і суб'єктивні (повна відсутність або фрагментарність статистичної інформації). На основі аналізу статистики встановлено, що найбільш точним показником, який відображає вплив на виробництво фактора інформатизації, виступає вартість програмного забезпечення і баз даних (ПЗ і БД). Побудовано модель, що являє собою адаптацію моделі Кобба-Дугласа, в якій як ендогенна змінна використовується додана вартість у переробній промисловості, а як екзогенні – кількість відпрацьованих годин (фактор праці), вартість машин і устаткування з лагом в 1 рік (фактор капіталу) і вартість ПЗ і БД (фактор інформатизації). Аналіз результатів моделювання дозволив установити, що інформатизація перетворилася на найважливіший фактор виробництва і демонструє потенціал до заміщення інших факторів виробництва – праці та капіталу. Модель може використовуватися для обґрунтування напрямів розвитку смарт-промисловості на макrorівні, а також може бути покладена в основу розробки критеріїв оцінки рівня «смартизації» підприємств.

Ключові слова: виробнича функція, Німеччина, переробна промисловість, смарт-підприємства, економіко-математичне моделювання.

JEL: C67, O30, O40, L60

Artem A. Madykh,

PhD in Economics

E-mail: artem.madykh@gmail.com;

Oleksiy O. Okhten,

PhD in Economics

Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine

03057, Ukraine, Kyiv, 2 Gelabov Str.

E-mail: aokhten@gmail.com

MODELING THE TRANSFORMATION OF THE IMPACT OF PRODUCTION FACTORS ON THE ECONOMY IN THE PROCESS OF SMART INDUSTRY FORMATION

The article identifies the factor of production, associated with smart industrialization, and provides modeling results of the corresponding production function on the example of manufacturing industry in Germany, as a country where the "Industry 4.0" development program has been announced and is being implemented at a nationwide level.

It is argued that the existing approaches that takes into account scientific and technological progress within the design of production functions are not suitable for modeling the transformation of the impact of production factors in the process of smart industry formation, since scientific and technological progress in most papers is represented not by a specific measurable indicator, but simply by a natural series of numbers, reflecting the part of the change in production that is not explained by changes in the factors considered. It has been found that in German manufacturing industry output is growing while labor and capital expenditure decreases, which indicates the influence of at least one more factor related to the transition to the new technological mode – the smart industry.

The difficulties of assessing the impact of the "smart factor" on production have been identified: both objective (the interdependence of computerization factors and the difficulty of distinguishing the contribution of each of them) and subjective (complete absence or fragmented statistical information). Based on the analysis of statistics, it has been found that the costs of software and databases are the most accurate indicator, reflecting the impact of the computerization factor on the output. A model, that is a modification of the Cobb-Douglas production function, has been designed, in which the added value in the processing industry is used as the endogenous variable, and the number of hours worked (labor factor), the cost of machinery and equipment with a 1 year lag (capital factor) and the cost of software and databases (computerization factor) are the exogenous factors. When analyzing the modeling results, authors found that computerization has turned into an important production factor and demonstrates the potential to replace other factors of production – labor and capital. The model can be used to substantiate the directions of smart industry development at the macro level, as well as the basis for developing criteria for assessing the level of enterprise "smartness" at the micro level.

Key words: production function, Germany, manufacturing, smart enterprises, economic and mathematical modeling.

JEL: C67, O30, O40, L60

Форматы цитирования:

Мадых А.А., Охтен А.А. Моделирование трансформации влияния производственных факторов на экономику в процессе становления смарт-промышленности. *Экономика промышленности*. 2018. № 4 (84). С. 26-41. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.04.026>

Madykh, A.A. & Okhten, O.O. (2018). Modeling the transformation of the impact of production factors on the economy in the process of smart industry formation. *Econ. promisl.*, 4 (84), pp. 26-41. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.04.026>

Представлена в редакцию 29.09.2018 г.

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

Институт экономики промышленности НАН Украины,

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

E-mail: garkushenko.o.n@gmail.com;

Мерил Тиель,*Ph.D. International Law, Ph.D.*

Институт политических исследований,

13625, Франция, Экс-ан-Прованс, ул. де Гастон де Сапорта, 25

E-mail: m.thiel@live.fr

НДС В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ: УРОКИ ДЛЯ УКРАИНЫ

Вопреки репутации НДС как удобного инструмента аккумулирования значительных налоговых поступлений в бюджет при сравнительно малых административных затратах, широкое применение новых информационно-коммуникационных технологий и распространение в мире электронной коммерции существенно сказывается на эффективности этого налога, повышает риск возникновения неналогообложения или двойного налогообложения и нарушает принцип справедливости между товарами (услугами), которые продаются (предоставляются) традиционным образом и онлайн.

Обозначен основной перечень проблем при обложении НДС операций в сфере электронной коммерции и определены основные подходы, которые ведущие страны (в экономическом смысле и с позиции развития электронной коммерции) планируют применять или уже применяют к их решению.

Международными организациями и объединениями (ОЭСР, ЕС) подтверждено, что операции в сфере электронной коммерции должны облагаться НДС по принципу страны назначения и все продавцы должны быть зарегистрированы как плательщики этого налога в странах расположения своих клиентов. Однако все еще остаются проблемы международной кооперации и координации, связанные с применением НДС.

Для менее развитых стран, стран с эмерджентной экономикой и стран, которые планируют войти в ЕС (Украина и др.), остаются нерешенными не только присущие развитым странам проблемы с обложением НДС операций в электронной коммерции, но и те, которые препятствуют развитию электронной коммерции в них и / или присоединению к ЕС.

Предложены рекомендации по совершенствованию законодательства о налогообложении электронной коммерции в Украине и общие рекомендации, которые должны способствовать развитию этого вида торговли в стране.

Ключевые слова: налог на добавленную стоимость, электронная коммерция, материальные товары, нематериальные товары, международная торговля, системы НДС.

JEL: H250, L810, F19

Активное развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в глобальном масштабе, помимо того, что вызвало очередную промышленную революцию, известную как Индустрия 4.0, и стало основой нового технологического

уклада, также сказалось на способах ведения торговли и продвижения продукции (электронная коммерция), распространении торговли товарами, не имеющими физической формы.

© О.Н. Гаркушенко, М. Тиель, 2018

Тогда как распространение электронной коммерции может восприниматься потребителями как удобный способ приобретения товаров и услуг, что экономит им время и деньги, а производителями товаров (среди которых есть и промышленные предприятия) – как эффективный способ распространения продукции, определение спроса и предпочтений клиентов, правительствами это явление может восприниматься не столь позитивно.

Последнее вызвано тем, что электронная коммерция, как и многие другие явления в истории цивилизаций, на первых этапах своего существования генерирует доходы преимущественно для своих непосредственных участников (производство, распространение, использование и т.д.). Бюджет (страны, местный) при этом не получает налоговых поступлений (или получает лишь незначительную их часть), которые можно было бы направить на финансирование социальных программ. Попытки правительств усовершенствовать налоговую систему или отдельные налоги побуждают производителей к инновациям, направленным в том числе на легальное сокращение налоговых обязательств. И такой процесс совершенствования налогов и ответные инновации производителей с целью уменьшения налоговых обязательств фактически бесконечны. Причем в этом своеобразном соревновании государственные органы обычно отстают от производителей и предпринимателей [12, с. 90-91].

В современном мире наиболее наглядно проблемы несовершенства налогов в контексте их применения к операциям в сфере электронной коммерции можно исследовать на примере двух таких крупных в структуре налоговых поступлений в бюджеты стран налогов, как налог на прибыль предприятий и налог на добавленную стоимость (НДС).

НДС (англ. *Value added tax – VAT*) и почти его полный аналог – налог на товары и услуги (англ. *Goods and services tax –*

*GST*¹) создавались в эпоху, когда современные цифровые техника и технологии большинству населения планеты могли показаться смелыми фантазиями, а не близкой реальностью. Также в тот период не наблюдалось такой интенсивной международной торговли, в том числе международных торговых операций, которые осуществляют конечные потребители-физические лица.

НДС и GST создавались как косвенные налоги, ориентированные на внутренний рынок и способные обеспечить формирование значительных налоговых поступлений при сравнительно небольшом сопротивлении им со стороны налогоплательщиков и расходах на их администрирование.

Они до сих пор играют существенную роль в формировании налоговых поступлений в бюджеты стран и их субфедеральных единиц. Так, по Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) поступления НДС в период с 2000 по 2015 г. в среднем составляли от 6,2 до 6,7% суммарного ВВП стран-членов этой организации, или от 19,4 до 20,1% всех их налоговых поступлений за аналогичный период [24]. В 2016 г. поступления НДС составили в среднем 7% ВВП 28 стран-членов ЕС (от 3,4% ВВП в Чехии до 13% ВВП в Венгрии) [10]. В Украине поступления от НДС по приблизительным оценкам в 2016 г. составили 235,51 млрд грн, или 10,41% ВВП страны.

¹ В Канаде используются еще гармонизированные налоги на товары и услуги (англ. *Harmonized goods and service tax – HST, Quebec goods and service tax – QST*). Они аналогичны GST. Тогда как GST является федеральным налогом, HST применяется дополнительно к GST на уровне провинций, а QST существует исключительно в провинции Квебек в дополнение к федеральному GST. GST и HST поступают в Канадское агентство по доходам (англ. *Canadian Revenue Agency – CRA*), откуда GST поступает в федеральный бюджет, а HST распределяется между провинциями, из которых этот налог был получен. QST поступает сразу в бюджет Квебека, в распоряжение CRA из этой провинции поступает только GST [11].

Однако глобализация и развитие электронной коммерции подрывают основы НДС из-за того, что определение мест приобретения и потребления товара (услуги), местонахождения покупателя (это те элементы, на которых строится обложение НДС и GST) становится все более сложной и затратной задачей для налоговых органов.

С развитием электронной коммерции и цифровых технологий изменилась сама природа товаров: появились книги, аудио- и видеофайлы в электронном формате, а не на бумажных носителях, дисках, кассетах и т.д., лицензии на программное обеспечение, онлайн-трансляции. Также стоит отметить, что в рамках перехода к Индустрии 4.0. делается существенный акцент на услуги (в первую очередь в сфере информации и коммуникаций), происходит все большая кастомизация, индивидуализация товаров и уменьшение значения промышленного производства в привычном виде [41, с. 18].

По некоторым оценкам только объемы розничных транзакций в рамках электронной коммерции в 2017 г. превысили 2 трлн долл. и по прогнозам со временем они будут только увеличиваться [29]. Но налоговые системы стран не успевают адаптироваться к таким быстрым изменениям, что приводит к потерям налоговых поступлений в глобальных масштабах.

В мире активно проводятся исследования по совершенствованию системы НДС с учетом развития электронной торговли. Основной работой в этом смысле можно считать предложенный ОЭСР План действий по предотвращению размывания налоговой базы и перемещения прибылей (англ. *Base erosion and profit shifting (BEPS) project, final BEPS package*) [23], в котором содержатся рекомендации для стран-членов этой организации по совершенствованию национальных систем НДС и налога на доходы корпораций в новых реалиях усиленной глобализации и широкого распространения цифровых технологий. Однако эти рекомендации носят достаточно

общий характер и не учитывают существующей экономической ситуации в отдельных странах, особенностей налогового законодательства, уровня развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и ИКТ-инфраструктуры в них.

Конкретные меры по совершенствованию систем НДС принимает ЕС. Они подробно рассмотрены в работах М.С. McLure [20; 21].

Следует отметить, что ответить на вопросы о том, насколько действующие системы НДС эффективны в условиях развития электронной коммерции (то есть провести количественные оценки), на какие конкретно проблемы функционирования НДС следует обратить внимание в первую очередь и насколько эффективны уже осуществленные мероприятия, достаточно сложно. Это обусловлено тем, что обычно экономическая наука при разработке теорий, их проверке, определении эффективности тех или иных мероприятий оперирует значительными объемами информации (статистической, законодательной и т.д.) для увеличения надежности и достоверности выводов и результатов.

Глобализация, внедрение в экономические процессы ИКТ, развитие электронной коммерции – явления сравнительно новые. Пока нет значительного объема информации, который бы позволил давать достаточно надежные оценки и рекомендации. Поэтому большинство научных публикаций о применении НДС к электронной коммерции преимущественно является обзором изменений в налоговом законодательстве стран (М.С. McLure [20; 21]), проблем с налоговым законодательством, мешающих развитию электронной коммерции в конкретной стране или негативно сказывающихся на поступлениях НДС от операций в сфере электронной коммерции (D.Panigrahi та M. S. K.Sarangi [26], J. Li, [18], G. A. de Lima [19]). Но даже таких работ существует сравнительно мало и не во всех странах мира. В частности, в Украине их фактически нет.

Целью статьи является определение направлений решения проблем с применением НДС к электронной коммерции в Украине с учетом опыта в этой сфере зарубежных стран и объединений, норм национального законодательства и интеграционных устремлений страны.

НДС в доцифровую эпоху: краткий обзор

В настоящее время более 150 (70%) стран мира используют именно НДС или GST [16]. Разница между этими налогами заключается преимущественно в том, как рассчитывается сумма налога (на каждый товар в отдельности или на весь товар в чеке / инвойсе) и как отмечается цена товаров на ценниках (сразу с налогом или цена без налога, а в момент расчета на кассе в сумму чека добавляется еще и сумма налога). С учетом отмеченного названия НДС и GST в рамках этой работы будут использоваться как синонимы.

Идея НДС была предложена еще в 1920-е годы. Впервые этот налог был применен (в ограниченной форме) во Франции в 1954 г., апробирован в полной форме в Кот-д'Ивуаре и Сенегале в 1960-х годах, после чего стал активно внедряться в налоговые системы стран мира [5].

С момента образования Европейского Экономического Сообщества (ЕЭС) и его преемника – ЕС наличие НДС в налоговой системе страны стало одним из важнейших условий для членства в этих образованиях [31].

НДС направлен на налогообложение добавленной стоимости товара (работы, услуги). Его суть заключается в том, что на каждом этапе продвижения товара к конечному потребителю на цену товара начисляется НДС и сумма счета с НДС выставляется покупателю к оплате. Покупатель платит эту сумму, а продавец вносит ее (налоговые обязательства) за вычетом суммы «входного НДС» (налогового кредита), образовавшегося, когда он сам выступал покупателем сырья, материалов и т.п., в бюджет. То есть только конечный

покупатель платит всю сумму НДС, а продавец товара (услуги) вносят в бюджет суммы НДС, составляющие части от общей суммы этого налога [36, р. 387].

Такой способ формирования налоговых обязательств соответствует принципу частичных платежей (англ. *principle of fractionated payment*) и направлен на уменьшение потерь бюджетом поступлений от НДС в случае, если в цепочке продвижения товара к конечному покупателю появится недобросовестный налогоплательщик или мошенник [42].

Описанный механизм получил название прямого, однако в мире известен и обратный механизм начисления налоговых обязательств. Его суть заключается в том, что при продвижении товара от одного продавца к другому расчеты осуществляются без НДС. Сам налог начисляется на цену товара, информация об этих суммах декларируется в инвойсе и передается налоговым органам, но, поскольку в денежной форме движение этих сумм не происходило, у участников сделки не возникает ни налоговых обязательств, ни налогового кредита. И только в случае продажи товара (услуги) конечному потребителю с последнего взимается цена товара с НДС, а сумма НДС перечисляется последним в цепочке продвижения товара продавцом в бюджет.

У такого механизма есть ряд недостатков, он требует существования высокой налоговой культуры в обществе и поэтому до сих пор использовался весьма ограничено [42].

С активизацией международной торговли для предотвращения неналогообложения или двойного налогообложения при осуществлении трансграничных торговых операций возникла необходимость использования принципов определения юрисдикции. В настоящее время их существует два: принцип страны назначения (англ. *country of destination – COD*) и принцип страны происхождения (англ. *country of origin – COO*).

Наиболее используемым в мире и рекомендованным ОЭСР является принцип COD, в соответствии с которым экспорт облагается по ставке 0%, а импорт – по ставкам НДС, действующим в стране-импортере.

По принципу COO товары облагаются НДС там, где они производятся (покупаются), экспорт облагается по ставкам НДС страны-экспортера, импорт не облагается (если он предназначен для конечного потребления, а не перепродается и т.д.) [3, с. 22-23, 4, с. 2]. Сейчас этот принцип используется в отношении некоторых услуг в странах с НДС в соответствии с национальным законодательством (хотя в ЕС ведутся работы в направлении обложения НДС всех услуг по принципу COD) и в случае трансграничного шоппинга (англ. *cross-border shopping*) физическими лицами, если последние по каким-то причинам не задекларировали возврат НДС в стране временного пребывания [20; 21].

НДС в цифровую эпоху: проблемы и вызовы

Развитие и распространение ИКТ и электронного оборудования привели в итоге к развитию электронной торговли (англ. *e-commerce*), которую ОЭСР определяет как "...the sale or purchase of goods or services, conducted over computer networks by methods specifically designed for the purpose of receiving or placing of orders"¹ [18, с. 9].

Более широким определением электронной торговли является использование компьютерных сетей для содействия производству, распространению, продаже и доставке товаров и услуг [21].

В одном только ЕС в 2008 г. на долю электронной торговли приходилось 12% общего объема торговли в этом объединении, а в 2016 г. этот показатель возрос до 18% [9]. В мировом масштабе показатели объемов и динамики электронной торговли

впечатляют еще больше: в 2014 г. объемы только розничной электронной торговли составили 1,34 трлн долл., в 2017 г. – 2,3, в 2018 г. они должны составить 2,84, в 2021 г. – 4,88 трлн [29]. По некоторым оценкам [30], объемы электронной торговли в 2025 г. составят до 50% общей мировой экономики.

На первых этапах развития электронной торговли происходила торговля товарами в физической форме (англ. *tangible*), например, печатными книгами, оборудованием и т.п. Но с развитием электронной торговли, совершенствованием и распространением электронного оборудования и ИКТ в мире растет спрос на услуги и товары в нематериальной форме (англ. *intangible*). Например, книги, аудио- и видеозаписи в электронной форме, программное обеспечение сейчас можно скачать на персональные электронные устройства через сеть Internet, а не приобрести на диске или другом физическом носителе.

Динамика роста объемов электронной торговли именно нематериальными товарами и услугами впечатляет: в 2013 г. в мире было приобретено таких товаров на сумму 102 млрд долл., в то время как в 2012 г. этот показатель составлял 64 млрд. Совокупный доход организаций, осуществляющих электронную торговлю нематериальными товарами и услугами, в 2013 г. превысил 26 млрд долл., что на 31% больше, чем в 2012 г.

Общемировой объем рекламных услуг в Internet (также относятся к нематериальным товарам и услугам) в 2012 г. достиг 100,2 млрд долл., что составило 20% всего мирового объема рекламных услуг и на 17% превысило показатели 2011 г. [18, с. 12].

Следует отметить, что такое распространение операций с нематериальными товарами может означать также и изменение принадлежности предприятия к виду экономической деятельности. То есть развитие ИКТ позволяет предприятию вместо производства и продажи товара в материальной форме разработать цифровой макет

¹ «...продажа или приобретение товаров или услуг, осуществляемых через компьютерные сети с помощью методов, созданных именно с целью получения или размещения заказов».

такого товара, продать его, а потребитель, например, с помощью технологий 3D-печати самостоятельно переведет его в материальную форму. В таком случае деятельность предприятия-производителя нематериального товара скорее можно классифицировать как услугу, а не производство товара, что потребует от него передачи информации об изменении осуществляемого вида экономической деятельности (например, с промышленности на сферу услуг) в органы статистики, налоговые органы и пр. Либо же дальнейшее развитие ИКТ потребует внесения изменений или совершенствования действующего Классификатора видов экономической деятельности. Это может повлечь за собой изменения в налоговых нормах, которые будут применяться к предприятиям, изменившим паттерн экономического поведения и выпускаемой продукции.

Интерес представляет и то, что более 90% клиентов предприятий, работающих в сфере электронной коммерции, относятся к предприятиям (то есть *business-to-business* – B2B), тогда как на сделки между бизнесом и конечными потребителями-физическими лицами или лицами, не зарегистрированными как налогоплательщики (*business-to-consumer* – B2C), приходится меньше 10% всей клиентуры таких предприятий [18, с. 10].

Поскольку по численности предприятий в мире меньше, чем населения, и обычно предприятия обязаны предоставлять финансовую, статистическую и налоговую отчетность, их издержки, в том числе в сфере электронной коммерции, отследить несколько проще и дешевле с позиций администрирования налогов. С учетом этого на современном этапе развития электронной торговли все операции, осуществляемые в ее рамках, для дальнейшего анализа особенностей их обложения НДС и GST можно разделить на 4 группы в зависимости от типа товаров (услуг) и клиентуры: *B2B-tangible*, *B2B-intangible*, *B2C-tangible*, *B2C-intangible*.

Данное распределение важно с позиций администрирования и обложения НДС в разных странах.

Помимо отмеченных выше операций по электронной торговле, существует еще один – между бизнесом и правительством (*business-to-government* – B2G). Но кроме экономических причин и предпочтений клиентов (как в случае с операциями B2B и B2C), операции B2G определяются рядом других факторов: нормами национального законодательства по организации и масштабам государственных закупок; политическими причинами (например, то, как и на что тратит бюджетные средства конкретное правительство, может сказаться на отношении к нему избирателей); вопросами национальной безопасности и сохранения суверенитета (последнее особенно касается закупки программного обеспечения для государственных учреждений); вопросами развития приоритетных отраслей промышленности или поддержки стратегически важных национальных предприятий и т.п. Такой широкий спектр вопросов и нюансов выходит за рамки данной статьи и требует отдельного исследования.

При обложении GST и НДС особую актуальность приобретают вопросы физического расположения продавца и покупателя. Это обусловлено тем, что в странах с НДС (в первую очередь при осуществлении импортно-экспортных операций) должен соблюдаться принцип нейтральности налогов, принцип COD; необходимо препятствовать проявлениям двойного налогообложения или неналогообложения. Физическое присутствие на территории одной страны (объединения стран) продавца и покупателя при этом играет ключевую роль.

Важным моментом при обложении НДС операций в сфере электронной торговли является то, в какой роли в данной конкретной сделке выступает предприятие по электронной торговле. Оно может продавать собственные товары и услуги (на стоимость которых должен начисляться налог) или выступать электронной торго-

вой площадкой, где встречаются продавец и покупатель, и получать процент от сделки или плату за предоставление торгового места. В последнем случае НДС может вообще не взиматься.

Следующим этапом является вопрос о сборе НДС с конечных продавцов и перечисления соответствующих сумм в бюджет: эти полномочия могут быть возложены на предприятия электронной торговли, электронные торговые площадки, самих потребителей или даже банковские учреждения¹.

В конечном итоге возникает вопрос о том, как при электронной торговле между странами должны взаимодействовать правительства и фискальные службы этих стран с целью получения налоговых поступлений, избегания двойного налогообложения или неналогообложения.

То есть обложение НДС операций в электронной торговле будет определяться рядом факторов:

- 1) вид товара или услуги;
- 2) кто является покупателем товара или услуги;
- 3) физическое расположение покупателя и продавца;
- 4) роль, которую играет конкретное предприятие электронной торговли в рамках конкретной сделки;
- 5) на кого возложена обязанность сбора и перечисления в бюджет налогов;
- 6) как должны взаимодействовать правительства и налоговые органы при осуществлении электронной торговли между странами.

Эти факторы в различных странах учитываются по-разному.

Опыт зарубежных стран по обложению НДС/GST операций в сфере электронной коммерции

Основные рекомендации по обложению этими налогами операций в сфере электронной коммерции были предложены ОЭСР в рамках Руководства по международному обложению НДС/GST (англ. *International VAT/GST guidelines*) [22] и Планом действий по предотвращению размывания налоговой базы и перемещения прибылей (англ. *Base erosion and profit shifting (BEPS) project, final BEPS package*) [23].

Данными документами установлено, что НДС должен быть нейтральным налогом независимо от вида коммерции (электронная или традиционная – офлайн-торговля), чем осуществляется торговля (материальные или нематериальные блага) и кому осуществляется продажа товаров (бизнес или конечные потребители).

Для поддержания принципа нейтральности НДС и соблюдения обложения этим налогом по принципу СОД рекомендуется ввести обязательную регистрацию продавцов в странах продажи товаров с одновременным введением возможности проверки НДС-номеров через электронные базы данных и осуществлять международную координацию своих действий по этому налогу [35, с. 21-22].

¹ В случае с банками гипотетически правительства стран могут возложить на них обязанность устанавливать дополнительное программное обеспечение и определять, осуществляет их клиент операции по покупке товаров или услуг в рамках электронной коммерции. Если да, то на банки можно было бы возложить обязанность взимать с таких клиентов НДС, а потом - перечислять его в бюджет. Таким образом, государство смогло бы обеспечить себе поступление НДС со всех приобретений товаров и услуг, осуществляемых через каналы электронной коммерции, и обложение НДС осуществлялось бы по принципу СОД [35, с. 26-27]. Но банковский сектор противостоит таким предложениям [2, с. 673]. Аргументом при этом выступает то, что такие функции выходят за рамки банковской деятельности, их выполнение может нарушить права клиентов банков в части сбережения банковской тайны и чрезмерно увеличить расходы банковских учреждений. Кроме этого, реализация такого предложения требует глобальной кооперации и координации действий правительств и финансовых учреждений для предотвращения случаев двойного налогообложения. Пока такое взаимодействие осуществить крайне сложно.

На практике каждая страна или объединение стран применяет эти рекомендации исходя из собственных задач и целей, экономических, технико-технологических возможностей и уровня подготовки в области ИКТ работников фискальных органов, предпринимателей, населения страны¹.

Так, страны Азии (Япония, Сингапур, Южная Корея) для целей обложения НДС/GST ввели обязательную регистрацию предприятий, желающих осуществлять электронную коммерцию на их территории [30, с. 2]. Вместе с тем для ускорения и упрощения процедуры взимания налогов в этих странах Азии начали активно внедрять возможности цифровой экономики и ICT-технологий для заполнения налоговых деклараций и уплаты налогов онлайн (в том числе по НДС), что нашло поддержку у налогоплательщиков всех видов экономической деятельности. Так, в Японии доля подачи деклараций по НДС в электронной форме составила 53% в 2011 г. и 63% в 2013 г., в Южной Корее – 79 и 83, в Сингапуре – по 100% соответственно. В ряде развивающихся стран такой процент увеличивается: Таиланд (от 14 до 63%), Филиппины (от 12 до 16%) [25].

В Австралии, Южной Корее и ЕС электронные торговые площадки должны регистрироваться как плательщики НДС / GST, начислять эти налоги от имени продавцов, осуществляющих на них свои операции по торговле товарами и услугами в электронной форме, взимать соответствующие суммы налогов с покупателей и вносить их в бюджеты этих стран [38, с. 17].

Интересным и полезным представляется опыт обложения НДС операций, осуществляемых посредством электронной площадки Uber в провинции Квебек (Канада).

Uber – это онлайн-платформа по организации перевозок (англ. *ridesharing platform*), объединяющая пассажиров и

¹ Подробнее о связи между ИКТ, уровнем экономического развития страны и уровнем подготовки населения в области ИКТ в источнике [44].

независимых перевозчиков. Комиссионные этой компании составляют от 20 до 30% от стоимости перевозки, тарифы на перевозку для работающих с этой компанией перевозчиков жестко регламентированы.

По действующему законодательству Канады перевозчикам, работающим через Uber, необходимо зарегистрироваться в качестве плательщиков GST/HST, начислять эти налоги при каждой перевозке пассажиров и вносить их в бюджет. При жестко установленном тарифе суммы GST/HST уже должны быть включены в стоимость перевозки. Но поскольку Uber устанавливает тарифы без учета GST/HST в Канаде, то суммы этого налога перевозчики должны платить «из собственного кармана».

В провинции Квебек эта проблема отчасти решена. Здесь с 2016 г. на законодательном уровне Uber заставили сотрудничать с правительством, собирать и вносить в бюджет провинции GST и его аналог на уровне провинции – QST от имени перевозчиков. И это сделано в дополнение к тому, что все перевозчики, использующие данную платформу, должны быть зарегистрированы в качестве плательщиков GST / QST и иметь лицензию водителей такси и лимузинов.

С учетом этого и описанной выше тарифной политики Uber компания компенсирует своим партнерам-водителям в Квебеке 6% их еженедельных заработков для частичного покрытия деловых расходов (сервисное обслуживание автомобиля, горючее, поддержка автомобиля в надлежащем состоянии).

Вопрос обложения GST/HST комиссионных Uber, полученных от деятельности этой компании в Канаде, остается открытым, поскольку по действующему законодательству физического присутствия Uber в стране нет, то есть нет и оснований для обложения этими налогами. Также пока не представляется возможным с позиций национального и международного законодательства заставить зарубежную компанию платить локальные налоги на потребление. Если бы такие основания

существовали, то ежегодно Канада только от компании Uber получала бы от 4,9 до 7,4 млн долл. поступлений GST / HST.

Учитывая такие суммы, правительство Канады и ее провинций сейчас работает над совершенствованием определения в законодательстве терминов «физическое присутствие» с целью охвата GST/HST торговых площадок, онлайн-платформ и т.д. [38, с. 10-11]. Также в этой стране пытаются ввести обязательную регистрацию как плательщика GST/HST в каждой провинции, где предприятие (канадское или иностранное) осуществляет свою деятельность, и заставить электронные торговые площадки контролировать деятельность своих клиентов, предлагающих свои товары и услуги через них потребителям из Канады, в части начисления и уплаты ими GST/HST. Однако действенных рычагов для реализации такого принуждения (как минимум, в отношении иностранных предприятий) пока нет.

Следует отметить, что даже при условии нахождения таких рычагов смысл регистрироваться в Канаде будет только у предприятий в сфере электронной коммерции со значительными объемами продаж в этой стране. Регистрация малых и даже средних предприятий, так же, как и контроль операций между ними и покупателями из Канады, представляется слишком затратным процессом как для фискальных органов Канады, так и для потребителей и владельцев таких предприятий.

НДС и электронная торговля в ЕС

Как известно из истории налогов, масштабное применение НДС началось со стран Европы, где этот налог сначала выступал залогом аккумулирования достаточных средств в бюджеты стран для дальнейшей реализации ими собственных государственных программ и совместных европейских программ. Данный налог все еще остается одним из важнейших в ЕС, поэтому именно в этом объединении предпринимаются постоянные и довольно успеш-

ные меры по преодолению его недостатков. Меры по совершенствованию обложения НДС электронной коммерции в настоящее время являются здесь одной из приоритетных задач.

Примерно с 2001 г., когда в ЕС начала развиваться электронная коммерция, обложение НДС осуществляется по схеме, представленной в таблице.

В ЕС к 2018 г. были в целом урегулированы вопросы обложения НДС импортных операций типа B2B в сфере электронной коммерции как материальными, так и нематериальными благами. Обложение НДС операций типа B2C-intangible в пределах ЕС и импорта, поступившего из-за пределов этого объединения, фактически никак не регулировалось, что приводило к неналогообложению этих операций. При применении НДС в электронной коммерции к операциям типа B2C-tangible в пределах ЕС возникали сложности. Так, сначала этот налог уплачивался в стране происхождения товаров (то есть по принципу COO), что приводило к спорам между странами-членами относительно справедливости получения поступлений данного налога. В то же время, поскольку ставки НДС в странах-членах различаются и не было механизма перераспределения поступлений НДС в бюджет именно той страны, где находится покупатель, соблюдение принципа COD при этих условиях было крайне сложной проблемой. Первым шагом к ее решению стало требование регистрации предприятий в сфере электронной торговли в качестве плательщиков НДС в стране-члене нахождения покупателя. При этом если сумма операций типа B2C-tangible не превышает некий лимит (разный в разных странах-членах), то продавец должен применять к таким операциям принцип COO. В противном случае он должен сначала зарегистрироваться как плательщик НДС в стране-члене, где планируется осуществлять торговлю, и платить НДС по принципу COD и по действующим в такой стране ставкам НДС.

Применение НДС к импортным операциям в сфере электронной торговли в ЕС до 2018 г.¹

Вид операции	Географическое направление операций	Как используется НДС
B2B-tangible	Из-за пределов ЕС	Обложение на границе или при получении товара на почтовом отделении
	В пределах ЕС	Механизм обратного начисления обязательств по НДС*
B2B-intangible	Из-за пределов ЕС	Механизм обратного начисления обязательств по НДС
	В пределах ЕС	
B2C-tangible	Из-за пределов ЕС	Обложение на границе или при получении товара на почтовом отделении
	В пределах ЕС	Товары облагаются по ставкам НДС страны происхождения, т.е. по принципу СОО, или если продавец зарегистрирован как плательщик НДС в стране продажи – по принципу COD
B2C-intangible	Из-за пределов ЕС	Проблемный участок, не определено, как применять НДС
	В пределах ЕС	

¹ Составлено по источникам [20; 21].

* Подробные разъяснения сущности механизма обратного начисления обязательств по НДС, его преимуществ и недостатков приведены, в частности, в источнике [42].

Данное требование привело к тому, что большинство продавцов из ЕС, работающих в сфере электронной коммерции, осуществляющих операции типа B2C-tangible и имеющих сравнительно небольшой товарооборот, выбирали для регистрации в качестве плательщика НДС страну с низкими ставкам этого налога (например, Люксембург с самой низкой в ЕС ставкой НДС – 15%) и/или высоким пороговым значением объема товарооборота, начиная с которого требуется регистрация в качестве плательщика НДС в других странах-членах [20]. То есть на начало 2018 г. проблемы с обложением НДС операций типа B2C-tangible в электронной коммерции в рамках ЕС были решены частично.

Для преодоления недостатков и сложностей, связанных с начислением и взиманием НДС, в ЕС в период с 2018 по 2021 г. проводится комплекс мероприятий по упрощению системы этого налога [30, с. 2]. В его рамках всем продавцам (как традиционным, так и в сфере электронной коммерции) рекомендуется регистрироваться как плательщик НДС в какой-либо

одной стране-члене ЕС, а также присоединиться к Mini-One Stop Shop (MOSS) для организации перераспределения поступлений НДС в бюджет именно той страны ЕС, где находится покупатель товара. При этом продажа товаров и услуг незарегистрированными продавцами становится нелегальной.

MOSS начал использоваться в ЕС с 01.01.2015 г. в соответствии с положениями Директивы 2006/112/ЕС [32] и Постановления Совета ЕС № 967/2012 [33]. Его суть заключается в том, что предприятие-поставщик товаров (услуг) раз в квартал передает через электронные средства связи в MOSS отчетность по операциям с клиентами-неплательщиками НДС из стран-членов ЕС и накопленные суммы налоговых обязательств. MOSS, в свою очередь, выступает чем-то средним между клиринговой организацией и особой схемой взаимодействия налоговых органов стран-членов ЕС по НДС, перечисляющей причитающиеся каждой стране-члену ЕС суммы поступлений НДС. То есть MOSS есть в каждой стране-члене ЕС, его деятельность регламентируется как законодательством

стран-членов, так и общеевропейским. Каждая страна-член в рамках своей компетенции следит за тем, чтобы зарегистрированные на ее территории плательщики НДС выполняли обязанности по начислению, уплате НДС, ведению учета и хранению отчетности по этому налогу; организует взаимодействие с налоговыми органами других стран (в пределах операций, происходящих через MOSS); определяет, какие суммы налоговых обязательств в бюджет какой страны-члена ЕС перевести; организует процедуры возврата излишне уплаченных сумм НДС и т.п.

В ЕС MOSS работает по двум схемам: для предприятий, физически расположенных и зарегистрированных в ЕС (англ. *The Union-scheme*) и расположенных за пределами этого международного объединения, однако имеющих клиентов-неплательщиков НДС в пределах ЕС (англ. *The nonUnion-scheme*) [8].

Сначала MOSS можно было применять предприятиям, предоставляющим телекоммуникационные услуги, услуги теле- и радиовещания, иные услуги через электронные средства и технологии связи. Это позволяло избежать таким предприятиям выполнения требования об обязательной регистрации в качестве плательщика НДС в каждой стране-члене ЕС, где расположены (постоянно находятся) их клиенты-неплательщики НДС, а также обеспечивало, обложение НДС данных услуг по принципу COD [8]. С развитием электронной коммерции влияние MOSS распространяется и на нее.

Присоединение к MOSS является добровольным. Но если предприятие осуществило такое присоединение, то все его операции с клиентами из всех стран-членов ЕС должны проводиться исключительно через MOSS.

Предприятия, работающие в сфере электронной коммерции, могут отказаться от услуг MOSS. Однако в таком случае они должны зарегистрироваться в каждой стране-члене ЕС, где у них есть покупатели, и самостоятельно начислять НДС в

каждой из таких стран согласно их законодательству и вносить соответствующие суммы НДС в их бюджеты [1; 27].

Однако даже после реализации всех мер по совершенствованию системы НДС в ЕС сложности останутся. Так, продавец должен определить, кем является покупатель (бизнес или конечный потребитель), откуда он (страна ЕС или другая страна мира), получить от покупателя сведения, подтверждающие его личность (адрес, на который выставлен счет, адрес банковского учреждения клиента, страна, эмитировавшая платежную карту, IP-адрес, с которого клиент делает заказ, страна регистрации sim-карты – из этого перечня обязательно нужно выбрать два любых элемента, номер свидетельства о регистрации плательщика НДС в стране-члене ЕС), сформировать соответствующую документацию, хранить ее 10 лет в электронной форме, в случае необходимости – начислить НДС по ставкам страны, где находится покупатель; через MOSS раз в квартал передавать сведения, касающиеся операций по продажам в сфере электронной коммерции и накопленные суммы налоговых обязательств.

Если покупателем товара выступает бизнес, то начислять и переводить в MOSS НДС не нужно, поскольку в данном случае должен применяться обратный механизм начисления обязательств по НДС. В MOSS продавец должен передать информацию о сделке. Во избежание недоразумений с налоговыми органами и штрафных санкций продавцу следует тщательно проверять, является ли его клиент зарегистрированным в качестве плательщика НДС бизнесом, и хранить всю необходимую документацию 10 лет.

Отмеченные выше меры направлены на максимальный охват клиентов, пользующихся электронной коммерцией, автоматизацию процесса начисления НДС и перераспределения поступлений от этого налога между странами-членами ЕС с соблюдением принципа COD, предотвращение проявлений налоговой конкуренции между

странами и ценовой конкуренции между предприятиями в сфере электронной коммерции. К нарушителям налогового законодательства ЕС и стран-членов планируется применять достаточно жесткие меры: штраф за нарушение может составлять до 200% обязательств по НДС [6, с. 8].

В дальнейшем в ЕС планируется:

1) разработать упрощенную схему регистрации плательщиков НДС, особенно для предприятий, которые находятся за пределами ЕС, но планируют осуществлять операции в ЕС (традиционная и электронная торговля);

2) усовершенствовать и сделать максимально доступным для всех экономических агентов реестр плательщиков НДС, зарегистрированных в любой стране-члене ЕС;

3) наладить MOSS и сделать его доступным максимальному количеству экономических агентов;

4) продолжить процессы кооперации и координации налоговых, таможенных органов стран-членов ЕС и усиления информационного взаимодействия между ними.

Однако даже при условии успешной реализации в ЕС всех мер по совершенствованию системы НДС остается ряд нерешенных проблем. В частности, это касается усложнения и роста издержек на ведение электронной торговли в ЕС, что может привести к вытеснению из данного вида коммерции малых и средних предприятий. Кроме того, в ЕС, так же, как и в остальном мире, пока нет надежных и действенных инструментов принуждения предприятий из сферы электронной коммерции, расположенных за пределами этого объединения, к регистрации в качестве плательщиков НДС, начисления, взыскания с их клиентов этого налога и внесения в бюджеты стран-членов [20; 21].

Преодоление, по крайней мере, последних двух недостатков требует кооперации и координации в глобальном масштабе, что представляется весьма отдаленной перспективой, учитывая разницу в по-

литических курсах, экономическом положении стран мира и то, что такая кооперация и координация может восприниматься некоторыми странами как необходимость отказа от части своих суверенных прав.

Еще одной до конца нерешенной проблемой остается то, что операции типа B2C, не превышающие пороговую сумму (разную в разных странах-членах ЕС), облагаются НДС по принципу COO. Поэтому даже при условии полноценной работы MOSS все еще будет нарушаться принцип COD и происходить налоговая конкуренция между странами-членами (поскольку продавцам все еще будет выгодно регистрироваться в странах с высоким пороговым значением сумм операций, начиная с которых НДС должен уплачиваться по принципу COO). С увеличением количества клиентов – конечных потребителей, объемов и частоты совершаемых ими операций ситуация будет только ухудшаться.

Решить эту проблему можно, если изменить национальное законодательство стран-членов таким образом, чтобы все операции в сфере электронной торговли (независимо от их суммы) облагались НДС по одинаковым правилам. Однако в этом случае есть угроза стремительного роста расходов на администрирование и подрыва принципа экономности данного налога.

Несмотря на существующие на практике проблемы с приведением систем НДС в соответствие с новыми экономическими реалиями, специалисты ОЭСР считают, что в мировых масштабах регистрация в качестве плательщика НДС в стране продажи товара (услуги), выполнение плана BEPS, а также общее улучшение экономической ситуации в странах мира является залогом того, что проблем с НДС в электронной коммерции при одновременном дальнейшем развитии этого вида деятельности станет меньше [18, с. 36].

В качестве альтернативы НДС применительно к электронной торговле ОЭСР и ООН рассматривали вариант обложения операций в электронной коммерции налогом на транзакции при одновременном

отказе от обложения таких операций НДС [18, с. 38].

Такое предложение, во-первых, противоречит основным принципам построения ЕС и налоговой системы его стран-членов [31]; во-вторых, по мнению специалистов одной из четырех крупнейших консалтинговых и аудиторских компаний мира – KPMG, применение налога на транзакции может привести к каскадному эффекту (по аналогии с налогом с оборота и налогом на продажи в США) и двойному налогообложению [15, с. 14].

До сих пор рассматривался пример налогового регулирования электронной коммерции в ведущих в экономическом отношении странах мира. В менее развитых странах ситуация не только с налогообложением электронной коммерции, но и в целом с электронной коммерцией более сложная и менее урегулированная как из-за неразвитости электронной коммерции в большинстве таких стран (по сравнению с ведущими в этом смысле странами), ИКТ-инфраструктуры, доступа широких слоев населения к электронным устройствам, подключенным к сети Internet, и умения ими пользоваться, так и по причине недостаточной оснащенности фискальных органов новыми цифровыми техникой и технологиями, недостаточными навыками работы с ними и недостаточно разработанными правовыми нормами, касающимися электронной коммерции.

Далее кратко изложены основные проблемы с обложением НДС в электронной коммерции в некоторых странах с эмерджентной экономикой.

Китай

Уже в 2015 г. Китай стал крупнейшим в мире рынком в сфере электронной коммерции с объемами продаж в 630 млрд долл., что было на 80% больше аналогичного рынка США. Ежегодно этот рынок увеличивается еще на 30% (как за счет внутренних операций, так и за счет импорта и экспорта) [13, с. 1].

Однако налогообложение операций в сфере электронной коммерции для этой страны – вопрос проблемный. Во-первых, сейчас в Китае действует три налога – НДС (со ставками 0; 6; 11,9; 13; 17%), налог на потребление (на некоторые товары, ставка колеблется от 0 до 50%) и бизнес-налог (преимущественно им облагаются услуги по размещению в гостиницах, транспортные услуги, финансовые услуги и страхование жизни и т.д., его ставка составляет 5%) [17, с. 10-11, 13, с. 16]. Такая сложная система налогообложения потребления привела к тому, что бюджет страны получает на 55% меньше налоговых поступлений одного только НДС, чем должен [17, с. 3].

С 2016 г. в Китае с целью упрощения ведения бизнеса и администрирования налогов проводится постепенный отказ от налога на потребление и бизнес-налога в пользу НДС.

Во-вторых, главными проблемами в части обложения НДС товаров и услуг (не только в электронной коммерции) остается документооборот и отчетность на бумажных носителях (то есть отсутствие автоматизации, возможности формировать и предоставлять налоговую отчетность через электронные средства) и то, что от предприятий-продавцов требуется регистрация в качестве плательщика НДС в каждой провинции, где расположены клиенты такого предприятия.

Последнее вызвано тем, что 25% всего объема поступлений НДС идет непосредственно в бюджеты провинций, а 75% – в государственный бюджет. Поэтому руководство провинций очень пристально следит за выполнением данного требования. Вместе с тем законодательство страны допускает регистрацию в провинциях только филиала или подразделения предприятия, а не требует этого от головного предприятия.

Зарубежные предприятия в Китае не могут зарегистрироваться как плательщики НДС. Самостоятельное начисление НДС и его внесение в бюджет потребителями

здесь, так же, как и в остальных странах мира, практически не практикуется.

Экспорт в Китае облагается по ставке 0%, импорт (если его осуществляет предприятие через посредничество нескольких подконтрольных государству предприятий-складов) – по действующим в стране ставкам НДС. Импорт продукции конечными потребителями обычно никак не облагается. В результате бюджеты страны и провинций теряют существенные суммы налоговых поступлений.

Несмотря на это, в Китае принимаются меры по автоматизации налоговой отчетности и упрощению процедур регистрации в качестве плательщика НДС и для китайских, и для иностранных предприятий. Также ведутся работы по совершенствованию налогового законодательства с целью четкого определения того, какие товары какими ставками НДС должны облагаться, так как сейчас в электронной торговле по этому поводу между правительством и предпринимателями существуют разногласия¹.

И так как основная часть операций в сфере электронной коммерции осуществляется через крупные электронные площадки, именно на них правительство планирует возложить контроль над корректным формированием налоговой отчетности их клиентами, и именно они будут выступать посредником, который сначала получает от своих клиентов-продавцов товаров и услуг суммы НДС, которые им перечисляются в цене товаров и услуг, а затем –

¹ Предприниматели могут считать программное обеспечение нематериальным активом и указывать в документации (и соответственно реализовывать) эти товары как облагаемые по ставке НДС 6%, а полиграфическую продукцию в электронной форме считать облагаемой НДС по ставке 13%. Однако такая позиция часто отличается от мнения представителей налоговых органов. В ходе проверок последние пытаются взимать с таких предпринимателей штрафы за нарушение налогового законодательства в части применения ставки НДС ниже 17% и, соответственно, перечисления в бюджеты средств не в полном объеме [17, с. 11].

вносит эти суммы в бюджеты страны и провинций [17, с. 16]. Кроме этого, пока нерешенными еще остаются проблемы с определением места налогообложения электронных услуг.

Индия

Еще одним крупным (как из-за количества населения, так и с позиций динамики развития) рынком электронной коммерции является Индия. По разным оценкам рынок электронной коммерции в этой стране вырос с 2,8 млн долл. в 1998 г. до 207 млн долл. в 2007 г. и 877 млн долл. в 2011 г. [14, с. 41; 26]. Но в части налогообложения операций в сфере электронной коммерции ситуация тоже сложная.

В Индии на общегосударственном уровне введен налог на продажи со ставкой 2%, применяющийся к операциям по продаже товаров между штатами, и в 3 из 12 штатов – НДС. Этот налог начал взиматься с 2005 г. Его ставки колеблются от 12,5% до 15% в зависимости от штата, вида товара или услуги.

Главным критерием обложения как НДС, так и налогом на продажи в стране выступает физическое расположение. Это относится и к потребителям, и к предприятиям, осуществляющим деятельность в сфере электронной коммерции. Поэтому покупка товаров, услуг из-за рубежа или даже у компаний, имеющих значительную клиентуру и представительства в Индии, однако серверы которых и/или производственные мощности расположены за ее пределами, не облагается налогом на продажи или НДС.

В налоговом законодательстве Индии также отсутствуют четкие нормы отнесения товара в нематериальной форме, реализующегося в рамках электронной коммерции, к той или иной категории и, соответственно, определения ставки налога, которая должна применяться в конкретном случае. Например, обновление программного обеспечения, которое потребитель скачивает онлайн, может быть отнесено либо к нематериальным активам, либо к

услуге, либо к роялти. В первых двух случаях могут взиматься НДС и/или налог на продажи, в последнем такая транзакция не подлежит обложению этими налогами.

Кроме того, даже в пределах страны нет технических возможностей отследить движение средств в рамках конкретной транзакции от потребителя товара или услуги к продавцу. Это создает возможности для занижения налоговых обязательств или уклонения от уплаты налога на продажи и НДС.

Чрезмерная сложность, запутанность и несогласованность налогового законодательства даже в пределах государственных границ Индии (не говоря о международных операциях в сфере электронной коммерции) приводят к тому, что фактически весь объем операций в сфере электронной коммерции не облагается налогом на продажи и НДС. Поэтому сейчас перед правительством страны остро стоит задача быстрого обновления налоговой системы и налогового законодательства для того, чтобы успеть за прогрессом в сфере электронной коммерции и не допустить потерь налоговых поступлений бюджетами Индии и ее штатов.

Бразилия

Бразилия – страна с населением более 200 млн чел., по объему ВВП входящая в десятку стран-лидеров мира. Также это страна со значительным потенциалом для развития электронной коммерции. Доход от электронной коммерции в 2013 г. составил 12,89 млрд долл., в 2014 г. – 16,9 и предполагается, что в 2019 г. он составит 30,1 млрд долл. [28, с. 2, 19, с. 3]. Однако развитию электронной (и традиционной) коммерции здесь препятствует чрезвычайно сложная налоговая система и процедуры вхождения предприятий на рынок [19, с. 20].

В стране на уровне штатов действует обложение НДС товаров и некоторых услуг. В большинстве штатов ставка этого налога составляет 18%, но поставки товаров между штатами по ставкам 12 и 7% в

зависимости от уровня экономического развития штата (поставки в богатые южные и юго-восточные штаты облагаются по ставке 12%, в остальные (бедные) штаты – 7%). При поставках между штатами НДС взимается по принципу СОО и, соответственно, вся сумма налоговых поступлений остается в распоряжении штата-экспортера. Если товар в другой штат импортирует не конечный потребитель, а зарегистрированный плательщик НДС, то у импортера не возникнет налогового кредита, но свои налоговые обязательства он сможет уменьшить на разницу между фактически уплаченным в другом штате НДС и действующим в штате-импортере¹. Если импортер не зарегистрирован как плательщик НДС, то он платит цену товара, увеличенную на действующую между штатами ставку НДС, а НДС своего штата не платит.

Такая система НДС хоть и не без проблем, но работала в условиях традиционной торговли.

Развитие электронной коммерции выявило, что большинство электронных магазинов находятся в двух богатых штатах страны – Сан-Паулу и Рио-де-Жанейро, а большинство клиентов этих магазинов – конечные потребители. При обычной схеме взимания НДС эти два богатых штата получали бы в свое распоряжение весь объем поступлений НДС, а штаты, где находятся клиенты онлайн-магазинов, не получали бы ничего. Такая ситуация вызвала резкое недовольство руководства большинства штатов Бразилии.

¹ Допустим, в богатый штат импортируется товар по цене 100 денежных единиц (д.е.) без НДС. Ставка НДС в этом случае составит 12%, сумма НДС – 12 д.е. В штате-импортере цена товара с НДС для конечного потребителя составит 150 д.е. (ставка НДС 17%, НДС – 21,79 д.е.). Предприятие-импортер должно внести в бюджет своего штата $21,79 - 12 = 9,79$ д.е.

Если ставка НДС в штате-импортере ниже используемой между штатами ставки, получить компенсацию излишне уплаченного НДС предприятию-импортеру фактически невозможно.

Для преодоления этой проблемы федеральное правительство издало приказ, по которому поступления НДС от операций в рамках электронной торговли должны распределяться между штатами. Но на практике это привело к двойному налогообложению: в момент продажи товара покупателям из других штатов предприятие, осуществляющее операции в сфере электронной коммерции, увеличивает цену товара на установленную федеральным законодательством общую ставку (18%, поступления остаются в распоряжении штата-экспортера) и ставку штата-импортера (обычно 10 %, поступления перечисляются в бюджет штата-импортера).

Такая система НДС тормозит развитие электронной коммерции в Бразилии и противоречит ее Конституции [28, с. 7; 19, с. 27].

Экспорт товаров за пределы Бразилии в рамках как обычной, так и электронной торговли облагается НДС по принципу COD (0%), импорт – налогом на продажи штата, федеральным налогом и рядом других налогов и сборов, ставки которых зависят от вида товара и штата [19, с. 32].

Сложность налоговой системы Бразилии привела к значительному количеству судебных исков, а также к тому, что предприниматели, работающие в сфере традиционной и электронной коммерции, объединяются в группы и пытаются повлиять на федеральное правительство и правительства штатов с целью упрощения налоговой системы страны.

Такая же неоднозначность в обложении НДС операций в сфере электронной коммерции наблюдается во многих других развивающихся и эмерджентных странах. Поэтому им предстоит пройти долгий путь по совершенствованию национальных систем НДС. В этом они смогут опереться на опыт более развитых стран, скорректированный на существующие институциональные особенности, и уменьшить связанные с этими изменениями административные и прочие издержки.

НДС и электронная коммерция в Украине

В Украине электронная коммерция – явление новое и мало распространенное по сравнению с ведущими и некоторыми эмерджентными странами мира.

Так, объем рынка электронной коммерции (купля-продажа товаров, услуги типа заказа билетов, перевод средств, оплаты коммунальных и других услуг населением) в 2013 г. составил 2 млрд долл. [34]. Но нестабильность экономической и политической ситуации в стране, инфляционные процессы и колебания курса доллара США привели к тому, что в 2017 г. этот показатель составил 1,88 млрд долл., что меньше показателя 2014 г., однако на 30% больше аналогичного показателя 2016 г. [52].

В абсолютном выражении объем рынка электронной коммерции в Украине выше аналогичных показателей в Индии, однако значительно ниже показателей Китая, Бразилии, а также таких традиционных лидеров в сфере электронной коммерции, как США и страны-члены ЕС [51, с. 5].

В относительном выражении объем рынка электронной коммерции в Украине также незначителен, хотя за 5 лет этот показатель увеличился более чем в 2 раза: в 2012 г. он составил всего 1,5% общего розничного товарооборота [48], в 2017 г. – уже 3,5% [45]. Однако по этим показателям Украина также уступает многим зарубежным странам. Так, в 2012 г. в России на долю электронной коммерции в общем объеме розничного товарооборота приходилось 1,8%, в Великобритании – 1,3, в среднем по странам мира этот показатель составлял 7%. В 2017 г. последний показатель вырос до 10% [48].

Анализ операций в сфере электронной торговли в Украине в разрезе структуры свидетельствует о том, что предпочтительнее здесь отдается покупкам бытовой электроники, одежды, других товаров массового потребления [34; 52]. То есть, в отличие от, например, от стран-членов ЕС, где до

90% операций в сфере электронной коммерции приходится на операции типа B2B, в Украине рынок электронной коммерции сосредоточен на операциях типа B2C. Кроме того, в Украине происходит торговля почти исключительно товарами в физической форме. Данных об объемах продажи товаров в нематериальной форме нет, что может свидетельствовать либо об их крайне незначительной доле в структуре операций, осуществляемых в рамках электронной коммерции, либо об отсутствии надежной информации об операциях с такими товарами, либо о комбинации этих фактов.

Представляет интерес такая особенность украинского рынка электронной коммерции, как доминирование электронных площадок. Так, 28,4% (14,2 млрд грн) объема операций в сфере электронной коммерции приходилось на операции, осуществленные через электронные площадки Prom.ua, Bigl.ua, Crafta.ua, Shafa.ua (проекты компании EVO) [45].

Учитывая такую популярность и то, что объемы операций на электронных площадках растут вдвое быстрее, чем объем рынка электронной коммерции в Украине, другие онлайн-магазины, которые долгое время реализовали только продукцию с собственных складов (Rozetka, Lamoda, Allo, LeBoutique и modnaKasta), постепенно внедряют в свою деятельность модель ведения бизнеса типа «электронная площадка» [45]. Такой формат электронной коммерции, как электронная торговая площадка, также позволяет предприятиям и даже товаропроизводителям, которые пока не имеют собственных онлайн-магазинов, оценить возможности, которые им может предложить электронная коммерция.

Что касается внешнеторговых операций в сфере электронной коммерции, то импорт также осуществляется преимущественно конечными потребителями. Наибольший объем операций по покупке товаров приходится на электронные площадки

Amazon, AliExpress и eBay. В 2017 г. совокупный объем импорта¹ в Украину, осуществленного в рамках электронной коммерции, составил около 20,5 млн долл., что в 10 раз превысило показатель 2016 г. [52].

Если рассматривать экспортные операции, то это тот редкий случай в сфере электронной коммерции Украины, когда преобладают операции типа B2B. В рамках данных операций преимущественно ведутся поставки сельскохозяйственной продукции (пшеница, сахар, растительные жиры), древесины и пиломатериалов. Продукция промышленного производства (за исключением продуктов питания и табачных изделий) почти не пользуется спросом на зарубежных рынках [34].

Следует отметить, что постоянные статистические исследования развития электронной коммерции и структуры операций на этом рынке в Украине практически не осуществляются. Приведенные оценки, собранные из разных источников, являются приблизительными и могут не отражать точной картины. Однако даже из них можно сделать вывод о том, что рынок электронной коммерции в Украине должен преодолеть значительный путь, чтобы по развитию и объемам догнать страны-лидеры в этой сфере.

Анализируя тенденции развития электронной коммерции в Украине, следует отметить, что этот вид торговли здесь развивается. Однако как связаны НДС и электронная коммерция, какие проблемы есть в этой сфере – вопросы, требующие детального рассмотрения. Ниже очерчены лишь некоторые проблемы с обложением НДС электронной коммерции в Украине и пути их решения.

Украина – государство, подтвердившее свое желание стать членом ЕС, и соответственно взявшее на себя обязательства

¹ Из всех стран, осуществляющих международные торговые операции в сфере электронной коммерции и делающих доставку грузов в Украину.

по приведению своей налоговой системы в соответствие с требованиями, предъявляемыми в этом международном объединении к его членам. Но, как и в большинстве развивающихся стран и стран с эмерджентным типом экономики, в Украине есть существенные пробелы в этой сфере, а также часто недостаточно административных, финансовых ресурсов по их заполнению и правовых норм по их регулированию. Учитывая, что Украина пытается все больше интегрироваться в европейское и мировое сообщество (в частности, в сфере электронной коммерции), решение указанных проблем в кратчайшие сроки приобретает особую актуальность.

Поскольку Украина настроена стать членом ЕС, вопрос об устранении из ее налоговой системы НДС или замены его другим налогом (с оборота, на транзакции и т.д.) даже в принципе не должен возникать, так как, как отмечалось ранее, НДС является неотъемлемой частью, краеугольным камнем налоговой системы данного объединения.

Налоги на транзакции теоретически могут выступать временной альтернативой НДС в сфере электронной коммерции на период, когда законодательство Украины, технические, технологические возможности и навыки пользования ИКТ работников налоговых органов и представителей субъектов хозяйственной деятельности (от наемных работников до руководителей) приспособятся к европейским требованиям. Однако, как отмечалось выше, эти налоги имеют свои сложности в применении (например, возложение на финансовые учреждения несвойственных им функций) и создают угрозу каскадного эффекта, что, в свою очередь, может сдерживать развитие электронной коммерции в Украине.

По поводу правовой составляющей обложения электронной коммерции НДС в Украине следет отметить следующее.

В Налоговом кодексе Украины (НКУ) ни в определениях терминов, ни в разделе V «Налог на добавленную стоимость» ничего не сказано об электронной коммерции, электронной торговле или то-

варах в электронной форме¹ [40]. Электронная коммерция регулируется Законом Украины «Об электронной коммерции», в котором определены организационно-правовые основы деятельности в этой сфере, установлен порядок совершения электронных сделок с применением информационно-телекоммуникационных систем и определены права и обязанности участников отношений в сфере электронной коммерции, но не вопрос налогообложения этого вида деятельности, а также отсутствует определение товаров в электронной форме (цифровых) [39].

Поэтому целесообразно в НКУ сослаться на то, что электронная коммерция регулируется Законом Украины «Об электронной коммерции», а раздел V «Налог на добавленную стоимость» дополнить статьями о том, как должны облагаться налогом операции, совершенные в сфере электронной коммерции. При этом, учитывая нормы Соглашения об ассоциации с ЕС, эти положения должны быть гармонизированы с законодательством ЕС об НДС и электронной коммерции. В частности, это будет касаться деления товаров на материальные и нематериальные и особенностей их налогообложения.

Пока в ст. 14 НКУ отсутствует четкое определение терминов «материальный актив» и «нематериальный актив», «электронный товар» [40]. Поэтому при осуществлении электронной коммерции субъекты хозяйственной деятельности могут столкнуться со штрафными санкциями со стороны налоговых органов в случае, если их трактовка термина «нематериальный актив» будет отличаться от трактовки последних (например, как предоставление услуг). Учитывая, что в мире и ЕС в частности существуют предложения трактовать товары в электронной форме именно как «нематериальные активы», целесообразно в НКУ при определении того, к какой категории относить такие товары и как их облагать НДС, пользоваться именно положе-

¹ Кроме п. 197.1.25, в котором указаны, в том числе, периодические издания и книги в электронной форме [40].

ниями законодательства ЕС в этой сфере (например [7]).

Исходя из практики ЕС в ст. 14 НКУ можно определить, что нематериальный актив – это отдельный актив, то есть такой, который возможно отделить от материального актива или собственности юридического или физического лица с целью последующей продажи, передачи, лицензирования, аренды или обмена отдельно или в соответствии с контрактами; нематериальный актив является идентифицированным активом или обязательством, независимо от намерения предприятия его выполнять, или таким, который возникает в результате обязательных к выполнению договоренностей (включая права в рамках контрактов или других законных прав), независимо от того, являются ли эти права передаваемыми или отделены от субъекта хозяйственной деятельности или от других прав и обязанностей.

Данное определение нематериальных активов представляется достаточно широким для того, чтобы в будущем не возникло необходимости в его частом изменении из-за развития технологий и появления новых видов таких активов.

В то же время ст. 3 «Определение терминов» Закона Украины «Об электронной коммерции» целесообразно дополнить положением о том, что товары в электронной форме (цифровые товары) – это результат труда и интеллектуальных усилий, имеющие цифровой вид и нематериальную форму; они являются объектами сделок купли, продажи, аренды, лизинга и других форм постоянного или временного владения и пользования, правила налогообложения которых регулируются положениями НКУ о нематериальных активах.

Чтобы приблизиться к требованиям ЕС в части обложения НДС операций в сфере электронной коммерции, раздел V «Налог на добавленную стоимость» НКУ необходимо дополнить положениями, касающимися применения обратного механизма начисления налоговых обязательств к операциям типа B2B, что потребует существенного расширения этого раздела, а также усиления мер контроля плательщи-

ков в части корректности применения такого механизма и полноты начисления и уплаты ими в случае необходимости налоговых обязательств.

С позиций администрирования (что также будет способствовать приближению системы НДС Украины к европейской) нужно создать реестр плательщиков НДС, доступный не только налоговым органам, но и субъектам хозяйственной деятельности (в том числе работающим в сфере электронной коммерции). Первые шаги в этом направлении уже сделаны: разработаны и внедрены в жизнь процедуры электронной идентификации и электронного кабинета [40, п. 14.1.56-1, 14.1.56-2]. Принятие мер подобного характера заложено также положениями Концепции развития цифровой экономики и общества Украины на 2018-2020 гг. Так, в разделе «Основные цели цифрового развития» указано, что главной целью Концепции является реализация ускоренного сценария цифрового развития, предусматривающего «... устранение законодательных, институциональных, фискальных и иных препятствий, мешающих развитию цифровой экономики» [46].

Выполнение этого требования должно сопровождаться одновременным повышением квалификации руководства и бухгалтерии субъектов хозяйственной деятельности, а также работников фискальных органов в части применения современных ИКТ к составлению отчетности, аудиту, проверке отчетности. С технической стороны это также означает необходимость обеспечения как государственных налоговых органов, так и субъектов хозяйственной деятельности электронной техникой и доступом к сети Internet.

Данные меры возможны в условиях доступа к стабильным и надежным источникам финансирования. У предприятий таковыми могут выступать собственные средства и внешние инвестиции; у государства, государственных органов – часть налоговых поступлений, помощь международных организаций в рамках программ экономического развития страны или целе-

вых программ (например в рамках программ помощи ЕС Украине [50]).

Однако если постоянно полагаться на финансовую помощь из-за рубежа, то это может сказаться на независимости страны. Поиск внутренних финансовых ресурсов (как для страны, так и для предприятий в ней) возможен в стабильной экономической, политической ситуации и в условиях четких и прозрачных норм законодательства, выполняемых всеми экономическими агентами, которые работают достаточно долго для того, чтобы экономические агенты могли к ним приспособиться.

В то же время если зарубежная помощь оказывается в виде техники и технологий, то ситуация сложнее.

Так, по информации Министерства экономического развития и торговли Украины, полученной на основе данных посольств и представительств стран-доноров, в 2018 г. Украина может получить техническую помощь в объеме 700 млн долл. Основными донорами являются США (203,78 млн) и Европейская Комиссия (248,22 млн) [47, с. 4].

С одной стороны, эта техника и технологии уже прошли апробацию в странах-донорах, поэтому не потребуют существенных дополнительных финансовых затрат на их разработку, апробацию и доработку в странах-реципиентах. Фактически это готовый продукт, который можно устанавливать на места и работать с ним. Но в любом случае затраты на обучение персонала работе с такими техникой и технологией будут возникать.

С другой стороны, наивно ожидать, что техника и технологии, передаваемые зарубежными странами как помощь, отвечают современным тенденциям и способны существенно повысить конкурентоспособность страны или ее секторов экономики. Более вероятно, что будет передаваться то, что уже потеряло большую часть своей ценности для пользователей (государственных учреждений, предприятий, населения) в зарубежных странах. Тогда существует риск, что путем предоставления такой помощи зарубежные страны будут пытаться избавиться от своего электронно-

го мусора, который в большинстве случаев представляет существенную опасность для окружающей природной среды, жизни и здоровья населения [43, с. 12-16].

В любом случае, как подтверждено исследованием [49], трансферт зарубежных технологий может осуществляться только ограниченный промежуток времени, поскольку положительный эффект будет носить нестабильный характер, в то время как изменение доминирующих институтов обеспечит кардинальное переустройство общества и экономики и будет носить постоянный характер. Под изменением институтов здесь понимаются такие первоочередные задачи, как совершенствование института прав собственности (особенно интеллектуальной), налоговой культуры, борьбы с коррупцией и общей стабилизации экономической ситуации в стране.

В частности, более четкое законодательство об охране прав на объекты интеллектуальной собственности и действенные механизмы защиты таких прав могут способствовать постепенному расширению операций B2B и торговли нематериальными товарами через каналы электронной коммерции в Украине. Это будет приближать рынок электронной коммерции Украины к структуре операций, клиентов и товаров, присущей ведущим зарубежным странам.

Распространению электронной коммерции в Украине и улучшению взаимодействия между государственными (в частности налоговыми) органами власти, населением и субъектами хозяйственной деятельности будет способствовать дальнейшее развитие ИКТ-инфраструктуры и ИКТ-сектора, особенно в части повышения уровня компьютерной грамотности населения страны¹ и работников налоговых органов, их обеспечения современными ИКТ, доступа к современным ИКТ субъектов хозяйственной деятельности.

Нерешенным вопросом в Украине (так же, как и в зарубежных странах) остаются задачи организации координации и

¹ О связи между ИКТ, ИКТ-инфраструктурой и компьютерной грамотностью населения подробнее в источнике [44].

взаимодействия с фискальными органами других стран. Такое взаимодействие, как отмечалось ранее, должно способствовать соблюдению принципа справедливости в налогообложении, предотвращению проявлений двойного налогообложения или неналогообложения, налоговой конкуренции между странами в ситуации, когда у предприятий-продавцов, работающих в сфере электронной коммерции в стране, где расположены их клиенты, наблюдается только цифровое присутствие (представленность в Internet, использование инструментов Internet-маркетинга для дистрибуции товаров и услуг, непосредственно продажа, аренда, лизинг и т.п. товаров и услуг через сеть Internet), а физических признаков присутствия нет.

Частично решить эти проблемы в Украине будет возможно, если страна войдет в ЕС и присоединится к нормам и положениям, регулирующим взимание НДС и сферу электронной коммерции или уже сейчас начнет этот процесс. В первом случае у Украины будет возможность получать поступления НДС по операциям приобретения товаров конечными потребителями из других стран-членов ЕС, но также будут возникать обязательства по перечислению в страны-члены ЕС сумм НДС за товары и услуги, приобретенные конечными потребителями у последних. Во втором (при отсутствии дополнительных международных соглашений и механизмов по перераспределению поступлений НДС между Украиной и странами-членами ЕС) скорее всего Украина будет только страной, перечисляющей в ЕС НДС за товары и услуги, приобретенные у европейских производителей; за экспорт в ЕС через каналы электронной торговли товаров и услуг отечественного производства страна не будет получать ничего и даже вынуждена будет осуществлять возмещение национальным производителям их «входного» НДС.

Как решить в Украине проблему с исключительно цифровым присутствием предприятий, работающих в сфере электронной коммерции, взаимодействующих с потребителями из Украины и находящимися вне ЕС, остается открытым вопросом.

Возможно, в Украине нужно будет изменить концепцию налогообложения на основе физического присутствия и расширить ее также в сторону цифрового присутствия. Как это сделать с позиций законодательства, технико-технологического оснащения всех экономических агентов (в первую очередь налоговых органов), обеспечения высокой компьютерной грамотности при одновременном соблюдении принципа экономичности налоговой системы – тоже остается сложным и нерешенным вопросом, требующим глубоких исследований и мультидисциплинарного подхода к ним.

Таким образом, можно обозначить следующий план действий для Украины по совершенствованию системы НДС в контексте развития электронной коммерции: в ближайшее время следует внести в Закон Украины «Об электронной коммерции» и НКУ предложенные дополнения по электронной коммерции; в среднесрочной перспективе – работать над возможностями внедрения обратного механизма начисления обязательств по НДС. Кроме того, следует провести специальные исследования по проблеме совершенствования налогового законодательства о связи между НДС и присутствием продавца и покупателя в стране.

Выводы. Развитие современной экономики, технологий и глобализация порождают новые вызовы для налоговых систем стран мира и их экономик. И от того, как конкретным странам удастся преодолеть новые проблемы, будет зависеть возможность занятия ими достойного места на мировых рынках.

Основные сложности, которые цифровая экономика накладывает на использование НДС, а также возможные пути их преодоления приведены ниже.

Развитие цифровой экономики и электронной коммерции затрудняет процедуры отслеживания потока товаров и услуг от продавца к покупателям и, соответственно, момента и места их налогообложения. Это особенно актуально для трансграничных операций в сфере электронной коммерции, поскольку современный НДС

«привязан» к месту потребления товаров и расположению продавца. Неопределенность в этой сфере приводит к нарушению принципа справедливости в налогообложении, принципа страны назначения; может создавать конкурентные преимущества субъектам хозяйственной деятельности, осуществляющим электронную коммерцию, по сравнению с теми, которые занимаются традиционной коммерцией; приводит к неналогообложению товаров или услуг; негативно сказываться на доходах бюджетов.

Налогообложение операций в сфере электронной коммерции усложняется распространением новой категории товаров – нематериальных, не имеющих физической формы, что затрудняет контроль операций с ними и их обложения НДС. То есть проблема неналогообложения и, как следствие, конкурентного преимущества электронной торговли на традиционной становится все острее.

Для решения данных проблем ЕС и ОЭСР разработали общие рекомендации, согласно которым всем субъектам хозяйственной деятельности, работающим в сфере электронной коммерции, необходимо зарегистрироваться в качестве плательщиков НДС во всех странах, где они осуществляют свои операции. Соответственно такие продавцы должны соблюдать нормы национальных законодательств об НДС таких стран.

По проблеме обложения НДС операций в сфере электронной коммерции (с материальными и нематериальными товарами) в ЕС предложено, чтобы такие операции совершались с применением механизма обратного начисления налоговых обязательств в случаях, когда они осуществляются между субъектами хозяйственной деятельности. К операциям с конечными потребителями должен применяться прямой механизм и ставки НДС страны назначения, а распределение налоговых поступлений между странами-членами следует осуществлять через особый инструмент – MOSS или (более сложный случай) силами самих предприятий-продавцов.

Применение опыта ЕС к обложению НДС операций в сфере электронной коммерции в масштабе, выходящем за рамки этого объединения, требует международной координации и сотрудничества, что пока представляется труднодостижимым по политическим причинам.

Странам с эмерджентным типом экономики (в том числе Украине) помимо решения проблем с обложением НДС операций в сфере электронной коммерции, присутствующих в ведущих странах мира, нужно также решать правовые, технические, технологические и экономические проблемы, препятствующие как распространению электронной коммерции в них, так и развитию цифровой экономики в целом.

В Налоговый кодекс Украины необходимо внести положения по определению нематериальных товаров, обложению НДС операций в сфере электронной коммерции с учетом ее стремления стать членом ЕС и его опыта в части обложения НДС операций в сфере электронной коммерции. Для этого предлагается:

в ст. 14 в соответствии с законодательством ЕС определить, что нематериальный актив – это отдельный актив, то есть такой, который возможно отделить от материального актива или собственности юридического или физического лица с целью последующей продажи, передачи, лицензирования, аренды или обмена отдельно или в соответствии с контрактами; нематериальный актив является идентифицированным активом или обязательством, независимо от намерения предприятия его выполнять, или таким, который возникает в результате обязательных к выполнению договоренностей (включая права в рамках контрактов или других законных прав), независимо от того, являются ли эти права передаваемыми или отделены от субъекта хозяйственной деятельности или от других прав и обязанностей;

ст. 14 дополнить положением о том, что при определении терминов «электронный товар», «электронная коммерция» следует руководствоваться нормами Закона Украины «Об электронной коммерции» и внести правки в этот закон в случае, если

не все термины из сферы электронной коммерции в нем нашли отражение;

раздел V «Налог на добавленную стоимость» дополнить положениями, касающимися применения обратного механизма начисления налоговых обязательств к операциям типа B2B в сфере электронной коммерции.

Развитие цифровой экономики и электронной коммерции требует стабильных условий хозяйствования, правовой определенности, технико-технологической оснащенности экономических агентов, их компьютерной грамотности и высокой налоговой культуры. Учитывая это, в Украине необходимо сосредоточить внимание органов власти на развитии института права собственности (в частности, совершенствовании норм законодательства о механизмах защиты прав на объекты интеллектуальной собственности и ответственности (финансовой, административной, уголовной) в случае их нарушения) и ИКТ-инфраструктуры. Это требует разработки порядка формирования статистической отчетности и состава показателей, характеризующих развитие электронной коммерции (что в будущем позволит точнее судить о развитии данного вида деятельности в Украине и представлять более обоснованные рекомендации по его развитию). Указанные вопросы, а также проблема совершенствования налогового законодательства о связи между НДС и присутствием продавца и покупателя в стране являются важным направлением дальнейших научных исследований.

Литература

1. Annie Musgrove in Taxes. What you must know about VAT if you have customers in Europe. Quaderno. URL: <https://quaderno.io/blog/what-you-must-know-about-vat-if-you-have-customers-in-europe/> (Дата обращения: 30.07.2018).

2. Bach S., Hubbert M., Müller W. Taxation of e-commerce: persistent problems and recent developments. Vierteljahrshefte zur

Wirtschaftsforschung. 2000. № 69 (4). P. 657-678.

3. Caldwell J.G. The Value-Added Tax: A New Tax System for the United States. Clearwater. Florida, USA: Vista Research Corporation, 2000. 251 p.

4. CBO. Effects of adopting value-added tax: a CBO study. CBO. The Congress of the United States, Congressional Budget Office. 1 February 1992. 100 p. URL: <https://www.cbo.gov/publication/20769> (Дата обращения: 16.07.2018).

5. Charlet A., Owens J. An international perspective of VAT. Tax note international. 20 September 2010. № 12. Vol. 59. P. 943-954.

6. Ernest & Young LLP. Overview of EU VAT changes for digital products and services in 2015. Ernest & Young. URL: https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Digital_products_andservices_in_2015/24FILE/Digital_VAT_Campaign_Brochure.pdf (Дата обращения: 10.07.2018)

7. European Commission. European Union Accounting Rule 6. Intangible assets. European Commission. URL: <http://ec.europa.eu/budget/library/biblio/documents/management/accountingframework/EU%20Accounting%20Rule%206.pdf> (Дата обращения: 30.07.2018)

8. European Commission. The Mini One Stop Shop. European Commission. URL: https://ec.europa.eu/taxation_customs/business/vat/telecommunications-broadcasting-electronic-services/content/mini-one-stop-shop_en (Дата обращения: 30.07.2018)

9. Eurostat. E-sales and turnover from e-sales, 2008 to 2016, EU28 (% enterprises, % total turnover). Eurostat. URL: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:V1_E-sales_and_turnover_from_e-sales,_2008_to_2016,_EU28_\(%25_enterprises,_%25_total_turnover\).png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:V1_E-sales_and_turnover_from_e-sales,_2008_to_2016,_EU28_(%25_enterprises,_%25_total_turnover).png) (Дата обращения: 10.07.2018).

10. Eurostat. Tax revenue statistics. Eurostat: Statistics explained. URL: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Tax_revenue_statistics (Дата обращения: 10.07.2018)

11. Government of Canada. GST/HST. Government of Canada. URL: <https://www.canada.ca/en/services/taxes/gsthst.html> (Дата обращения: 12.07.2018)
12. Groves H.M. Tax philosophers: two hundred years of Thought in Great Britain and the United States. Madison, Wisconsin: The University of Wisconsin Press, 1974. 159 p.
13. International Trade Centre. E-Commerce in China: Opportunities for Asian Firms. Geneva: International Trade Centre, 2016. 44 p.
14. Jones R., Basu S. Taxation of electronic commerce: A developing problem. *International Review of Law, Computers & Technology*. 2002. № 16 (1). P. 35-51. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/13600860220136093>
15. KPMG International. To OECD Task Force on the Digital Economy. KPMG. URL: <https://home.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2017/10/tnf-oecd-oct18-2017.pdf> (Дата обращения: 15.07.2018).
16. KPMG. Value-added tax. KPMG. URL: <https://home.kpmg.com/us/en/home/services/tax/indirect-taxes/value-added-tax.html> (Дата обращения: 10.07.2018)
17. KPMG. VAT and the digital economy in China. KPMG. URL: <https://home.kpmg.com/cn/en/home/insights/2016/03/vat-and-the-digital-economy-in-china.html> (Дата обращения: 12.07.2018)
18. Li Jinyan. Protecting the Tax Base in the Digital Economy. UN Papers on Selected Topics in Protecting the Tax Base of Developing Countries. June 2014. Paper No. 9. 49 p.
19. Lima de G. A. National report on e-commerce development in Brazil. Inclusive and Sustainable Industrial Development Working Paper Series. 2017. WP 14/2017. 48 p.
20. McLure C.E. Jr. Taxation of Electronic Commerce in the European Union. Hoover Institute, Stanford University. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.95.5517&rep=rep1&type=pdf> (Дата обращения: 14.07.2018).
21. McLure Jr. C. The value-added tax on electronic Commerce in the European Union. *International tax and Public Finance*. 2003. №10. P. 753-762.
22. OECD. International VAT/GST guidelines. OECD. November. 2015. 81 p. URL: <http://www.oecd.org/ctp/consumption/international-vat-gst-guidelines.pdf> (Дата обращения: 07.07.2018).
23. OECD. OECD delivers international standard for collection of VAT on cross-border sales. OECD. URL: <http://www.oecd.org/ctp/consumption/oecd-delivers-international-standard-for-collection-of-vat-on-cross-border-sales.htm> (Дата обращения: 20.07.2018).
24. OECD. Revenue Statistics – OECD countries: Comparative tables. OECD.Stat. URL: <https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=REV#> (Дата обращения: 15.07.2018).
25. OECD. Revenue Statistics in Asian Countries 2017. Trends in Indonesia, Japan, Kazakhstan, Korea, Malaysia, the Philippines and Singapore. Paris: OECD Publishing, 2017. 106 p.
26. Panigrahi D., Sarangi M. S. K. Legal and Taxation Issues in Online Marketing in India - A Case Study. *International Journal of Scientific Engineering and Applied Science*. 2016. №2 (1). P.50-58.
27. Quaderno Library. The ultimate guide to EU VAT digital taxes. Quaderno. URL: <https://quaderno.io/resources/eu-vat-guide/> (Дата обращения: 20.07.2018)
28. Sousa de M.P. The Challenges of Taxation on E-Commerce in Brazil: Lessons Learned from the United States. April 2014. 24 p. The George Washington University. URL: www.gwu.edu/~ibi/minerva/spring2014/monique.sousa.pdf (Дата обращения: 17.07.2018).
29. STATISTA. Retail e-commerce sales worldwide from 2014 to 2021 (in billion U.S. dollars). STATISTA: the Statistics portal. URL: <https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales/> (Дата обращения: 06.07.2018).

30. The Asia Internet Coalition. Indirect Taxation Challenges in the Digital Economy. AIC Tax Policy Paper. June. 2017.

31. The Council of the European Economic Community. First Council Directive 67/227/EEC of 11 April 1967 on the harmonisation of legislation of Member States concerning turnover taxes. Official Journal of the European Communities. 11 April 1967. № 71 (14.04). 4 p.

32. The Council of the European Union. Council Directive 2006/112/EC of 28 November 2006 on the common system of value added tax. Official Journal of the European Union. 11 December 2006. L 347/1. 118 p.

33. The Council of the European Union. Council Regulation (EU) No 967/2012 of 9 October 2012. Official Journal of the European Union. 20 October 2012. L 290/1. 7 p.

34. Електронная коммерция в Украине. Trust.ua. URL: <http://www.trust.ua/news/124066-elektronnaya-kommerciya-v-ukraine.html> (Дата обращения: 08.10.2018).

35. VAT GST in A Global Digital Economy: Eucotax Series on European Taxation (Book 43). Eds. M. Lang, I. Legeune, A. aan den Rijn. The Netherlands: Walters Kluwer Law & Business, 19 August 2015. 256 p.

36. Wohlfart B. The future of the European VAT system. International VAT monitor. 2011.November/December. P. 387-395.

37. World economic forum. Networked readiness index 2016. World economic forum. URL: <https://widgets.weforum.org/gitr2016/> (Дата обращения: 03.08.2018).

38. Wyonch R. Bits, Bytes, and Taxes: VAT and the Digital Economy in Canada. Commentary 487. Toronto: C.D. Howe Institute, August 2017. 28 p.

39. Закон України «Про електронну комерцію» від 03.09.2015 р. № 675-VIII. *Відомості Верховної Ради*. 2015. № 45, ст. 410 (зі змінами і доповн.).

40. Податковий кодекс України від 02.12.2010 р. № 2755-VI. *Відомості Верхо-*

вної Ради України. 2011. № 13-14, 15-16, 17, ст. 112 (зі змінами і доповн.).

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

42. Гаркушенко О. М. Перспективи застосування в Україні зворотного механізму нарахування зобов'язань з податку на додану вартість. *Фінанси України*. 2015. № 5. С. 81-91.

43. Гаркушенко О.М. *Проблеми екологічного регулювання економіки в контексті переходу до смарт-промисловості*: науково-аналітична доповідь (рукопис, не опубліковано). Київ: Інститут економіки промисловості НАН України, 2017. 59 с.

44. 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>

45. Златьєва Д. Електронний рік: підсумки українського e-commerce за 2017 рік. Ukrainian Retail Association. URL: <https://rau.ua/uk/novyni/novini-kompanij/e-commerce-2017/> (Дата звернення: 08.10.2018).

46. 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.

47. Міністерство економічного розвитку і торгівлі України (2018, травень). Інформація щодо міжнародної технічної допомоги, що надається Україні за результатами проведеного Мінекономрозвитку моніторингу проектів у другому півріччі 2017 р. Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. 43 с. URL: www.me.gov.ua (Дата звернення: 12.10.2018).

48. Поло В. Интернет торговля в Украине: 15 слайдов о e-commerce. Netpeak.net. URL: <https://netpeak.net/ru/blog/15-slaydov-o-tom-kak-razvivaetsya-rynok-elektronnoy-kommercii-v-ukraine/> (С изменениями и дополнениями) (Дата обращения: 10.10.2018).

49. Половян А. В., Вишневецкая Е. Н. Регулирование коэволюции экономико-экологических популяций в контексте устойчивого развития. *Экономика и математические методы*. 2017. №53(2). С. 101-117.

50. Представництво України при Європейському Союзі та Європейському Співтоваристві з атомної енергії. Допомога ЄС Україні. Представництво України при Європейському Союзі та Європейському Співтоваристві з атомної енергії. URL: <https://ukraine-eu.mfa.gov.ua/ua/ukraine-eu/eu-policy/assistance> (Дата звернення: 30.08.2018)

51. Романишин А., Синельников Е., Кражан Е. Украинская электронная коммерция. Ernest&Young. URL: [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-ukrainian-e-commerce/\\$FILE/ey-ukrainian-e-commerce.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-ukrainian-e-commerce/$FILE/ey-ukrainian-e-commerce.pdf) (Дата обращения: 12.10.2018).

52. Яровая М. 10 цифр про украинский e-commerce по итогам 2017 года. Ain.ua. URL: <https://ain.ua/2018/01/22/10-cifr-pro-ukrainskij-e-commerce/> (Дата обращения: 12.10.2018).

References

1. Annie Musgrove in Taxes (2016, February 8). What you must know about VAT if you have customers in Europe. Quaderno. Retrieved from <https://quaderno.io/blog/what-you-must-know-about-vat-if-you-have-customers-in-europe/>

2. Bach, S., Hubbert, M., & Müller, W. (2000). Taxation of e-commerce: persistent problems and recent developments. *Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung*, 69(4), pp. 657-678.

3. Caldwell, J. G. (2000). The Value-Added Tax: A New Tax System for the United

States. Clearwater, Florida, USA: Vista Research Corporation.

4. CBO (1992, February 1). Effects of adopting value-added tax: a CBO study. CBO. The Congress of the United States, Congressional Budget Office. Retrieved from <https://www.cbo.gov/publication/20769>.

5. Charlet, A. & Owens, J. (2010, 20 September). An international perspective of VAT. *Tax note international*, 12(59), pp. 943-954.

6. Ernest & Young LLP (2013). Overview of EU VAT changes for digital products and services in 2015. Ernest & Young. Retrieved from https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Digital_products_and_services_in_2015/%24FILE/Digital_VAT_Campaign_Brochure.pdf

7. European Commission (2011, December). European Union Accounting Rule 6. Intangible assets. European Commission. Retrieved from <http://ec.europa.eu/budget/library/biblio/documents/management/accounting-framework/EU%20Accounting%20Rule%206.pdf>

8. European Commission (2018). The Mini One Stop Shop. European Commission. Retrieved from https://ec.europa.eu/taxation-customs/business/vat/telecommunications-broadcasting-electronic-services/content/mini-one-stop-shop_en

9. Eurostat (2017, December). E-sales and turnover from e-sales, 2008 to 2016, EU28 (% enterprises, % total turnover). Eurostat. Retrieved from [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:V1_E-sales_and_turnover_from_e-sales,_2008_to_2016,_EU28_\(%25_enterprises,%25_total_turnover\).png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:V1_E-sales_and_turnover_from_e-sales,_2008_to_2016,_EU28_(%25_enterprises,%25_total_turnover).png)

10. Eurostat (2017, 06 December). Tax revenue statistics. Eurostat: Statistics explained. Retrieved from http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Tax_revenue_statistics.

11. Government of Canada (2018). GST/HST. Government of Canada. Retrieved from <https://www.canada.ca/en/services/taxes/gsthst.html>

12. Groves, H. M. (1974). *Tax philosophers: two hundred years of Thought in Great Britain and the United States*. Madison, Wisconsin: The University of Wisconsin Press.
13. International Trade Centre (2016). *E-Commerce in China: Opportunities for Asian Firms*. Geneva: International Trade Centre.
14. Jones, R., & Basu, S. (2002). Taxation of electronic commerce: A developing problem. *International Review of Law, Computers & Technology*, 16(1), 35-51. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/13600860220136093>
15. KPMG (2016, 4 March). VAT and the digital economy in China. KPMG. Retrieved from <https://home.kpmg.com/cn/en/home/insights/2016/03/vat-and-the-digital-economy-in-china.html>
16. KPMG International (2017, October). To OECD Task Force on the Digital Economy. KPMG. Retrieved from <https://home.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2017/10/tmf-oecd-oct18-2017.pdf>.
17. KPMG (2017). Value-added tax. KPMG. Retrieved from <https://home.kpmg.com/us/en/home/services/tax/indirect-taxes/value-added-tax.html>
18. Li, Jinyan (2014, June). Protecting the Tax Base in the Digital Economy. UN Papers on Selected Topics in Protecting the Tax Base of Developing Countries. Paper No. 9.
19. Lima de, G. A. (2017). National report on e-commerce development in Brazil. Inclusive and Sustainable Industrial Development Working Paper Series, WP 14/2017.
20. McLure, C.E. Jr. (2002). *Taxation of Electronic Commerce in the European Union*. Hoover Institute, Stanford University. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.95.5517&rep=rep1&type=pdf>
21. McLure, Jr. C. (2003). The value-added tax on electronic Commerce in the European Union. *International tax and Public Finance*, 10, pp. 753-762.
22. OECD (2015, November). *International VAT/GST guidelines*. OECD. Retrieved from <http://www.oecd.org/ctp/consumption/international-vat-gst-guidelines.pdf>
23. OECD (2015, November). OECD delivers international standard for collection of VAT on cross-border sales. OECD. Retrieved from <http://www.oecd.org/ctp/consumption/oecd-delivers-international-standard-for-collection-of-vat-on-cross-border-sales.htm>.
24. OECD (2018). *Revenue Statistics - OECD countries: Comparative tables*. OECD.Stat. Retrieved from <https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=REV#>
25. OECD (2017). *Revenue Statistics in Asian Countries 2017. Trends in Indonesia, Japan, Kazakhstan, Korea, Malaysia, the Philippines and Singapore*. Paris: OECD Publishing.
26. Panigrahi, D. & Sarangi, M. S. K. (2016). Legal and Taxation Issues in Online Marketing in India-A Case Study. *International Journal of Scientific Engineering and Applied Science*, 2 (1), pp. 50-58.
27. Quaderno Library (2018). The ultimate guide to EU VAT digital taxes. Quaderno. Retrieved from <https://quaderno.io/resources/eu-vat-guide/>
28. Sousa de, M.P. (2014, April). *The Challenges of Taxation on E-Commerce in Brazil: Lessons Learned from the United States*. The George Washington University. Retrieved from: www.gwu.edu/~ibi/minerva/spring2014/monique.sousa.pdf
29. STATISTA (2018). Retail e-commerce sales worldwide from 2014 to 2021 (in billion U.S. dollars). STATISTA: the Statistics portal. Retrieved from: <https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales/>
30. The Asia Internet Coalition (2017, June). *Indirect Taxation Challenges in the Digital Economy*. AIC Tax Policy Paper.
31. The Council of the European Economic Community (1967, April 11). First Council Directive 67/227/EEC of 11 April 1967 on the harmonisation of legislation of Member States concerning turnover taxes. *Official Journal of the European Communities*, 71 (14.04).
32. The Council of the European Union (2006, December 11). *Council Directive*

2006/112/EC of 28 November 2006 on the common system of value added tax. Official Journal of the European Union, L 347/1, 118 p.

33. The Council of the European Union (2012, October 20). Council Regulation (EU) No 967/2012 of 9 October 2012. Official Journal of the European Union, L 290/1, 7 p.

34. Trust.ua (2016, 29 March). E-commerce in Ukraine. Trust.ua. Retrieved from: <http://www.trust.ua/news/124066-elektronna-ya-kommerciya-v-ukraine.html> [in Russian].

35. Lang, M., Legeune I., & Rijn aan den A. (Eds.) (2015, August 19). VAT GST in A Global Digital Economy: Eucotax Series on European Taxation (Book 43). The Netherlands: Walters Kluwer Law & Business.

36. Wohlfart, B. (2011). The future of the European VAT system. International VAT monitor, November/December, pp. 387-395.

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

38. Wyonch, R. (2017, August). Bits, Bytes, and Taxes: VAT and the Digital Economy in Canada. Commentary 487. Toronto: C.D. Howe Institute.

39. The Verkhovna Rada of Ukraine (2011). Tax Code of Ukraine N 2755-VI of 02 December 2010. Vidomosti Verhovnoyi Rady, 13-14, 15-16, 17, art.112. [in Ukrainian].

40. The Verkhovna Rada of Ukraine (2015). The Law of Ukraine On e-commerce N 675-VIII of 03 September 2015. Vidomosti Verhovnoyi Rady, 45, art.410. [in Ukrainian].

41. Garkushenko, O. (2015). Prospects of application of a reverse charge mechanism of value added tax in Ukraine. Finance of Ukraine, (5), pp. 81-91. [in Ukrainian].

42. Garkushenko, O. (2017). Problems of the environmental regulation of an economy in the context of the transition to the smart industry: scientific and analytical report (manuscript, unpublished). Kyiv: Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine [in Ukrainian].

43. 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> [in Russian].

44. Zlat'yeva, D. (2018, January 15). Electronic year: the results of Ukrainian e-commerce in 2017. Ukrainian Retail Association. Retrieved from: <https://rau.ua/uk/novyni/novini-kompanij/e-commerce-2017/> [in Ukrainian].

45. The Cabinet of Ministers of Ukraine (2018, February 28). Decree 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 No 67-p of 17 January 2018. Oficiynyj visnyk Ukrayiny, 16, p. 70. [in Ukrainian].

46. Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine (2018, May). Information on international technical assistance, provided to Ukraine by the results of the Ministry of Economic Development and Trade on monitoring of projects in the second half of 2017. Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine. Retrieved from: www.me.gov.ua [in Ukrainian].

47. Polo, V. (2013). Online trading in Ukraine: 15 slides about e-commerce. Netpeak.net. Retrieved from <https://netpeak.net/ru/blog/15-slydov-o-tom-kak-razvivaet-sya-rynok-elektronnoy-kommercii-v-ukraine/> [in Russian].

48. Polovyan, A. & Vishnevskaya, Ye. (2017). Regulation of coevolution of economic and ecological populations in the context of sustainable development. Ekonomika i matematicheskie metody, 53(2), pp. 101-117 [in Russian].

49. Mission of Ukraine to the European Union (2018). EU assistance to Ukraine. Mission of Ukraine to the European Union. Retrieved from: <https://ukraine-eu.mfa.gov.ua/ua/ukraine-eu/eu-policy/assistance> [in Ukrainian].

50. Romanishin, A., Sinjelnikov, Ye. & Krazhan, Ye. (2014). Ukrainian e-commerce. Ernest&Young. Retrieved from <https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/>

ey-ukrainian-e-commerce/\$FILE/ey-ukrainian-e-commerce.pdf [in Russian].

51. Vishnevskiy, V., Viyecka, O., Garkushenko, O., Knyazev, S., Lyach, A., Chekina, V. & Cherevatskiy, D. Smart industry in the era of digital economy: prospects, directions and mechanisms of development (2018). In V. Vishnevskiy (ed.). Kyiv: Institute of

Industrial Economics of NAS of Ukraine [in Ukrainian].

52. Yarovaya, M. (2018, January 22). 10 digits about Ukrainian e-commerce at the end of 2017. Ain.ua. Retrieved from <https://ain.ua/2018/01/22/10-cifr-pro-ukrainskij-e-commerce/> [in Russian].

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;

Мерієл Тієль,

Ph.D. International Law, Ph.D.

Інститут політичних досліджень,
13625, Франція, Екс-ан-Прованс, вул. де Гастон де Сапорта, 25.
E-mail: m.thiel@live.fr

ПДВ В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ ДО ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ: УРОКИ ДЛЯ УКРАЇНИ

Незважаючи на репутацію ПДВ як зручного інструменту акумулювання значних податкових надходжень до бюджету з порівняно малими адміністративними витратами, широке застосування нових інформаційно-комунікаційних технологій і поширення світом електронної комерції значною мірою позначається на ефективності цього податку, підвищує ризик виникнення неоподаткування або подвійного оподаткування, порушує принцип справедливості між товарами (послугами), що продаються (надаються) традиційним чином і онлайн.

Надано основний перелік проблем при обкладанні ПДВ операцій у сфері електронної комерції та визначено основні підходи, які провідні країни (в економічному сенсі та з позиції розвитку електронної комерції) планують застосовувати або вже застосовують до їх вирішення.

Загалом міжнародними організаціями та об'єднаннями (ОЕСР, ЄС) підтверджено, що операції у сфері електронної комерції мають оподатковуватися ПДВ за принципом країни призначення та всі продавці мають бути зареєстровані як платники цього податку в країнах розташування своїх клієнтів. Проте все ще залишаються проблеми міжнародної кооперації та координації, пов'язані із застосуванням податків на продажі та ПДВ.

Для менш розвинутих країн, країн з емерджентною економікою та країн, що планують увійти до ЄС (Україна та ін.), залишаються невирішеними не тільки притаманні найбільш розвинутих країнам проблеми з обкладанням ПДВ операцій в електронній комерції, але й ті, що перешкоджають розвитку електронної комерції в них та/або приєднанню до ЄС.

Запропоновано рекомендації щодо вдосконалення законодавства про оподаткування електронної комерції в Україні та загальні рекомендації, що мають сприяти розвитку цього виду торгівлі у країні.

Ключові слова: податок на додану вартість, електронна комерція, матеріальні товари, нематеріальні товари, міжнародна торгівля, системи ПДВ.

JEL: H250, L810, F19

Oksana N. Garkushenko,

PhD in Economics

Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine

03057, Ukraine, Kyiv, 2 Gelabov Str.

E-mail: garkushenko.o.n@gmail.com;

Meryl Thiel,

Ph.D. International Law, Ph.D

Institut d'Études Politiques d'Aix-en-Provence

13625, France, Aix-en-provence, 25, rue de Gaston de Saporta.

E-mail: m.thiel@live.fr

VAT IN CONDITIONS OF TRANSITION TO THE DIGITAL ECONOMY: LESSONS FOR UKRAINE

Despite the reputation of VAT as a convenient tool for accumulation of significant amounts of tax revenues to the budgets with relatively low administrative costs, the broad use of new information and communication technologies and the spread of e-commerce throughout the world considerably affects this tax's efficiency, increases the risk of non-taxation or double taxation of operations, made in the framework of international trade, and violates the principle of fairness between goods and services, traded (provided) offline and online.

In this regard, this paper outlines the main list of issues, that arise when using VAT to e-commerce transactions (especially – international ones), and describes main approaches, that are planned to apply or are already applied by the leading countries in the context of economical development and e-commerce.

In general, international organizations (OECD, EU) have confirmed that e-commerce transactions are subject to VAT on a destination principle, and all sellers must be registered for VAT purposes in the countries, where their clients are located. However, there are still problems of international co-operation and coordination, related to the VAT application to international transactions.

For less developed countries, emerging economies, and countries, that are planning to become EU member-states (such as Ukraine), not only the problems of applying VAT to e-commerce transactions, which are not solved in the most developed countries, must be addressed, but also those, that impede their economic and social development.

Based on the results of the analysis, the paper offers recommendations on improving the legislation on e-commerce taxation in Ukraine and general recommendations that should contribute to the development of this type of trade in the country.

Key words: value added tax, e-commerce, tangible goods, intangible goods, international trade, VAT systems.

JEL: H250, L810, F19

Форматы цитирования:

Гаркушенко О.Н., Тиель М. НДС в условиях перехода к цифровой экономике: уроки для Украины. *Экономика промышленности*. 2018. № 4(84). С. 42-71. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.04.042>

Garkushenko, O.N. & Thiel, M. (2018). VAT in conditions of transition to the digital economy: lessons for Ukraine. *Econ. promisl.*, 4(84), pp. 42-71. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.04.042>

Представлена в редакцию 05.10.2018 г.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ І ВИРОБНИЧИХ КОМПЛЕКСІВ

УДК 334.716.3:622

doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.04.072>

Даниил Юрьевич Череватский,

канд. техн. наук, с.н.с.

Институт экономики промышленности НАН Украины

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

E-mail: cherevatskyi@nas.gov.ua

ОБ ЭКСТЕРНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ГЕТЕРАРХИЙ

*Если приз назначен тому, чей конь
придет последним, то нужно не стараться
плестись как можно медленнее, а помяться
скакунами и мчать во весь опор*

В последние годы экономический кризис охватил добычу угля шахтным способом, что вызвано как свойственным самому способу высоким уровнем издержек, так и неблагоприятной ситуацией на угольных рынках в виде установившихся низких цен на угольную продукцию. Банкротство постигло даже компании мирового класса. Вместе с тем в период 1990-х украинская практика обогатилась опытом корпоративной разработки шахтного поля, связанным с взаимодействием в пределах одной шахты частной фирмы, которая собственным оборудованием разрабатывает выделенный ей отвод шахтного поля, и государственным предприятием, оказывающим фирме платные услуги по транспортированию и подъему грузов, проветриванию выработок, водоотливу и энергоснабжению до санитарного обслуживания персонала. В результате внедрения схемы традиционный иерархический порядок хозяйствования, когда одна фирма владеет шахтой и обслуживает ее, сменился на гетерархический. Несмотря на то что практика корпоративной разработки шахтного поля получила определенное научное обобщение, свойственные появлению гетерархий экстернальные эффекты остались без внимания. Положительные экстерналии в микроэкономике описаны в виде примера Маленво, на основании которого впоследствии выполнено исследование возможности повышения эффективности работы двух взаимодействующих в рамках единого проекта государственных органов (теория обмена дарами как воплощение рынка экстерналий).

Целью работы является переложение схемы примера Маленво на практику взаимодействия двух фирм, участвующих в добыче угля на одной шахте. Предмет исследования – оптимальные условия функционирования двух фирм, деятельность каждой из которых порождает эффект экстерналий.

Использование гетерархий в горном производстве дает возможность достичь равновесия и Парето-оптимальность, способствующие повышению экономической эффективности предприятий, функционирующих в условиях повышенных рисков нерентабельности.

Ключевые слова: экономика, угледобыча шахтным способом, иерархии, гетерархии, экстерналии.

JEL: D580

© Д.Ю. Череватский, 2018

Угольная промышленность Украины традиционно известна как убыточная. Но падение цен на угольную продукцию по завершению сырьевого суперцикла 2000-х годов [1] привело к банкротству даже самые успешные угольные фирмы, включая крупнейшую в мире частную компанию Peabody Energy (США). Экономически неэффективным оказался практически весь мировой шахтный (в отличие от карьерного!) способ добычи ископаемого. Отсутствие теоретически обоснованных правил повлекло спорадическое (не имеющее всеобщего распространения) поведение практиков. Так, если американские компании предельно сократили масштаб деятельности, ожидая улучшения рыночной конъюнктуры, то азиатские, наоборот, принялись наращивать производство, что еще больше усиливает давление на цены, но способствует экономии на масштабах и удерживает конкурентов из США и Канады от экспансии на восточные рынки.

Причиной высокой себестоимости подземной добычи угля являются значительные постоянные издержки. И это понятно: шахта работает, даже если вовсе не ведет добычу ископаемого – требуется постоянное проветривание подземного пространства, дегазация, обеспечение водоотлива, проведение проходки, ремонта выработок и пр. Чем глубже шахта, чем она газо- и водообильнее, чем тоньше пласты, тем больше издержки выемки угля и выше риск убыточности. Сюда следует добавить и макроэкономические особенности эксплуатации месторождений: уровень жизни в стране существенно влияет на издержки производства. В 2012 г., например, заработная плата шахтеров украинской компании Метинвест в Западной Вирджинии (США) в 12 раз превышала зарплату шахтеров того же Метинвеста из Краснодона (132 тыс. долл. на человека в год против 11 тыс. [2]).

Джо Бэйн ввел понятие минимально эффективного для отрасли масштаба или выпуска – МЭВ (*minimum efficient scale – MES*) [3]. МЭВ представляет собой объем

выпуска некоей фирмы, при котором долгосрочные средние издержки (*Long Run Average Costs Of Production – LRAC*) прекращают снижаться. Это означает, что после достижения такого производственного результата положительная отдача от масштаба сменяется постоянной или убывающей.

В представлениях угольной промышленности бэйновская фирма – это, скажем, угледобывающая компания, оперирующая несколькими шахтами. МЭВ для неё, несомненно, понятие стратегическое. Но научные труды Джо Бэйна, удостоенного быть избранным в 1982 г. членом Американской экономической ассоциации в качестве «неоспоримого отца современной экономики индустриальных организаций»¹, практически не сказались ни на отечественной практике в целом, ни на угольной промышленности в частности.

Вместе с тем понятие минимального экономического выпуска уместно и для отдельно взятой шахты, если уподобить, как это было сделано в работе [4], её несколько лав (очистных забоев) отдельным предприятиям. Правда, без украинского феномена корпоративной разработки шахтного поля [5] это выглядело бы большой натяжкой.

В схеме корпоративной разработки шахтного поля (КРШП), апробированной в 90-х годах XX в. украинским концерном «Энерго» (ныне корпорация «Донецксталь») на шахте «Красноармейская-Западная» № 1 (ныне шахтоуправление «Покровское»), частная фирма, используя собственное оборудование и собственные оборотные средства, на выделенном ей в пределах шахтного поля горном отводе осуществляет добычу угля для своих нужд, а государственное предприятие оказывает ей платные услуги по транспорту и подъему добытого ископаемого, доставке материалов, проветриванию, энергоснабжению, осушению выработок и пр., вплоть до са-

¹ «The undisputed father of modern Industrial Organization Economics».

нитарно-гигиенического обслуживания персонала.

Корпоративная разработка шахтного поля оказалась явлением не только много-, но и разноплановым. Схема изначально подавалась как сугубо инвестиционная, предназначенная для привлечения частного капитала на убыточные государственные шахты [6; 7 и др.]. Субъекты предпринимательства, подвизавшиеся на государственных предприятиях, беспелляционно были признаны инвесторами угольных шахт [8]. Однако, как показали исследования [9], существует парадокс, в силу которого не частная фирма инвестирует государственную шахту, а скорее шахта выступает инвестором. Но корпоративная разработка шахтного поля при этом является сетевой (гибридной) структурой, результатом рекомбинации собственности, теорию которой разработал американский экономист и социолог Д. Старк [10]; гетерархией [11; 12], принципиально отличающейся от традиционной фирмы-иерархии тем, что управление её функционированием регулируется двумя или более равными по значимости управляющими центрами, но в то же время метакорпорацией, экономические агенты которой (несколько) в существенных аспектах способны выступать как единое целое, управляемое – пусть даже неформально – стратегическим центром принятия решений [13; 14]. В работе [15] приведены основания для трактовки КРШП как промышленного парка, в работе [16] – алгоритм трансформации промышленного парка по формуле КРШП в вариант публично-частного партнерства.

Вместе с тем никто никогда не уделял внимания тому, что появление отдельной от шахты-предприятия недиверсифицированной фирмы [17], эксплуатирующей очистной забой в схеме КРШП, – это фактически предпосылка перехода к экономике с экстерналиями, экономике, способной обеспечить субъектам безубыточность, в условиях, когда шахта как традиционная фирма обречена на нерентабельность.

Экстерналиа (англ. *externality*), или внешний эффект, есть воздействие рыночной транзакции на третьих лиц, не опосредованное рынком. Пример экстерналии положительного свойства – это пасека возле фруктового сада: пчелы способствуют опылению деревьев и увеличению их урожайя, близко расположенные цветоносы – повышению медоносности пасеки. Но экстерналии могут быть и отрицательными. Так, взаимодействующие в пределах одного шахтного поля госпредприятие и частная компания пользуются одной и той же подъемной установкой, пропускная способность которой ограничена. Высокие производственные нагрузки одного из участников гетерархии могут стать помехой работе другого участника.

В литературе имеется описание экстерналий в производстве, данное французским экономистом Э. Маленво, известное как «пример Маленво» [18].

Несмотря на хрестоматийность примера, за отправную точку в изучении внешних эффектов, свойственных данной модели горного предприятия, уместно принять интерпретацию М. Додловой и М. Юдкевич под столь, казалось бы, далеким от промышленного производства названием («Обмен дарами» в отношениях государственных служащих) [19]: взаимодействие в рамках одного законодательского проекта двух министерств близко по логике отношениям двух угледобывающих фирм в технологическом и экономическом пространстве одной шахты.

Цель данной работы – переложить суть статьи М. Додловой и М. Юдкевич в части торговли экстерналиями на ситуацию взаимоотношения субъектов, участвующих в добыче угля подземным способом по схеме корпоративной разработки шахтного поля.

Используя логику примера Э. Маленво, М. Додлова и М. Юдкевич поставили перед собой цель показать, как обмен дарами (*gift-exchange theory*) между министерствами способствует достижению ими Парето-оптимального состояния. При этом

было сделано предположение, что государство (заказчик) в процессе реализации законодательного проекта распределяет имеющиеся у него денежные средства между двумя государственными структурами. Случай экономики с тремя благами, два из которых – результаты деятельности двух государственных органов, третье – финансовые средства, обладающие ценностью для заказчика сами по себе, предназначенные для альтернативного использования одним заказчиком (государство) и двумя государственными органами (министерствами). С целью упрощения экстернализационная экономика сведена только к одному производственному фактору, коим есть финансовые средства. Государственный орган $j = 1, 2$ производит j -й вид деятельности объемом y_j , используя фактор производства m_j (финансовые средства, выделенные заказчиком для оплаты услуг j -го государственного органа). Каждый государственный орган имеет свою функцию производства $y_j \leq f_j(m_j, y_{-j})$, показывающую, что результаты деятельности одного госоргана при тех же затратах финансовых средств зависят от результатов деятельности другого госоргана, что и подтверждает наличие в экономике экстерналий в производстве.

Предпочтения заказчика описывает выпуклая функция полезности $u(x_i)$, где x_i ($i=1, 2$) – результаты деятельности министерств; $0 \leq x_3$ – финансовые средства, которые заказчик не использует для оплаты деятельности госорганов и которые имеют для него самостоятельную ценность. Заказчик обладает запасом финансовых средств w – единственный имеющийся у него ресурс.

При постановке задачи сделано традиционное предположение о дифференцируемости функции полезности заказчика и производственных функций госорганов, а также о положительных знаках первых производных указанных функций. Балансовые ограничения при заданных предположениях:

$$x_1 = y_1; \quad (1)$$

$$x_2 = y_2; \quad (2)$$

$$m_1 + m_2 + x_3 = w. \quad (3)$$

В результате решения уравнений в частных производных производственных функций министерств и функции полезности заказчика М. Додлова и М. Юдкевич доказывают, что в экономике с экстерналиями равновесие не является Парето-оптимальным, а Парето-оптимум невозможно реализовать как равновесие в силу существования отличных величин

$$\frac{\partial f_j / \partial y_{-j}}{\partial f_j / \partial m_j},$$

показывающих, сколько финансовых средств можно сэкономить при выполнении одним министерством своего объема работы при увеличении на малую единицу объема деятельности другого министерства.

Главная причина неэффективности равновесия состоит в том, что государственные структуры, рассчитывая оптимальный объем денежных затрат, этот эффект не учитывают. Однако, как утверждают М. Додлова и М. Юдкевич, если при условии такой взаимосвязи деятельности министерств госорганы будут вовлечены в отношения взаимного обмена дарами, т.е. при решении своих оптимизационных задач будут учитывать взаимные влияния друг на друга, то равновесие в рассматриваемой экономике станет Парето-оптимальным.

Указанное основывается на существовании системы взаимного обмена дарами (рынка экстерналий), дополняющей рынок обычных заказов на услуги (в данном случае осуществление проекта) и обеспечивающей двустороннее формирование спроса и предложения на дары в отношениях государственных органов. Параметр, уравнивающий спрос и предложения на дары, авторы называют коэффициентом адекватности дара (δ_j , $j=1, 2$).

Внутреннее равновесие для такой экономики с обменом дарами, увязанное с

максимизацией прибыли деятельности j -го министерства, в редакции М. Додловой и М. Юдеквич имеет вид

$$\pi_j = (p_j - \delta_j) \cdot f_j(m_j, y_{-j}) - p_3 m_j + \delta_{-j} \cdot y_{-j} \rightarrow \max_{m_j, y_{-j}} \quad (4)$$

где π_j – прибыль j -го министерства;

p_j ($j = 1, 2, 3$) – цена денежных средств.

Дифференцирование по m_j и y_{-j} приводит к условиям первого порядка

$$\frac{1}{\partial f_j / \partial m_j} = \frac{p_j - \delta_j}{p_3}; \quad (5)$$

$$-\frac{\partial f_j / \partial y_{-j}}{\partial f_j / \partial m_j} = \frac{\delta_{-j}}{p_3}, j = 1, 2. \quad (6)$$

Дифференциальные характеристики равновесия совпадают с дифференциальной характеристикой Парето-оптима:

$$\frac{\partial u / \partial x_1}{\partial u / \partial x_3} = \frac{1}{\partial f_1 / \partial m_1} - \frac{\partial f_2 / \partial y_1}{\partial f_2 / \partial m_2}; \quad (7)$$

$$\frac{\partial u / \partial x_2}{\partial u / \partial x_3} = \frac{1}{\partial f_2 / \partial m_2} - \frac{\partial f_1 / \partial y_2}{\partial f_1 / \partial m_1}. \quad (8)$$

Достижением М. Додловой и М. Юдеквич является демонстрация того, что в рассматриваемой экономике обмен дарами, он же рынок экстерналий, дополняющий рынки обычных заказов на услуги государственных органов, способствует обеспечению более высокой экономической эффективности функционирования министерств: система приходит в соответствие с условиями первой теоремы благосостояния (равновесие достижимо, и оно является Парето-оптимальным).

Вышеизложенное напоминает взаимодействие двух субъектов из сферы добычи угля. Два министерства, взаимодействующие в рамках одного финансируемого государством проекта, – это две угледобывающие фирмы, функционирующие в технологическом пространстве одной технической системы, коей является шахта. И есть репрезентативный (агрегированный) заказчик, который финансирует угледобычу, вплоть до предоставления дотаций на покрытие убытков и субсидий на оснащение недиверсифицированных угледобыва-

ющих фирм оборудованием, теми же механизированными комплексами и пр. В составе репрезентативного заказчика может быть не только государство-владелец шахты, как это принято действующей практикой, но и частные компании угольного профиля или вертикально интегрированные корпорации металлургического, энергетического назначения, крупные компании угольного машиностроения и т.д.

В контексте угледобычи ранее принятые обозначения получают новый смысл: y_j ($j=1, 2$) – добыча угля соответствующей фирмой, $y_j \leq f_j(m_j, y_{-j})$ – производственная функция каждой из фирм; m_j – издержки, понесенные j -й угледобывающей фирмой в процессе производства на протяжении года; $u(x_i)$ – функция полезности репрезентативного заказчика; x_i ($i=1, 2$) – результаты деятельности фирм по выпуску угольной продукции; $0 \leq x_3$ – финансовые средства, которые заказчик не расходует на нужды угледобывающих фирм и которые имеют для него самостоятельную ценность; w – запас финансовых средств, которым обладает заказчик.

Приведенные соотношения (1)-(3) остаются в силе.

Производственная функция угольной шахты может быть описана логарифмической зависимостью вида

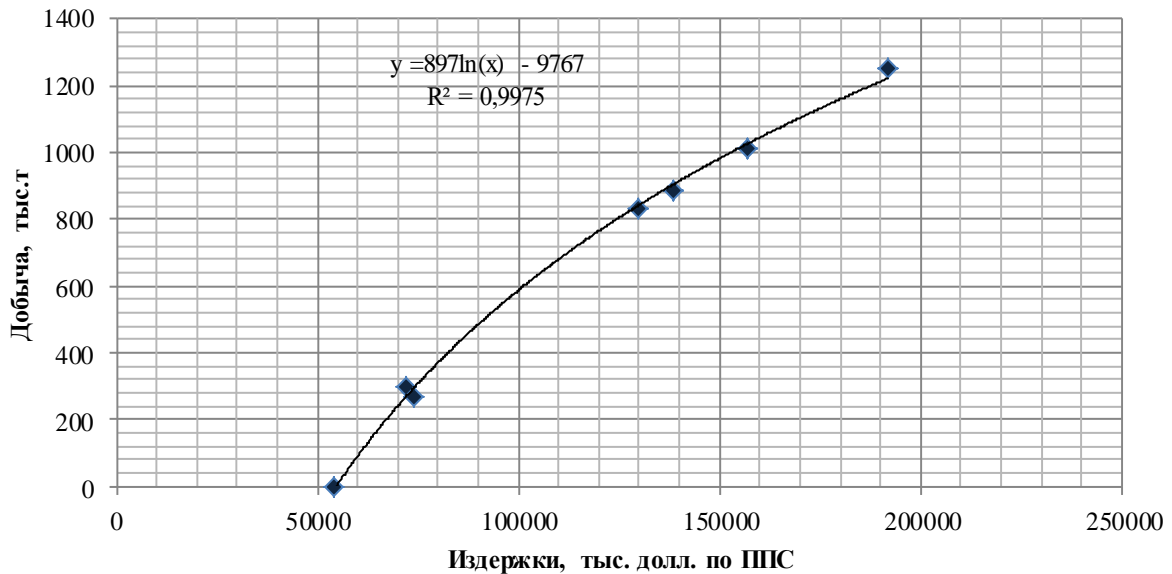
$$y_{sh} = K \cdot \ln(m_{sh}) + S_{sh}, \quad (9)$$

где y_{sh} – добыча угля по шахте за год, тыс. т;

$K; S_{sh}$ – коэффициенты логарифмической функции;

m_{sh} – издержки предприятия по выпуску угольной продукции в течение года, тыс. долл. по паритету покупательной способности (ППС).

На рис. 1 показана производственная функция шахты «Южнодонбасская» № 1, напоминающая своей однофакторной природой производственную функцию из модели экономики Робинзона Крузо, использовавшего при выращивании ямса только свой труд.



Источник: составлено автором.

Рис. 1. Производственная функция шахты «Южнодонбасская» № 1

Экономика Робинсона Крузо была порождением научной мысли 30-х годов XX в. и является достоянием экономистов лозаннской (математической) школы [20].

В отличие от экономики Робинсона Крузо, шахта является мощным производством, использующим кроме живого труда большое количество материалов, электроэнергии, топлива и пр. Поэтому в качестве аргумента применена величина издержек, выраженная в долларах, исчисленных по паритету покупательной способности.

В рассматриваемой задаче ценовая комбинация p_j ($j=1, 2, 3$) – это $p_1=p_2$ – цена угольной продукции, а p_3 – цена финансовых средств репрезентативного заказчика.

Статистическая база предприятия содержит ряд многолетних наблюдений, дающих представление о выпуске продукции и соответствующих издержках производства. По пословице «не было бы счастья, да несчастье помогло», последовательная деградация государственных угледобывающих предприятий в Украине дала возможность выявить производственные функции входящих в них шахт. Так, шахта «Южнодонбасская» № 1 в 2005 г. произвела почти 1,6 млн т угольной продукции и имела ко-

эффициент рентабельности (отношение цены к себестоимости) порядка 1,1; в 2017 г. объем производства составил 269 тыс. т при показателе рентабельности 0,62 (цена – 1073 грн/т, себестоимость – 1723 грн/т). Деградация угледобывающего предприятия обусловлена его убыточностью и недостаточностью выделяемых бюджетных средств на реновацию фронта очистных работ. В монографии [1] доказано, что без прихода инвестора со стороны, чему и способствует схема КРШП, дальнейшее существование государственных шахт невозможно.

При наличии широкого (по времени и производственным показателям) диапазона ретроспективных наблюдений задача анализа заключается в приведении стоимостных показателей к единообразию. Для этого в данной работе выбран принцип паритета покупательной способности. С использованием такого приема можно заключить, что цена угольной продукции и себестоимость ее получения по шахте «Южнодонбасская» № 1 в 2017 г. составили округленно 140 и 224 долл./т по ППС соответственно.

Как видно из формулы (9), для описания производственной функции угледобывающего предприятия постулируется логарифмическая зависимость выпуска продукции от затрат композитного товара. Такая форма кривой, исходящей из точки на оси абсцисс, соответствующей постоянным затратам предприятия, соотносится как со статистическими данными шахт Украины, так и с неоклассическим законом убывающей отдачи или возрастающих предельных издержек.

Обсуждая принципы оплаты услуг, предоставляемых государственным предприятием частной фирме, разрабатывающей собственный отвод в пределах шахтного поля, ученые-методисты, как показывают опубликованные в течение достаточно длительного периода работы, не только не учитывали проявления сопутствующих внешних эффектов (экстерналии как понятие вообще не упоминались), но и прилагали усилия по их фактической интернализации. Фирме было предложено выставлять только те расходы, которые шахта несла бы, если бы отрабатывала этот участок самостоятельно [7; 21]. Это, если совершить экскурс в историю вопроса, следует признать проявлением «взвешенного либерализма». Первая методика, разработанная в отраслевом Донецком научно-исследовательском угольном институте «Донуги», сразу же вызвала настороженность контролирующих органов по подозрению в чрезмерной «мягкости» к частному предприятию. Более поздняя методика [22] своим намерением скрупулезно и пропорционально разделить все затраты между сторонами полностью отвратила бизнес-структуры от участия в подобных акциях.

Проблема фактически заключается в распределении между хозяйствующими субъектами условно-постоянных расходов шахты, которые по опыту «Южнодонбасской» № 1 составляют более 53 млн долл. по ППС (рис. 1), по опыту шахты «Южнодонбасская» № 3 им. Н.С. Сургая – порядка 66 млн ед. Различия объемов постоянных расходов, в частности, объясняет глубина

разработок. Шахта «Южнодонбасская» № 3 (введенная в эксплуатацию в 1985 г.) имеет среднюю глубину разработки 785 м при глубине нижней технической границы 1372 м; «Южнодонбасская» № 1 (1973 г. пуска) – 421 и 425 м соответственно. Отказ от использования эффектов положительных экстерналий обрекает шахты на безысходность убыточности.

Формула производственной функции шахты «Южнодонбасская» № 1 имеет вид

$$f_{sh} = 897 \cdot \ln(m_{sh}) - 9767. \quad (10)$$

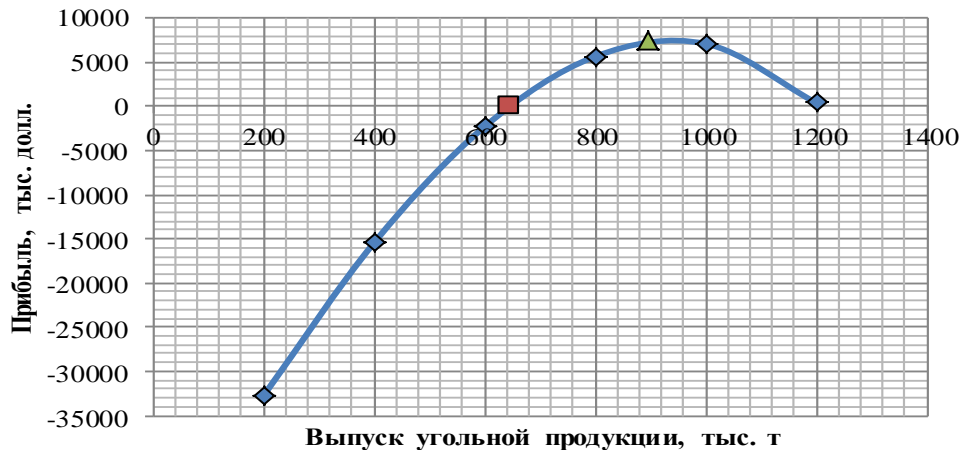
Зависимость затрат композитного товара при соответствующих производственных нагрузках описывает обратная функция

$$m_{sh} = e^{\frac{f_{sh} - S_{sh}}{K}}. \quad (11)$$

Анализ в отношении угледобывающего предприятия, опирающийся на зависимость (10), дает основание считать, что минимальную себестоимость угольной продукции шахта будет иметь при годовом выпуске 898 тыс. т – 162,12 долл. (по ППС). Расчеты проведены с использованием модуля «Поиск решения» программной оболочки Excel.

Пусть угольная продукция имеет цену 170 долл. / т¹, что превышает минимальную себестоимость, но существенно выше реальных цен на уголь. Тогда реализация большей части добытого угля (648 тыс. т из планируемых к освоению 900 тыс.) идет на покрытие постоянных издержек шахты (рис. 2). Это и есть своеобразный ВЕР – breakeven point, порог безубыточности – до указанного значения выпуска прибыль предприятия отрицательна, а максимум прибыли (7246 тыс. долл.) по расчетам дает выпуск 897 тыс. т продукции. Избыточный объем производства может быть так же неэффективен, как и недостаточный.

¹ Для справки: цена американского угля металлургического назначения, добытого в Аппалачах компанией «Arch Coal», 10 июня 2018 г. на Нью-Йоркской бирже составила 85,17 долл. за 1 метрическую тонну.

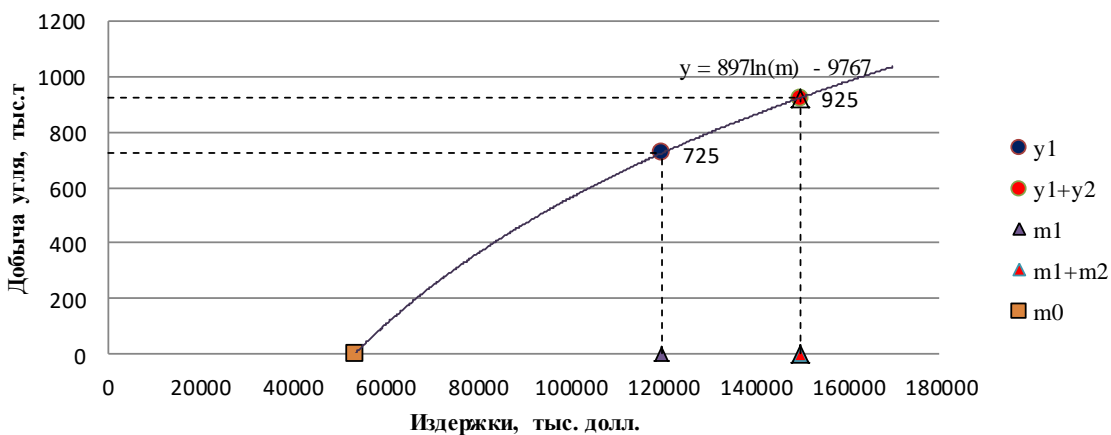


Источник: составлено автором

Рис. 2. Расчетная прибыль шахты в зависимости от выпуска продукции

В гипотетическом случае двух угледобывающих фирм, работающих на шахте «Южнодонецкая» № 1 по схеме корпора-

тивной разработки шахтного поля, их производственные функции можно представить с помощью диаграммы (рис. 3).



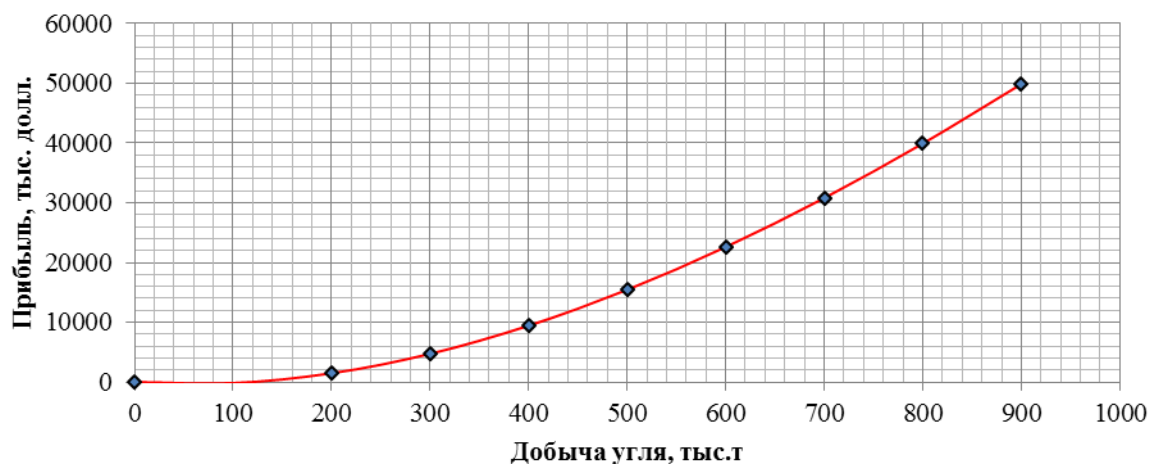
Источник: составлено автором.

Рис. 3. Производственная функция шахты при наличии двух угледобывающих фирм

Первой добычной фирме соответствует нижний участок графика производственной функции, он включает и отрезок постоянных издержек (от начала координат до точки m_0), и отрезок, соответствующий активной фазе очистных работ первой фирмы, – до точки с координатами $(m_1; y_1)$; участок графика собственно второй фир-

мы – от границы участка первой фирмы до точки с координатами $(m_1+m_2; y_1+y_2)$.

В отличие от динамики формирования прибыли первой фирмы, которая такая же, как и у самой шахты (см. рис. 2), график прибыли второй фирмы, если она свободна от вмененных постоянных издержек, практически не имеет отрезков с отрицательной рентабельностью (рис. 4).



Источник: составлено автором.

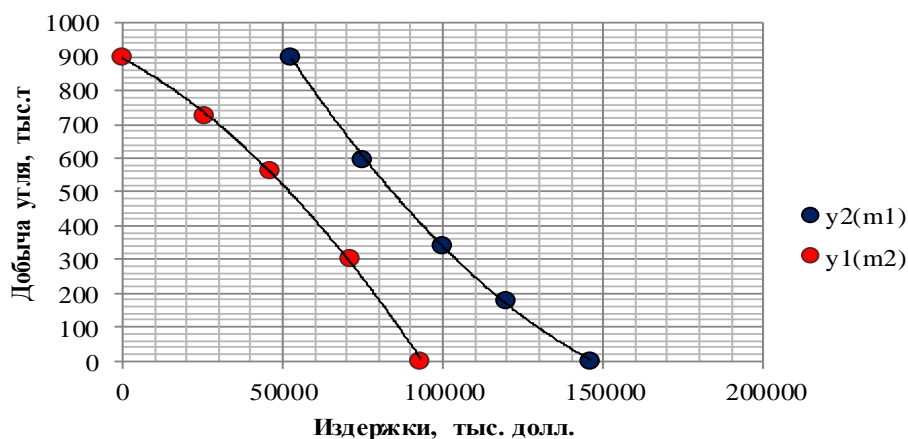
Рис. 4. Расчетная прибыль второй угледобывающей фирмы

И это гетерархия – в принципе реальный способ «поправки» общей экономической картины функционирования угледобывающего предприятия.

Возвращаясь к математическим моментам оптимизации взаимодействия участвующих в корпоративной разработке шахтного поля субъектов угледобычи, стоит заметить, что краеугольным камнем

является построение производственных функций двух фирм, обозначенных выше, как $y_j \leq f_j(m_j, y_j)$.

Пусть в условиях шахты «Южнодонбасская» № 1 суммарная годовая добыча двух субъектов (Q) составляет 900 тыс. т. На рис. 5 представлены диаграммы функций y_2 от m_1 и y_1 от m_2 .



Источник: составлено автором.

Рис. 5. Зависимость y_2 от m_1 и y_1 от m_2 в условиях шахты «Южнодонбасская» № 1

Свойственные фирмам производственные функции $f_j(m_j, y_{-j})$ имеют вид

$$f_j(m_j, y_{-j}) = [Q - (\alpha_j m_j^2 + \beta_j m_j + \varphi_j)], \quad (12)$$

где $\alpha_j, \beta_j, \varphi_j$ – коэффициенты полинома.

Для рассматриваемого примера шахты «Южнодонбасская» № 1 значения коэффициентов указаны в табл. 1.

Таблица 1
Коэффициенты полиномиальных
зависимостей¹

α_1	5×10^{-8}	α_2	-5×10^{-8}
β_1	-0,0192	β_2	-0,0051
φ_1	17740	φ_2	896

¹ Составлено автором.

Условие (4) оптимизации экстер-
нальной угледобычи принимает вид

$$\pi_1 = (p_1 - \delta_1) \cdot [Q - (\alpha_1 m_1^2 + \beta_1 m_1 + \varphi_1)] - p_3 m_1 + \delta_2 y_2 \rightarrow \max_{m_1, y_2}; \quad (13)$$

$$\pi_2 = (p_2 - \delta_2) \cdot [Q - (\alpha_2 m_2^2 + \beta_2 m_2 + \varphi_2)] - p_3 m_2 + \delta_1 y_1 \rightarrow \max_{m_2, y_1}. \quad (14)$$

Формулы расчета величин δ_j и $\delta_{.j}$, со-
ответствующие зависимостям (5) и (6),
сведены в табл. 2.

Таблица 2

Формулы расчета величин δ_j и $\delta_{.j}$ ¹

δ_1	δ_2	δ_2	δ_1
$p_1 + \frac{1}{2\alpha_1 m_1 + \beta_1}$	$\frac{-1}{2\alpha_1 m_1 + \beta_1}$	$p_2 + \frac{1}{2\alpha_2 m_2 + \beta_2}$	$\frac{-1}{2\alpha_2 m_2 + \beta_2}$

¹ Составлено автором.

Как показывают расчеты, для первой
фирмы максимум прибыли ($\pi_1=11857$ тыс.
долл. по ППС при цене угля 170 млн долл.)
может быть достигнут в случае практиче-
ски полной передачи очистных работ вто-
рой фирме ($y_1=0$; $y_2=900$ тыс. т) при усло-
вии $\delta_1=98$ грн/т и $\delta_2=72$ грн/т.

Для второй фирмы максимум прибы-
ли ($\pi_2=14263$ тыс. долл. по ППС при той же
цене угля) может быть достигнут при рас-
пределении объемов добычи $y_1=576$;
 $y_2=324$ тыс. т при условии $\delta_1=105$ грн/т и
 $\delta_2=65$ грн/т.

Следует отметить, что рассмотренная
ситуация основана на допущении о том,
что добыча угля каждым из субъектов яв-
ляется непрерывной величиной, тогда как
природа явления сугубо дискретна. Есть
очистные забои, производство по каждому
из которых ограничено, в силу чего нельзя
точно распределить объем производства
между субъектами. Но полученные зави-
симости позволяют найти значения проме-
жуточных вариантов деятельности обеих
фирм и условия их рациональных финан-
совых взаимоотношений, что имеет прак-
тическое назначение.

Поскольку Украинское государство
не готово в настоящее время осуществлять
капитальные вложения, обеспечивающие

подъем производства, запускать новые
лавы, производить модернизацию техники,
упомянутому предприятию, как и другим
государственным шахтам Украины, нужен
инвестор, готовый прийти на производство
со своим оборудованием и добывать уголь.
Именно этому могут поспособствовать
экономики с экстерналиями на базе шахт,
возникающие при соответствующем рас-
пределении постоянных издержек пред-
приятия между субъектами, ведущими
очистные работы.

Схема корпоративной разработки
шахтного поля может быть организована в
виде индустриального парка: управляющая
компания и недиверсифицированные фир-
мы-участники, занятые добычей угля, про-
ходкой выработок, обслуживанием стацио-
нарных установок и транспортных линий.
Перераспределение доходов (трансферты)
между участниками парка придают эконо-
мике с экстерналиями дополнительные
черты – экономики с трансфертами.

Экономика с экстерналиями, пресле-
дующая положительный эффект в угледо-
быче, может стать настолько эффективным
средством повышения экономической эф-
фективности функционирования шахт, что
в перспективе обмен между компаниями
частями шахтных полей станет распро-

страненным явлением. И не только в Украине. Как вариант: компания, та же «Walter Energy», передаёт часть поля шахты «Maple» в пользование компании «Arch Coal», а та, в свою очередь, – часть поля шахты «Beckley» в пользование «Walter Energy».

Ситуация в государственном секторе угольной промышленности Украины вполне критическая, чтобы решиться на реализацию пилотного проекта экстернальной угледобычи.

Выводы. Традиционная организация угольного производства – это эксплуатация шахты одним предприятием (фирмой-иерархией). Вместе с тем в силу сложившихся инвестиционных обстоятельств в Украине была апробирована схема так называемой корпоративной разработки шахтного поля с участием государственной шахты и частной фирмы. Поскольку управление шахтой в таком случае становится прерогативой двух или более равных по значимости центров управления, иерархия сменяется гетерархией. В историческом случае частная фирма на выделенном ей отводе шахтного поля своим оборудованием осуществляла добычу угля, а государственная шахта оказывала ей платные услуги по подъему и транспорту грузов, проветриванию, водоотливу, энергоснабжению и пр., вплоть до санитарно-бытового обслуживания персонала.

Настоящая работа посвящена выявлению возникающих при гетерархическом обустройстве угледобычи экономик с положительными экстерналиями. В качестве аналога при исследовании использована статья М. Додловой и М. Юдкевич под названием «Обмен дарами» в отношениях государственных служащих» [19], как наиболее близкая по логике и характеру взаимоотношений агентов. Используя положения примера Маленво, авторы статьи показали, что равновесие деятельности двух министерств, занятых подготовкой за выделенные государством средства некоего совместного законопроекта, не является Парето-оптимальным, в силу чего эффективность и государственного финансирования, и взаимодействия государственных органов неполная. Для улучшения ситуа-

ции М. Додлова и М. Юдкевич предлагают использовать рынок экстерналий в форме обмена дарами (*gift-exchange theory*) между министерствами.

Гипотеза уместности рынков экстерналий для повышения эффективности функционирования двух взаимодействующих в рамках одного проекта государственных органов, наряду с соответствующим математическим аппаратом, была распространена на ситуацию взаимоотношения субъектов, участвующих в добыче угля подземным способом по схеме корпоративной разработки шахтного поля.

Обоснована производственная функция как самого угольного предприятия, так и каждого из двух предприятий, участвующих в эксплуатации шахты. В результате анализа статистических данных расположенного на Донбассе угледобывающего предприятия предложена производственная функция шахты как логарифмической зависимости от одного аргумента, в качестве которого взяты годовые издержки в долларах, исчисленные по паритету покупательной способности. Производственные же функции участвующих в угледобыче фирм имеют вид зависимостей объема произведенной продукции от понесенных фирмой издержек и объема производства фирмы-партнера.

Установлено, что для достижения состояния равновесия и Парето-оптимальности фирмы должны обмениваться между собой частями доходов от реализации угольной продукции в соответствии с понесенными ими издержками и разделенными объемами выпуска продукции.

Таким образом, свойственные гетерархиям экономики с экстерналиями создают предпосылки для принципиально иного способа хозяйствования в сфере промышленности. При всей фантастичности для сегодняшней практики ситуации, когда угледобывающие компании обмениваются между собой участками шахтных полей, в перспективе это может превратиться в рутину преодоления убыточности угледобычи. А гетерархические формы хозяйствования в целом могут стать новым

направлением в экономике промышленности, и не только угольной.

Вышеизложенное требует дальнейшего изучения порожденных корпоративной разработкой шахтного поля экономик с экстерналиями, прежде всего, в части обоснования методических положений по оплате предоставляемых фирме-участнику услуг, преодоления возможных отрицательных эффектов взаимодействия (проблема «безбилетника» и др.), создания индустриальных парков и сопутствующих этому экономик с трансфертами.

Литература

1. Амоша А. И., Залознова Ю. С., Череватский Д. Ю. *Угольная промышленность и гибридная экономика*. К.: ИЭП НАН Украины, 2017. 196 с.
2. Зарплата на американских шахтах Рината Ахметова в 12 раз выше, чем на украинских URL: http://ukrrudprom.ua/news/Zarplata_na_amerikanskih_shahtah_Rinata_Ahmetova_vishe_chem_na_u.html (Дата обращения 09.09.2018).
3. Bain J. *Industrial organization: Barriers to new competitio*. New York, 1959. 634 p.
4. Череватский Д. Ю., Роттер М. В., Слипенький С. И. Стратегия развития угольной отрасли Украины, соответствующая принципам организации промышленности. *Стратегия и механизмы регулирования промышленного развития*. 2013. № 5. С. 256-266.
5. Филатов Ю. В., Наумов Ю. А., Лещинский А. А., Череватский Д. Ю. Опыт корпоративной разработки шахтного поля. *Уголь Украины*. 2000. № 11. С. 25-28.
6. Амоша А. И., Мамутов В. К. Опыт привлечения и использования инвестиций для развития шахты. *Уголь Украины*. 2000. № 11. С. 14-19.
7. Амоша А. И., Ильяшов М. А., Байсаров Л. Ю. Реализация концептуальных положений доктрины инвестирования предприятий угольной промышленности. *Уголь Украины*. 2001. № 8. С. 9-13.
8. Кабанов А. І., Стариченко Л. Л., Цикарева В. В. Обґрунтування фінансово-економічних взаємовідносин вуглевидобувного підприємства та інвесторорозробника частини гірничого відводу. *Уголь Украины*. 2004. № 2. С. 5-10.
9. Череватский Д.Ю. "Утка-кролик" индустриального парка. *Економіка промисловості*. 2016. № 4. С. 53-58. doi: <https://doi.org/10.15407/econindustry2016.01.053>
10. Старк Д. Рекомбинированная собственность и рождение восточноевропейского капитализма. *Вопросы экономики*. 1996. № 6. С. 4-24.
11. Старк Д. Гетерархия: неоднозначность активов и организация разнообразия в постсоциалистических странах. *Экономическая социология*. 2001. Т. 2. № 2. С. 115-132.
12. Артемова Т. И., Гриценко А. А., Кричевская Т. А. и др. *Иерархия и сети в институциональной архитектонике экономических систем*: монография; под ред. А.А. Гриценко; Ин-т экон. и прогнозирова. К., 2013. 550 с.
13. Драчева Е. Л., Либман А. М. Проблемы определения и классификации интегрированных корпоративных структур. *Менеджмент в России и за рубежом*. 2001. № 4. С. 37-53.
14. Ильяшов М. А., Левит В. В., Череватский Д. Ю. Трехмерные индустриальные парки: определение, особенности и направления развития. *Економіка промисловості*. 2015. № 1(69). С. 74-83. doi: <https://doi.org/10.15407/econindustry2015.01.074>
15. Амоша А. И., Кожушок О. Д., Радченко В. В., Халимендииков Е. Н., Череватский Д. Ю., Юшков Е. А. От промышленного предприятия к промышленному парку: смена парадигмы на примере ш/у "Покровское". *Економіка промисловості*. 2013. № 1-2. С. 13-17.
16. Амоша О. І., Череватський Д. Ю., Петрова І. П. Щодо класифікації державно-приватного партнерства у сфері вуглевидобування. *Економіка України*. 2017. № 10. С. 18-30
17. Череватский Д. Ю. О недиверсифицированных фирмах в угольной промышленности. *Научные труды ДонНТУ*.

Серия: Экономическая. 2007. Вып. 31-2. С. 20-23.

18. Маленво Э. *Лекции по микроэкономическому анализу*. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. 392 с.

19. Додлова М. Ч., Юдкевич М. М. «Обмен дарами» в отношениях государственных служащих. *Экономический журнал ВШЭ*. 2007. № 3. С. 337-363.

20. McFadden D. *Robinson Crusoe meets Walras and Keynes*. Berkley: Department of Economics, University of California, 1975. 21 с.

21. Стариченко Л. Л., Цыкарева В. В., Череватский Д. Ю. Экономический механизм взаимодействия государственной шахты и частной фирмы при совместной разработке. *Экономический вестник Донбасса*. 2009. № 1 (15). С. 11-13.

22. Моисеев Г. В., Плахотнюк Л. Н., Гарбузенко А. А. *Типовая методика по обоснованию расходов основной деятельности при угледобыче государственными предприятиями в условиях привлечения для этого инвестиций негосударственных структур*. Донецк: ИЭП НАН Украины, 2004. 52 с.

References

1. Amosha, A. I., Zaloznova, Yu. S., & Cherevatskyi, D. Yu. (2017). *Coal industry and hybrid economy*. Kyiv: Institute of the Economy of Industry of the NAS of Ukraine [in Russian].

2. Salaries at the American mines of Rinat Akhmetov are 12 times higher than those at the Ukrainian. Retrieved from http://ukrrudprom.ua/news/Zarplata_na_amerikanskikh_shahtah_Rinata_Ahmetova_vishe_chem_na_u.html [in Russian].

3. Bain, J. (1959). *Industrial organization: Barriers to new competition*. New York.

4. Cherevatskyi, D. Yu., Rotter, M. V., & Slipenkiy, S. I. (2013). The development strategy of the coal industry in Ukraine, consistent with the principles of industrial organization. *Strategiya i mehanizmyi regulirovaniya promyshlennogo razvitiya*, 5, pp. 256-266 [in Russian].

5. Filatov, Yu. V., Naumov, Yu. A., Leschinskiy, A. A., & Cherevatskyi, D. Yu. (2000). The experience of corporate development of the mine field. *Ugol Ukrainyi*, 11, pp. 25-28 [in Russian].

6. Amosha, A. I., & Mamutov, V. K. (2000). Experience of attracting and using investments for the development of the mine. *Ugol Ukrainyi*, 11, pp. 14-19 [in Russian].

7. Amosha, A. I., Piyashov, M. A., & Baysarov, L. Yu. (2001). The implementation of the conceptual provisions of the investment doctrine of coal enterprises. *Ugol Ukrainyi*, 8, pp. 9-13 [in Russian].

8. Kabanov, A. I., Starychenko, L. L., Tsykareva, V. V. (2004). Substantiation of financial and economic relations of coal mining enterprise and investor-developer of mining part. *Ugol Ukrainyi*, 2, pp. 5-10 [in Ukrainian].

9. Cherevatskyi, D. Yu. (2016). "Rabbit duck" of industrial park. *Econ. promisl.*, 4(76), pp. 53-58 [in Russian]. doi: <https://doi.org/10.15407/econindustry2016.01.053>

10. Stark, D. (1996). Recombined property and the birth of Eastern European capitalism. *Voprosyi ekonomiki*, 6, pp. 4-24 [in Russian].

11. Stark, D. (2001). Getterhierarchy: asset ambiguity and organization of diversity in post-socialist countries. *Ekonomicheskaya sotsiologiya*, V. 2, 2, pp. 115-132 [in Russian].

12. Artemova, T. I., Gritsenko, A. A., Krichevskaya, T. A. at all (2013). *Hierarchy and networks in the institutional architecture of economic systems*. In A.A. Gritsenko (Ed.). Kyiv: Institute of the Economy and prognostication of the NAS of Ukraine [in Russian].

13. Dracheva, E. L., & Libman, A. M. (2001). Problems of definition and classification of integrated corporate structures. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom*, 4, pp. 37-53 [in Russian].

14. Piyashov, M. A., Levit, V. V., & Cherevatskyi, D. Yu. (2015). Three-dimensional industrial parks: definition, features and directions of development. *Econ.promisl.*, 1, pp. 74-83 [in Russian]. doi: <https://doi.org/10.15407/econindustry2015.01.074>

15. Amosha, A. I., Kozhushok, O. D., Radchenko, V. V., Halimendikov, E. N., Cherevatskyi, D. Yu., & Yushkov, E. A. (2013). From an industrial enterprise to an industrial park: a paradigm shift on the example of the school "Pokrovskoye". *Econ. promisl.*, 1-2 (61-62), pp. 13-17 [in Russian].

16. Amosha, O. I., Cherevatskyi, D. Yu., & Petrova, I. P. (2017). Concerning the classification of public-private partnership in the field of coal mining. *Ekonomika Ukrainy*, 10, pp. 18-30 [in Ukrainian].

17. Cherevatskyi, D. Yu. (2007). About non-diversified coal industry firms. *Nauchnyie trudy DonNTU. Seriya: Ekonomicheskaya*, Iss. 31-2, pp. 20-23 [in Russian].

18. Malenkov E. (1985). *Lectures on microeconomic analysis*. M.: Nauka. Glavnaya redaktsiya fiziko-matematicheskoy literatury [in Russian].

19. Dodlova, M. Ch., & Yudkevich, M. M. (2007). "Exchange of gifts" in the rela-

tionship of civil servants. *Ekonomicheskiy zhurnal VShE*, 3, pp. 337-363 [in Russian].

20. McFadden, D. (1975). Robinson Crusoe meets Walras and Keynes. Berkley : Department of Economics, University of California.

21. Starychenko, L. L., Tsykareva, V. V., & Cherevatskyi, D. Yu. (2009). The economic mechanism of interaction between state mines and private firms in the joint development of the field. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu*, 1(15), pp. 11-13 [in Russian].

22. Moiseev, G. V., Plahotnyuk, L. N., Garbuzenko, A. A. (2004). *Typical methodology for substantiating the expenses of the main activity in coal mining by state enterprises in the conditions of attracting non-state structures for this investment*. Donetsk: Institute of the Economy of Industry of the NAS of Ukraine [in Russian].

Данило Юрійович Череватський,

канд. техн. наук, с.н.с.

Інститут економіки промисловості НАН України

03057, Україна, Київ, вул. Желябова, 2.

E-mail: cherevatskyi@nas.gov.ua

ЩОДО ЕКСТЕРНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ ВУГЛЕДОБУВНИХ ГЕТЕРАРХІЙ

Останніми роками економічна криза охопила видобуток вугілля шахтним способом, що викликано як властивим самому способу високим рівнем витрат, так і несприятливою ситуацією на вугільних ринках у вигляді сталих низьких цін на вугільну продукцію. Банкрутство спіткало навіть компанії світового класу. Разом з тим у період 1990-х українська практика збагатилася досвідом корпоративної розробки шахтного поля, пов'язаним із взаємодією в межах однієї шахти приватної фірми, яка власним обладнанням розробляє виділений їй відвід шахтного поля, і державним підприємством, що надає фірмі платні послуги з транспортування та підйому вантажів, провітрювання виробок, водовідливу й енергопостачання до санітарного обслуговування персоналу. Упровадження схеми змінило традиційний ієрархічний порядок господарювання, коли одна фірма володіє шахтою і обслуговує її, на гетерархічний. Незважаючи на те що практика корпоративної розробки шахтного поля дістала певне наукове узагальнення, властиві гетерархіям екстернальні ефекти залишилися без уваги. Позитивні екстерналії в мікроекономіці описані як приклад Маленво, на підставі якого згодом виконано дослідження можливості підвищення ефективності роботи двох взаємодіючих у рамках єдиного проекту державних органів (теорія обміну дарами як втілення ринку екстерналій).

Метою роботи є перекладення схеми прикладу Маленво на практику взаємодії двох фірм, що беруть участь у видобутку вугілля на одній шахті. Предмет дослідження – оптимальні умови функціонування двох фірм, діяльність кожної з яких породжує ефект екстерналій.

Використання гетерархій у гірничому виробництві дозволяє досягти рівноваги і Парето-оптимальності, що сприяють підвищенню економічної ефективності підприємств, навіть в умовах підвищених ризиків нерентабельності.

Ключові слова: економіка, вуглевидобуток шахтним способом, ієрархії, гетерархії, екстерналії.

JEL: D580

Danilo Yu. Cherevatskyi,

PhD in Technical sciences

Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine

03057, Ukraine, Kyiv, 2 Gelabov Str.

E-mail: cherevatskyi@nas.gov.ua

ON THE EXTERNAL ECONOMICS OF COAL MINING HETERARCHIES

In recent years, the economic crisis has engulfed underground coal mining, which is caused both by the high level of costs characteristic and by the unfavorable situation in the coal markets in the form of established low prices for coal products. Bankruptcy has befallen even world-class companies. At the same time, in the 1990s, Ukrainian practice was enriched by the experience of corporate development of a mine field, related to the interaction within a single mine of a private firm that develops its own part of mine field with own equipment, and a state-owned enterprise that provides the company with paid transportation and winding cargo services, ventilation, drainage and energy supply till to sanitary services of personnel. As a result the traditional hierarchical order of management, when one firm owns the mine and services it, has changed to a heterarchical one. Despite the fact that the practice of corporate development of the mine field received a certain scientific generalization, the externalities, inherent in the appearance of the hierarchies, were ignored. Positive externalities in microeconomics are described in the form of Malinvaud's example, on the basis of which a study was later carried out to investigate the possibility of increasing the efficiency of two government agencies interacting in a single project (the theory of gift exchange as the embodiment of the externalities market).

The aim of the paper is to translate the scheme of the example of Malinvaud to the practice of interaction between two firms, involved in coal mining in one mine. Subject of research is to define optimal conditions for the functioning of two firms, which activity generate the effect of externalities.

The results and conclusions of the paper are: the use of heterarchies in the mining industry makes it possible to achieve equilibrium and Pareto optimality, contributing to an increase in the economic efficiency of enterprises, operating in conditions of increased unprofitable risks.

Key words: economy, coal mining, hierarchy, heterarchy, externalities.

JEL: D580

Форматы цитирования:

Череватский Д. Ю. Об экстернальной экономике угледобывающих гетерархий. *Экономика промышленности*. 2018. № 4(84). С. 72-86. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.04.072>

Cherevatskyi, D. Yu. (2018). On the external economics of coal mining heterarchies. *Econ. promisl.*, 4(84), pp. 72-86. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.04.072>

Представлена в редакцию 24.09.2018 г.

Вячеслав Іванович Ляшенко,*д-р екон. наук, професор*

E-mail: slaval.aenu@gmail.com;

Лариса Іванівна Ковчуга

Інститут економіки промисловості НАН України

03057, Україна, м. Київ, вул. Желябова, 2.

E-mail: larakovi@ukr.net

РІВЕНЬ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ: МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ

Важливість інновацій у забезпеченні економічного розвитку обумовлює необхідність збору інформації про їх упровадження, моніторингу та оцінки на цій основі інноваційних процесів. Систематичне відстеження різних форм інноваційної діяльності підприємств, витрат на них та їх наслідків поглиблює розуміння інноваційних процесів, дає змогу виявити їх вплив на різні параметри соціально-економічної діяльності. У розвинутих країнах світу ще в 1960-х роках розпочали обговорення проблем щодо вимірювання діяльності з досліджень та розробок, запровадження інновацій. Українська статистика також забезпечує збір інформації з інновацій. Однак затверджена методика може бути використана здебільшого для вимірювання рівня інноваційного розвитку галузей та регіонів, для оцінки інноваційної діяльності окремих підприємств вона є менш придатною.

З урахуванням цього, а також результатів аналізу наукової літератури з досліджуваної проблематики запропоновано авторську методику оцінки інноваційної діяльності промислових підприємств на основі порівняння ключових параметрів інноваційної діяльності підприємств, що здійснюють інновації, із середніми значеннями по промисловості. Визначено, що інноваційно активні підприємства промисловості та досліджуваних галузей мають суперечливу динаміку у здійсненні інноваційної діяльності. Відносно 2013 р. інтегральна оцінка інноваційної діяльності зростала найбільше в добувній промисловості та розробленні кар'єрів, а найменше – у виробництві електричного устаткування. У більшості досліджуваних сфер низькими є результативні показники, такі як обсяг реалізованої інноваційної продукції, у тому числі нової для ринку.

Новизна запропонованого підходу до інтегральної оцінки інноваційної діяльності промислових підприємств полягає у фокусуванні на діяльності саме інноваційно активних підприємств із залученням до аналізу кількісних та якісних показників інноваційної діяльності в натуральному та вартісному вираженні, нормованих до усереднених значень по промисловості або за видами промислової діяльності. Запропонована методика дозволяє оцінити інноваційну діяльність окремого підприємства відносно інших інноваційно активних підприємств галузі, виявити предметні сфери його досягнення або відставання.

В обраних для аналізу потенційно інноваційних галузях (хімічній промисловості та виробництві електроустаткування) немає суттєвого прогресу в розвитку інноваційної діяльності підприємств, що обумовлює необхідність більш глибокого аналізу причин відставання за окремими показниками та розробки комплексу заходів щодо їх подолання.

Ключові слова: інновації, промисловість, підприємства, оцінка інноваційної діяльності промислових підприємств, добувна промисловість та розроблення кар'єрів, хімічна промисловість, виробництво електричного устаткування.

JEL: O140, O310, O390

Важливість інновацій у забезпеченні економічного розвитку обумовила необхідність збору інформації про їх упрова-

дження, моніторингу та оцінки на цій основі інноваційних процесів. Систематичне відстеження різних форм інноваційної дія-

© В.І. Ляшенко, Л.І. Ковчуга, 2018

льності підприємств, витрат на них та їх наслідків поглиблює розуміння інноваційних процесів, дозволяє виявити їх вплив на різні параметри соціально-економічної діяльності. Розуміючи важливість інформації щодо інноваційного розвитку, в розвинених країнах світу ще в 60-х роках минулого століття розпочали обговорення проблем щодо вимірювання діяльності з досліджень та розробок, запровадження інновацій. Розробляється серія довідників і стандартів, які стосуються науки, технологій та інновацій. Першим із даної серії стали розроблені в 1963 р. фахівцями Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) міжнародні стандарти для класифікації інноваційної діяльності під назвою Керівництво Фраскати «Пропонована стандартна практика для обстежень, досліджень та експериментальних розробок» [1] (від назви м. Фраскати (Італія), де вони були затверджені). Це стало початком формування так званого «сімейства Фраскати» – системи методологічних довідників і стандартів збору інформації у сфері науки, технологій та інновацій.

У результаті докладання у 1980-1990-х роках значних зусиль науковців й експертів з розробки моделей та аналітичних інструментів для дослідження інновацій у 1992 р. вийшло перше видання Керівництва Осло [2], яке за своїм змістом є розгорнутим методологічним документом щодо оцінки інноваційної діяльності. Найбільшого поширення в зарубіжній практиці дістало третє видання Керівництва Осло 2005 р.

Для порівняння показників інноваційної діяльності підприємств різних країн Євростат спільно з ОЕСР у 2005 р. розробили положення щодо моніторингу інноваційної діяльності підприємств шляхом періодичних обстежень. Воно визначає цілі та групи показників: види витрат на інновації, їх обсяги і джерела фінансування; інноваційну активність за основними видами (продуктові, процесові, організаційні, маркетингові, екологічні інновації); джерела інноваційної інформації та інноваційну співпрацю з основними суб'єктами інноваційного процесу [3]. Така методологічна

платформа дає змогу організувати збір інформації, оцінити на основі загальних методичних підходів рівень інноваційної активності підприємств різних країн, виявити домінуючі тенденції та проблеми.

Українська статистика також забезпечує збір інформації з інновацій. У 2009 р. було запроваджено аналогічне до європейського обстеження інноваційної активності підприємств, що здійснюється на основі Методологічних положень зі статистики інноваційної діяльності [4], які передбачають два види спостережень, що проводяться почергово: один рік – за формою № 1-інновація (один раз на два роки) «Обстеження інноваційної діяльності промислового підприємства», другий рік – за формою № ІНН (один раз на два роки) «Обстеження інноваційної діяльності підприємства».

На основі результатів державного статистичного спостереження інноваційної діяльності підприємств статистичними органами для оцінки інноваційної діяльності розроблено Методику визначення сумарного індексу інновацій [5]. У ній визначено 19 показників-індикаторів, за якими здійснюються вимірювання та оцінка інноваційної діяльності, однак методика здебільшого може бути використана для вимірювання рівня інноваційного розвитку галузей і регіонів, а для оцінки інноваційної діяльності окремих підприємств вона є менш придатною.

Питанням інноваційного розвитку України на державному та регіональному рівнях у цілому та в розрізі сфер економічної діяльності присвячено дослідження О. Амоші, В. Антонюк, В. Гейця, В. Головатюка, І. Єгорова, А. Землянкіна, С. Кацури, І. Підоричевої, М. Солдак, В. Соловйова, Л. Федулової [6-19]. Досить поширеною в наукових дослідженнях економічних явищ, у тому числі інноваційних процесів, є процедура вимірювання та оцінювання.

Так, у колективній монографії [7], підготовленій відповідно до плану реалізації проекту Горизонт 2020 «EIT RAW MATERIALS KAVA Project number 17111 – Inclusion of the ESEE region and Ukraine in innovative exploration developments» колективом учених Інституту економіки промис-

ловості НАН України спільно з польськими колегами, опрацьовано тенденції інноваційного розвитку підприємств в умовах формування сучасних тенденцій сталого розвитку в країнах Центральної та Східної Європи на прикладі Польщі та України.

У статті [8] на основі аналізу стану переробної промисловості та креативних секторів матеріального виробництва і послуг обґрунтовано пріоритетні вектори модернізації економіки України, за якими визначено структурну трансформацію галузевої структури, розвиток на новій технологічній основі переробної промисловості, насамперед тих галузей, у яких Україна має конкурентні переваги, а також розвиток креативного сектору економіки.

Інноваційні перспективи розвитку національної промисловості розглянуто в роботі [19]. Автором визначено основні причини та наслідки низької інноваційної активності українських підприємств, надано пропозиції щодо напрямів реалізації державної промислової та інноваційної політики. Першочергові та середньострокові заходи щодо подолання наявних обмежень в реалізації нової моделі економічного розвитку України, в основі якої – інвестиції в інноваційну діяльність, нова індустріалізація та промислове відновлення країни запропоновано у статті [16].

На сучасному етапі розроблено досить розгорнений інструментарій вимірювання й оцінки будь-яких економічних явищ, який базується на певних методах і системі показників. При цьому можуть бути використані як одиничні показники, так і їх сукупність, які представляються або в системі окремих індикаторів, або зводяться до єдиного інтегрального індексу. Серед методів оцінки застосовуються аналітичні, індексні, матричні, графічні та ін. [20, с. 407].

Питанням оцінки інноваційної діяльності підприємств також присвячено чимало робіт вітчизняних науковців. В основному вчені розглядають інноваційну діяльність підприємства з точки зору його інноваційного потенціалу як джерела розвитку. Так, у роботі [21] викладено методичний підхід до аналізу ступеня впливу показни-

ків кількісного оцінювання чинників інвестиційно-інноваційного потенціалу підприємств на рівень цього потенціалу. Автори запропонували оригінальний показник, який є часткою від ділення суми сукупної величини інноваційних витрат підприємства та прибутку від здійснення підприємством інноваційної діяльності за певний період на обсяг сукупних доходів підприємства від усіх видів діяльності у звітному періоді [21, с. 196]. Цей підхід потребує спеціального дослідження на підприємстві та збору інформації стосовно прибутку від усіх видів інноваційної діяльності, якої немає у статистичній звітності, що унеможливорює широке використання даної методики.

Автори роботи [22, с. 283] відзначають, що для оцінки інноваційного потенціалу підприємства необхідно врахувати множину факторів, які є базою для подальшого розрахунку інтегрального показника. При цьому вони виокремлюють показники ресурсного забезпечення інноваційного потенціалу та показники його реалізації, однак віднесення цих показників до першої чи другої групи є недостатньо обґрунтованим і носить дискусійний характер. При цьому в перелік показників не включено обсяг інноваційної продукції та інші показники інноваційної діяльності підприємства. Залучення показників фінансової стійкості для оцінки реалізації інноваційного потенціалу, на наш погляд, є недостатньо обґрунтованим, оскільки дані показники залежать від багатьох чинників, а не лише від інноваційної діяльності [22, с. 284]. Отже, запропонована методика є цікавою, однак недосконалою.

Автори монографії [23] запропонували методичний підхід та обґрунтували напрями вдосконалення інструментарію оцінки результативності інноваційної діяльності підприємств. Як слушно зазначають автори, оцінка є аналітичною категорією [23, с. 32], яка забезпечує якісну та кількісну визначеність певних явищ, дає змогу виявити наявні проблеми, а при оцінці низки об'єктів – їх порівнювати та визначати їх ранг.

У статті [24] викладено методику інтегрального показника рівня інноваційної

активності підприємства на основі підходу І. Ансоффа для оцінки конкурентного статусу фірми. Для оцінки обрано дві групи показників, що характеризують ресурсну складову (фінансові, матеріально-технічні, трудові, технологічні, інформаційні ресурси та нематеріальні активи) і процедурну складову (мотивація, культура, управління, зовнішнє середовище). Недоліком є те, що в перелік показників не увійшли індикатори фактичної інноваційної діяльності підприємств.

У роботі [25] її автор зосередив увагу на машинобудівній галузі, проаналізувавши вплив інноваційної активності машинобудівних підприємств на результати їхньої діяльності у напрямі розширення асортименту, збереження традиційних ринків збуту та опанування нових як в Україні, так і за її межами.

Таким чином, у вітчизняній науковій літературі запропоновано чимало підходів до оцінки інноваційної діяльності (активності, потенціалу) підприємств, кожен з яких заслуговує на увагу, але в той же час має певні недоліки. Кожен із них є недостатньо комплексним для оцінки всіх етапів інноваційної діяльності, та багато з них мають проблеми з інформаційним забезпеченням. Тому подальша розробка методичних підходів до вимірювання й оцінки інноваційної діяльності підприємств досі залишається актуальним завданням.

Метою статті є вдосконалення методичного підходу та системи показників для порівняльного оцінювання основних аспектів інноваційної діяльності інноваційно активних промислових підприємств.

Фахівці з вимірювання економічних явищ на рівні підприємства обґрунтовують певні методичні принципи для забезпечення об'єктивності та повноти оцінки: залучення до оцінки не обмеженої, а достатньо широкої кількості показників; інформація за відібраними показниками має бути доступною та міститися в бухгалтерській і фінансовій звітності; слід уникати суб'єктивної оцінки при нормуванні показників та визначенні інтегрального показника; запропонований метод має бути математично обґрунтованим [26, с. 284]. Погод-

жуючись із цими принципами, пропонується комплекс методичних засад для вимірювання й оцінки інноваційної діяльності окремого підприємства та їх груп за видами промислової діяльності:

доцільно використовувати показники, за якими здійснюється облік статистичної інформації щодо інноваційної діяльності на підприємстві, що полегшує доступність та збір цієї інформації;

показники мають відображати всі сторони інноваційної діяльності підприємства – витрати на інновації, інноваційні процеси та їх результати;

відібрані показники мають відображати явища, які є досить поширеними на підприємствах, а не ті, що можуть мати місце в окремих фірмах. Наприклад, у 2014 р. провідні технології створювали лише 106 підприємств, було створено 309 технологій. Однак використовували їх 1637 підприємств, було використано 17442 технології [27, с. 207], тому доцільно обрати показник використання технологій;

усі показники мають бути представлені в такому вираженні, яке дозволяє їх порівнювати та зводити до єдиного інтегрального оціночного показника;

важливою є процедура нормування показників, яка залежить від мети оцінки. У даному дослідженні ставиться завдання оцінити інноваційну діяльність підприємства відносно того середнього рівня, який досягнуто у промисловості України. Це дає змогу розробити конкретні пропозиції щодо активізації інноваційної діяльності з орієнтацією на наявні досягнення вітчизняних промислових підприємств.

Виходячи з цих методологічних позицій пропонується авторська система показників-індикаторів для оцінки інноваційної діяльності промислового підприємства. Її переваги полягають у тому, що вона, по-перше, спрямована на оцінку інноваційної діяльності саме інноваційно активних підприємств. У промисловості більшість підприємств не є інноваційно активними, тому аналіз показників інноваційної діяльності відносно всієї промисловості або окремих видів промислової діяльності, що передбачають більшість інших методик, унемож-

ливлює порівняльну оцінку підприємств, які впроваджують інновації. По-друге, залучені до аналізу показники не лише охоплюють усі види інноваційної діяльності підприємства, але і дозволяють акцентувати увагу на якісних зрушеннях.

Відібрано низку показників, які об'єднано у дві групи: вартісні, що характеризують витрати і результати, та кількісні, які відображають процес і поширеність інноваційної діяльності, якісну сторону інноваційних процесів.

1. Група вартісних показників-індикаторів витрат і результатів інноваційної діяльності:

1.1. Обсяг витрат за напрямками інноваційної діяльності на одне підприємство, яке здійснює інновації, грн.

1.2. Частка витрат на інноваційну діяльність у загальних витратах підприємств, що здійснюють інновації, %.

1.3. Частка витрат на придбання машин, обладнання та програмного забезпечення у загальних інноваційних витратах, %.

1.4. Обсяг реалізованої інноваційної продукції на одне підприємство, що здійснювало інновації, млн грн.

1.5. Темпи зростання (зменшення) обсягу реалізованої інноваційної продукції підприємствами, що здійснюють інновації, %.

1.6. Частка обсягу реалізованої інноваційної продукції в загальному обсязі реалізованої промислової продукції інноваційно активного підприємства, %.

1.7. Частка продукції, що була новою для ринку, в загальному обсязі реалізованої інноваційної продукції підприємства, %.

1.8. Частка інноваційної продукції, реалізованої за межі України, в загальному обсязі реалізованої інноваційної продукції підприємства, %.

2. Показники-індикатори, які характеризують поширеність та якісний склад інноваційних процесів:

2.1. Кількість упроваджених на підприємстві нових технологічних процесів на одне підприємство, яке здійснює інновації, од.

2.2. Частка маловідходних і ресурсозберігаючих технологій у загальній кілько-

сті впроваджених на підприємстві нових технологічних процесів, %.

2.3. Кількість упроваджених на підприємстві найменувань інноваційних видів продукції на одне підприємство, що здійснює інновації, од.

2.4. Частка найменувань інноваційних видів продукції, нових для ринку, в загальній кількості найменувань інноваційних видів продукції, %.

2.5. Наявність упроваджених на підприємстві організаційних інновацій.

2.6. Наявність упроваджених на підприємстві маркетингових інновацій.

2.7. Кількість використаних на підприємстві провідних технологій на одне підприємство, що здійснює інновації, од.

Методика оцінки інноваційної діяльності підприємства передбачає: нормування показників та визначення їх стандартизованих значень; визначення ваги кожного показника; розрахунок значення інтегральної оцінки.

Як базу для нормування пропонується взяти середнє кожного обраного показника всіх інноваційно активних підприємств. Слід відзначити, що підприємства різних сфер промислової діяльності суттєво відрізняються за рівнем інноваційної активності. Тому при оцінці інноваційної активності групи підприємств за певними видами промислової діяльності як базу для нормування доцільно використовувати середні значення кожного показника по промисловості України, а для окремих підприємств – значення середніх показників-індикаторів у тому виді економічної діяльності промисловості, до якого віднесено дане підприємство.

Нормування здійснюється за формулою

$$a_{ij} = X_{ij} / \bar{Y}_j, \quad (1)$$

де a_{ij} – нормоване значення j -го показника i -го підприємства;

X_{ij} – j -й показник i -го підприємства;

\bar{Y}_j – середнє значення j -го показника

усіх інноваційно активних підприємств промисловості або окремої галузі промисловості.

Досить часто при визначенні ваги окремих різнопланових індикаторів в інтегральних оцінках застосовують експертні оцінки, однак вони є досить суб'єктивними. Тому при визначенні ваги кожного показника слід виходити з їх рівнозначності.

Пропонується розрахунок інтегральної оцінки за методом усереднення на основі припущення, згідно з яким усі запропоновані показники мають однакову важливість для оцінки інноваційної діяльності підприємства на основі формули

$$I_{oi} = \sum_{j=1}^n X_{ij} / n, \quad (2)$$

де I_{oi} – інтегральна оцінка i -го підприємства;

n – кількість залучених для оцінки показників.

Отже, відмітна особливість запропонованого підходу до інтегральної оцінки інноваційної діяльності промислових підприємств полягає у фокусуванні на діяльності саме інноваційно активних підприємств із залученням до аналізу кількісних та якісних показників інноваційної діяльності у натуральному та вартісному вираженні, нормованих до усереднених значень по промисловості або за видами промислової діяльності. Дана методика дозволяє оцінити інноваційну діяльність окремого підприємства відносно інших інноваційно активних підприємств галузі, виявити предметні сфери його досягнення або відставання.

Для апробації запропонованої методики здійснено аналіз динаміки інноваційної діяльності для підприємств окремих галузей промисловості, оскільки доступ до показників окремого підприємства є надто складним. За базу нормування взято дані за 2013 р., оскільки цей рік був більш-менш успішним і стабільним для України. Визначення щорічних часткових індексів динаміки показників-індикаторів дає змогу виявити позитивну чи негативну динаміку інноваційної діяльності для кожного окремого підприємства або для групи підприємств, що працюють в одній галузі промислової діяльності. Це дозволяє комплексно оцінити динаміку параметрів інноваційної діяльності підприємства певної сфери про-

мислової діяльності відносно досягнутого середнього рівня у промисловості або окремого підприємства відносно середнього рівня в галузі.

Відібраний перелік показників дає можливість не лише оцінити рівень інноваційного розвитку підприємства відносно галузевих досягнень (високий, помірний, низький чи дуже низький), але і виявити: є підприємство ринковим інноватором (за умови значного перевищення значення показників 1.7 та 2.4) чи імітатором (домінує випуск продукції, нової для підприємства); чи є інноваційна діяльність підприємства експортоорієнтованою (за умови значного перевищення значення показника 1.8); чи є підприємство технологічно просунутим (на основі показників 1.3, 2.1, 2.7).

Для аналізу рівня інноваційної активності підприємств промисловості в цілому та її окремих галузей розраховано відповідні показники, де як приклад використано добувну промисловість і розроблення кар'єрів, переробну промисловість, виробництво хімічних речовин і хімічної продукції та виробництво електричного устаткування (табл. 1). Оскільки не за всіма показниками є доступна статистична інформація, вони не залучені до аналізу.

Дані табл. 1 свідчать, що загалом по промисловості кількість інноваційно активних підприємств зменшилася більш ніж на половину. У їх інноваційній діяльності спостерігаються як позитивні зрушення (зростання витрат на інновації, збільшення частки витрат на машини та обладнання, що свідчить про технічну модернізацію; збільшення кількості впроваджених нових технологічних процесів), так і негативні (зменшення частки продукції, що була новою для ринку, та частки маловідходних і ресурсозберігаючих технологій). На основі усереднених даних по підприємствах промисловості можна дійти висновку про те, що витрати на інновації хоч і зростають, однак результативність інноваційної діяльності збільшується нижчими темпами, а окремі показники якості інноваційних процесів погіршуються (частка нової для ринку продукції, частка маловідходних і ресурсозберігаючих технологій).

Розрахункові показники для оцінки рівня інноваційної діяльності підприємств окремих галузей промисловості (2013 та 2016 рр.)¹

Показник	Промисловість загалом		Добувна промисловість і розроблення кар'єрів		Переробна промисловість		Виробництво хімічних речовин і хімічної продукції		Виробництво електроустаткування	
	2013	2016	2013	2016	2013	2016	2013	2016	2013	2016
Кількість підприємств, що здійснювали інноваційну діяльність, од.	1715	834	38	20	1551	745	86	37	80	36
Обсяг витрат за напрямами інноваційної діяльності на одне підприємство, що здійснювало інновації, млн грн	5,6	27,8	19,6	68,4	5,32	17,7	4,1	2,4	2,9	5,2
Частка витрат на придбання машин, обладнання та програмного забезпечення в загальних інноваційних витратах, %	57,8	85,4	81,6	82,5	54,6	81,5	56,7	49,4	55,5	20,3
Обсяг реалізованої інноваційної продукції на одне підприємство, що здійснювало інновації, млн грн	20,9	27,9*	1,3	2,6*	22,9	30,5*	21,1	43,6*	22,3	28,9
Частка продукції, що була новою для ринку, в загальному обсязі реалізованої інноваційної продукції підприємства, %	34,5	31,6	-	-	34,8	31,8*	46,3	49,2	47,8	80,6
Частка інноваційної продукції, реалізованої за межі України, в загальному обсязі реалізованої інноваційної продукції підприємства, %	44,8	47,0*	29,8	63,6*	45,1	47,3*	32,5	52,8*	61,2	68,5
Кількість запроваджених на підприємстві нових технологічних процесів на одне підприємство, що здійснювало інновації, од.	0,92	4,2	0,66	40,6	0,96	2,42	0,65	1,5	0,76	0,97
Частка маловідходних і ресурсозберігаючих технологій у загальній кількості запроваджених нових технологічних процесів, %	31,8	21,4	23,0	0,6	31,1	35,6	34,0	62,5	55,7	37,1
Кількість запроваджених найменувань інноваційних видів продукції на одне підприємство, що здійснювало інновації, од.	1,8	5,0	0,0...	2	2,0	5,3	3,8	3,5	2,9	2,7
Частка інноваційних видів продукції, нових для ринку, в загальній кількості найменувань інноваційних видів продукції, %	20,3	23,6	-	55,0	20,4	22,4	10,7	22,3	34,3	44,8

¹ Розраховано та складено за джерелами [27; 28].

* Дані за 2015 р.

Обрані для порівняльного аналізу галузі суттєво відрізняються між собою. Єдиною спільною рисою для них є те, що в усіх досліджуваних видах промислової діяльності кількість підприємств, які здійснювали інноваційну діяльність, скоротилась більш ніж у двічі. У 2016 р. у добувній промисловості та розробленні кар'єрів інноваційною діяльністю займалося лише 20 підприємств, або кожне десяте; у переробній промисловості – кожне п'яте; у сфері виробництва хімічних речовин і продукції – 37; у виробництві електричного устаткування – 36, або кожне четверте. За міжнародною класифікацією виробництво хімічної продукції та електричного устаткування відносять до галузей з інноваційним потенціалом, на відміну від добувної промисловості. Виконані розрахунки за обраними показниками показали, що інноваційна діяльність підприємств усіх сфер перебуває на низькому рівні, однак її характер суттєво відрізняється.

У добувній промисловості та розробленні кар'єрів інноваційна діяльність в основному зосереджена на витратах на придбання машин, обладнання та програмного забезпечення, які акумулювали більше 80% коштів, спрямованих на інновації. У 2016 р. суттєво зріс показник упровадження нових технологічних процесів – більше 40 одиниць на одне інноваційно активне підприємство (у 2013 р. було менше 1), однак значною мірою знизилась частка маловідходних та ресурсозберігаючих технологій. Підприємства добувної промисловості майже не випускають інноваційну продукцію, не впроваджують маркетингові інновації, а організаційні інновації здійснює одне з восьми підприємств, що здійснюють інновації. Однак у 2016 р. з'явилися інноваційні види продукції (в середньому 2 на підприємство, що перевищує середній показник по промисловості у 2013 р.), при цьому більша їх частка була новою для ринку. Отже, у добувному та кар'єрному промисловому виробництві відбуваються певні позитивні зрушення в інноваційній діяльності, однак вони охоплюють незначну частку підприємств.

У переробній промисловості більшість обраних для аналізу показників хоч і мали позитивну динаміку, однак із різними значеннями. Так, обсяг витрат на інноваційну діяльність зріс у 3,3 раза, а випуск інноваційної продукції – лише на 33%. При цьому частка продукції, нової для ринку, зменшилась, а реалізованої на зовнішніх ринках – майже не змінилась. Позитивним є зростання у 2,5 раза кількості впроваджених нових технологій, однак на одне підприємство їх припадає менше 3 од. Частка прогресивних маловідходних і ресурсозберігаючих технологій, важливих для забезпечення сталого розвитку, зросла несуттєво.

Підприємства з виробництва хімічних речовин і продукції інноваційну діяльність здійснюють у більш широкому діапазоні, однак мають місце негативні тенденції. Майже вдвічі знизилися обсяги витрат на інноваційну діяльність у розрахунку на одне підприємство, при цьому зменшилась частка витрат на машини та обладнання, що вказує на погіршення умов технічного оновлення матеріальної бази. Середня кількість упроваджених найменувань інноваційної продукції на одне підприємство становить 3,5 од., у той час як у середньому по промисловості – 5. Лише десяте чи дванадцять підприємств впроваджує організаційні та маркетингові інновації. Позитивним є те, що обсяги реалізованої інноваційної продукції на одне підприємство зросли більш ніж у 2 рази, а також збільшилась частка продукції, яка є новою для ринку, та продукції, реалізованої на зовнішніх ринках. Кількість упроваджених на одному підприємстві нових технологічних процесів хоч і зросла, однак цей показник відстає від середнього значення по промисловості.

У галузі виробництва електричного устаткування показники інноваційної діяльності мають значно гіршу динаміку. Витрати на інновації зросли у 1,8 раза, однак їх частка на технічне оснащення зменшилась з 55 до 20%, що може гальмувати модернізацію технічної бази. На підприємствах галузі дуже мало впроваджується но-

вих технологічних процесів (менше 1 на кожне підприємство), при цьому частка маловідходних та ресурсозберігаючих технологій зменшилася. Це вказує на технологічну деградацію галузі. Позитивним є зростання в обсязі реалізованої інноваційної продукції частки тієї, що була новою для ринку (до 80%), однак у подальшому без

технологічної модернізації цей показник може знизитися.

За обраними видами промислової діяльності розраховано часткові індекси показників-індикаторів відносно середніх показників інноваційних підприємств усієї промисловості базового 2013 р. і здійснено інтегральну оцінку (табл. 2).

Таблиця 2

Інтегральна оцінка інноваційної діяльності інноваційно-активних підприємств промисловості та її окремих галузей¹

Вид промислової діяльності	2013 р.	2016 р.	Зміна оцінки, разів	Коментарі щодо динаміки зміни інтегральної оцінки
Промисловість загалом	1 Базова оцінка	2,1	2,1	Зростання в основному за рахунок збільшення витрат на інновації та впровадження нових технологічних процесів
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	0,78	7,01	9,0	Найбільшими чинниками зростання є збільшення витрат на інновації, впровадження нових технологічних процесів, резервом є збільшення інноваційної продукції та частки ресурсозберігаючих технологій
Переробна промисловість	1,02	1,76	1,7	Факторами зростання є збільшення витрат на інновації, впровадження нових технологічних процесів і видів інноваційної продукції. Резервом – підвищення частки продукції, нової для ринку й реалізованої за межі України
Виробництво хімічних речовин і хімічної продукції	1,02	1,4	1,37	Помірне зростання оцінки досягнуто в основному за рахунок збільшення обсягу інноваційної продукції та впровадження прогресивних технологій. Найбільш негативний чинник – зменшення витрат на інновації
Виробництво електричного устаткування	1,24	1,4	1,13	Найгірша динаміка оцінки, яка обумовлена в основному погіршенням техніко-технологічних параметрів інноваційної діяльності

¹ Розраховано авторами.

У цілому по промисловості інтегральна оцінка 2013 р. була базовою і складала 1, у 2016 р. вона зросла до 2,1. У добувній промисловості у 2013 р. вона була меншою базового рівня (0,78), однак у 2016 р. зросла до 7,01 (майже в 9 разів), що було досягнуто за рахунок збільшення витрат на інноваційну діяльність й упровадження нових технологічних процесів. На підприємствах переробної промисловості оцінка динаміки інноваційної діяльності була більш

скромною: у 2013 р. вона становила 1,02 (майже на рівні середнього по промисловості), у 2016 р. – зросла до 1,76. В обраних для аналізу двох галузях переробної промисловості динаміка інноваційної діяльності була гіршою, ніж у середньому по переробній промисловості: у сфері хімічного виробництва інтегральна оцінка зросла з 1,02 до 1,4. У виробництві електроустаткування у 2013 р. оцінка перевищувала середній рівень по промисловості та складала 1,24,

у 2016 р. підвищилася лише до 1,4, тобто в 1,13 раза. Отже, підприємства галузей, які за своїми техніко-технологічними характеристиками мають значний інноваційний потенціал, мають найгірші оцінки інноваційної діяльності. Вони не використовують усі можливості для свого розвитку та підвищення конкурентоспроможності на інноваційній основі.

Висновки. Існують різні підходи до вимірювання рівня інноваційної активності підприємств. Проте відсутній комплексний підхід до оцінки всіх етапів інноваційної діяльності, а також має місце недосконалість інформаційного забезпечення. З урахуванням цього запропоновано комплекс методичних засад для вимірювання та оцінки інноваційної діяльності окремого підприємства та їх груп за видами промислової діяльності, а саме:

1) для оцінки інноваційної діяльності підприємства доцільно застосовувати показники, за якими здійснюється облік статистичної інформації;

2) показники мають відображати всі сторони інноваційної діяльності підприємства – витрати на інновації, інноваційні процеси та їх результати;

3) відібрані показники мають відображати явища, які є досить поширеними на підприємствах, а не ті, що можуть мати місце в окремих фірмах;

4) усі показники мають бути порівнянними, що дозволить звести їх до єдиного інтегрального оціночного показника;

5) обов'язковою є процедура нормування показників, яка залежить від мети оцінки.

Також запропоновано здійснювати оцінку інноваційної діяльності підприємства відносно середнього рівня по промисловості України. Це дозволяє розробити пропозиції щодо активізації інноваційної діяльності з орієнтацією на наявні досягнення вітчизняних промислових підприємств.

Розроблено систему показників-індикаторів для оцінки інноваційної діяльності промислового підприємства, яка, по-перше, спрямована на оцінку інноваційної діяльності саме інноваційно активних підпри-

ємств, а не промислових підприємств загалом; по-друге, не лише охоплює всі види інноваційної діяльності підприємства, але і дає змогу акцентувати увагу на якісних зрушеннях.

Встановлено, що інноваційно активні підприємства промисловості та досліджуваних галузей мають суперечливу динаміку у здійсненні інноваційної діяльності. Відносно 2013 р. інтегральна оцінка інноваційної діяльності зростала, однак різною мірою. Найбільше – у добувній промисловості та розробленні кар'єрів, а найменше – у виробництві електричного устаткування. У більшості досліджуваних сфер низькими є результативні показники, такі як обсяг реалізованої інноваційної продукції, в тому числі нової для ринку. Оцінки свідчать, що в обраних для аналізу потенційно інноваційних галузях переробної промисловості (хімічній промисловості та виробництві електроустаткування) немає суттєвого прогресу в розвитку інноваційної діяльності підприємств. Отже, необхідно більш глибоко проаналізувати причини відставання за окремими показниками та розробити комплекс заходів для їх подолання.

Окремі інноваційно активні підприємства всіх галузей промисловості мають свої відмінності. Порівняння індивідуальних показників підприємств із середніми значеннями інноваційно активних підприємств даної сфери дозволить виявити переваги чи відставання, на основі яких можна розробляти стратегії розвитку інноваційної діяльності окремих підприємств, проблеми формування яких можуть становити предмет подальших досліджень.

Література

1. Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development – the Frascati Manual. OECD, 2002. 193 p.

2. Руководство Осло. Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям. Совместная публикация ОЭСР и Евростата. М.: ЦИСН, 2010. 192 с.

3. Первинні показники оцінки та аналізу інноваційної діяльності підприємства.

Організація їх статистичного вивчення. URL: http://pidruchniki.com/1209061357667/statistika/pervinni_pokazniki_otsinki_analizu_innovatsynoyi_diyalnosti_pidpriyemstva_org_anizatsiya_statistichnogo_vivchennya (дата звернення 12.08.2018).

4. Методологічні положення зі статистики інноваційної діяльності: затверджена наказом Державної служби статистики України від 28.12.2015 р. № 369. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 12.08.2018).

5. Методика розрахунку сумарного індексу інновацій. Затверджена Наказом Державної служби статистики України 28.12.2015 р. № 368. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 12.08.2018).

6. *Активізація інноваційної діяльності: організаційно-правове та соціально-економічне забезпечення*: кол. моногр. НАН України. Донецьк, 2007. 328 с.

7. *Інноваційне промислове підприємство в формуванні сталого розвитку*: монографія; ред. кол. О. І. Амоша, Х. Джвігол, Р. Мішкєвіч. НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2018. 296 с. URL: https://www.researchgate.net/profile/Aleksy_Kwilinski/publication/325513810_Derzava_u_stimuluvanni_stalogo_ekonomichnogo_rozvitku_na_neosvoenih_teritoriah/links/5b118b8f4585150a0a606c12/Derzava-u-stimuluvanni-stalogo-ekonomichnogo-rozvitku-na-neosvoenih-teritoriah.pdf.

8. Антонюк В. П., Підоричева І. Ю. Пріоритетні вектори модернізації економіки України. *Стратегічна панорама*. 2017. № 2. С. 116-123.

9. Геєць В. М. Інституційна обумовленість інноваційних процесів у промисловому розвитку України. *Економіка України*. 2014. № 12 (637). С. 4-19.

10. Головатюк В. М., Підоричева І. Ю., Соловійов В. П. Стратегічні ризики наукоємного розвитку національної економіки. *Наука та наукознавство*. 2018. № 3 (101). С. 3-24.

11. Єгоров І. Система комплексних індикаторів оцінки науково-технічної та інноваційної діяльності в контексті процесів євроінтеграції. *Наука та інновації*.

2016. № 12 (4). С. 21-23. doi: <http://dx.doi.org/10.15407/scin12.04.021>

12. Землянкін А. І., Підоричева І. Ю. Напрями вдосконалення чинних механізмів управління інноваціями в умовах модернізації економіки України. *Економіка промисловості*. 2015. № 1 (69). С. 40-52. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2015.01.040>

13. Ляшенко В. І., Землянкін А. І., Підоричева І. Ю. Європейська система моніторингу інноваційної діяльності: особливості та можливості використання в Україні. *Економічний вісник Донбасу*. 2013. № 2 (32). С. 191-199.

14. Кацура С. Н. *Становление инновационной системы в Украине: национальный и региональный аспекты*. Донецк: Институт экономики промышленности НАН Украины, 2011. 504 с.

15. Кацура С. Н., Ляшенко В. І., Лепихова Н. А. Исследование тенденций развития научно-технического потенциала Украины. *Вісник економічної науки України*. 2014. № 2 (26). С. 31-38.

16. Підоричева І. Ю. Інноваційна діяльність в промисловості України: проблеми, ризики, напрями активізації. *Наука та інновації*. 2014. Т. 10. № 5. С. 61-68. doi: <http://dx.doi.org/10.15407/scin10.05.061>.

17. Soldak M., Shamileva L. Factors of the industrial regions' development: opportunities for modernization on an innovative basis. *Economy of Industry*. 2018, 1(81). pp. 21-43. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.01.021>.

18. Солов'єв В. П. *Инновационная деятельность как системный процесс в конкурентной экономике (синергетические эффекты инноваций)*. К.: Феникс, 2006. 506 с.

19. Федулова Л. І. Інноваційний вектор розвитку промисловості України. *Економіка України*. 2013. № 4. С. 15-23.

20. Швед Т. В., Біла І. С. Оцінка конкурентоспроможності підприємств. *Економіка і суспільство*. 2017. Випуск 8. С. 405-410.

21. Гришко В. А., Колещук О. Я., Лесик Л. І. *Оцінювання інвестиційної та інноваційної активності підприємств та*

аналізування чинників їх інвестиційно-інноваційного потенціалу. Lviv Polytechnic National University Institutional Repository. 2011. URL: <http://ena.lp.edu.ua> (дата звернення: 05.04.2018).

22. Піжук О. І., Багнюк В. І. Оцінювання реалізації інноваційного потенціалу підприємства. *Економіка та управління підприємствами*. 2017. Випуск 15. С. 282-287.

23. Чорна М. В., Глухова С. В. *Оцінка ефективності інноваційної діяльності підприємств*: монографія. Харків: ХДУХТ, 2012. 210 с.

24. Тарасенко І. О., Королько О. М., Белявська К. С. Оцінка інноваційної активності підприємства в системі стратегічного управління. *Актуальні проблеми економіки*. 2009. №9 (99). С. 133-141.

25. Гусак Ю. В. Оцінка інноваційної активності підприємств машинобудівної галузі в контексті державного регулювання організаційно-ресурсного забезпечення. *Економіка та управління підприємствами машинобудівної галузі*. 2013. № 3. С. 111-119.

26. Кендюхов О. В., Толкачов Д. О. Використання методу головних компонент для оцінки конкурентоспроможності машинобудівних підприємств. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2013. №4. URL: <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/>

27. *Наукова та інноваційна діяльність в Україні*. Статистичний збірник. Київ, Державна служба статистики України, 2015. 256 с.

28. *Наукова та інноваційна діяльність в Україні*. Статистичний збірник. Київ, Державна служба статистики України, 2017. 141 с.

References

1. The Organization for Economic Cooperation and Development. (2002). *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development – the Frascati Manual*, 193 p.

2. The Organization for Economic Cooperation and Development. (2002). *Oslo*

Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. Moscow, 2010 [in Russian].

3. Primary indicators to evaluation and analysis of the innovative activities in enterprises. Organization of their statistical study. Retrieved from http://pidruchniki.com/1209061357667/statistika/pervinni_pokazniki_otrinki_analizu_innovatsiynoi_diyalnosti_pidpriyemstva_organizatsiya_statistichnogo_vivcheniya [in Ukrainian].

4. State statistics service of Ukraine. (2015). Methodological Principles in Statistics of Innovative Activities of Dec. 28, № 369. *State statistics service of Ukraine*. Retrieved from <http://www.ukrstat.gov.ua> [in Ukrainian].

5. State statistics service of Ukraine. (2015). Methodology for calculating the Summary Innovation Index of Dec. 28, № 368. *State statistics service of Ukraine*. Retrieved from <http://www.ukrstat.gov.ua> [in Ukrainian].

6. *Fostering innovation: legal and institutional and socio-economic ensuring*. (2007). Donetsk: the NAS of Ukraine.

7. *Innovative industrial enterprise in the formation of sustainable development in shaping sustainable development*. (2018). Kyiv: The Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Aleksy_Kwilinski/publication/325513810_Derzava_u_stimuluvanni_stalogo_ekonomichnogo_rozvitku_na_neosvoenih_teritoriah/links/5b118b8f4585150a0a606c12/Derzava-u-stimuluvanni-stalogo-ekonomichnogo-rozvitku-na-neosvoenih-teritoriah.pdf

8. Antonyuk, V. P., & Pidorycheva I. Yu. (2017). Priority vectors of Ukraine's economy modernization. *Strategic panorama*, 2, pp. 116-123 [in Ukrainian].

9. Heyets, V. M. (2014). Institutional conditionality of innovative processes in Ukraine's industrial development. *Economy of Ukraine*, 12 (637). pp. 4-19 [in Ukrainian].

10. Golovatyuk, V. M., Pidorycheva, I. Yu. & Soloviov, V. P. (2018). Strategic risks for knowledge-based evolution of the national

economy. *Science and science of science*, 3 (101), pp. 3-24 [in Ukrainian].

11. Yegorov, I. Yu. (2016). System of integrated indicators for the assessment of scientific-technical and innovation activities in the context of European integration. *Nauka innov.* 12 (4), pp. 21-23 [in Ukrainian]. doi: <http://dx.doi.org/10.15407/scin12.04.021>

12. Zemliankin, A. I. & Pidorycheva I. Yu. (2015). Improvement's directions of the existing mechanisms of innovation management in the modernization of Ukraine's economy. *Econ. promisl.*, 1 (69), pp. 40-52 [in Ukrainian]. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2015.01.040>

13. Lyashenko, V. I., Zemliankin, A. I. & Pidorycheva, I. Yu. (2013). European innovation monitoring system: features and opportunities for Ukraine. *Economic Herald of the Donbas*, 2 (32), pp. 191-199 [in Ukrainian].

14. Katsura, S. N. (2011). *The establishment of the innovation system in Ukraine: national and regional aspects*. Donetsk: The Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine [in Russian].

15. Katsura, S. N., Lyashenko, V. I. & Lepykhova N. A. (2014). A study of development trends of Ukraine's scientific and technological capabilities. *The Herald of Economic Science of Ukraine*, 2 (26), pp. 31-38 [in Russian].

16. Pidorycheva, I. Yu. (2014). Innovative activity in the industry of Ukraine: problems, risks, activization directions. *Nauka innov.*, 5. pp. 61-68. [in Ukrainian]. doi: <http://dx.doi.org/10.15407/scin10.05.061>

17. Soldak, M., & Shamileva, L. (2018). Factors of the industrial regions' development: opportunities for modernization on an innovative basis. *Econ. promisl.*, 1 (81). pp. 21-43. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.01.021>.

18. Soloviov, V. P. (2006). *Innovative activity as a systematic process in a competitive economy (Synergistic effects of innovation)*. Kiev: Phoenix.

19. Fedulova, L. I. (2013). The innovative vector of development of Ukraine's in-

dustry. *Economy of Ukraine*, 4. pp. 15-23 [in Ukrainian].

20. Shved, T. V. & Bila, I. S. (2017). Evaluation of competitiveness of enterprises. *Economies and Societies*, 8. pp. 405-410 [in Ukrainian].

21. Hryshko, V. A., Koleshchuk, O. Ia. & Lesyk, L. I. (2011). Assessment of investment and innovation activity of enterprises and analysis of factors of their investment-innovative potential. Lviv Polytechnic National University Institutional Repository. Retrieved from <http://ena.lp.edu.ua> [in Ukrainian].

22. Pizhuk, O. I. & Bahniuk, V. I. (2017). Evaluation of realization of enterprise innovative potential. *Economics and Business Management*, 15. pp. 282-287 [in Ukrainian].

23. Chorna, M. V. & Hlukhova, S.V. (2012). *Evaluation of the effectiveness of business innovation*. Kharkiv: KSUFTT [in Ukrainian].

24. Tarasenko, I. O., Korolko, O. M., & Belivska, K. S. (2009). Enterprise innovative activity evaluation in the system of strategic management. *Actual Problems of Economics*, 9 (99), pp. 133-141 [in Ukrainian].

25. Husak, Yu. V. (2013). Evaluation of innovative activity machine-building industry in the context of state-regulatory organization of resource support. *Economics and management of engineering enterprises: problems of theory and practice*, 3. pp. 111-119 [in Ukrainian].

26. Kendiukhov, O. V. & Tolkachov, D. O. (2013). PCA method used in estimating of machine-building enterprise competitiveness. *Marketing and management of innovations*, 4. pp. 219-227. URL: <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/> [in Ukrainian].

27. State statistics service of Ukraine. (2015). *Scientific and Innovatory Work in Ukraine*. State statistics service of Ukraine, Kyiv [in Ukrainian].

28. State statistics service of Ukraine. (2017). *Scientific and Innovatory Work in Ukraine*. State statistics service of Ukraine, Kyiv [in Ukrainian].

Вячеслав Иванович Ляшенко,
д-р экон. наук, профессор

E-mail: slaval.aenu@gmail.com;

Лариса Ивановна Ковчуга

Институт экономики промышленности НАН Украины

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

E-mail: larakovi@ukr.net

УРОВЕНЬ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ: МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ

Важность инноваций в обеспечении экономического развития обуславливает необходимость сбора информации об их внедрении, мониторинга и оценки на этой основе инновационных процессов. Систематическое отслеживание различных форм инновационной деятельности предприятий, расходов на нее и результатов углубляет понимание инновационных процессов, позволяет выявить ее влияние на различные параметры социально-экономической деятельности. В развитых странах мира еще в 1960-е годы началось обсуждение проблем по измерению инновационной деятельности. Украинская статистика также обеспечивает сбор информации по инновациям. Однако утвержденная Государственной службой статистики Украины методика оценки инновационной деятельности может быть использована в основном для измерения уровня инновационного развития отраслей и регионов, для оценки инновационной деятельности отдельных предприятий она менее пригодна.

С учетом этого, а также результатов анализа научной литературы по исследуемой проблематике предложена авторская методика оценки инновационной деятельности промышленных предприятий на основе сравнения ключевых параметров инновационной деятельности предприятий, осуществляющих инновации, со средними значениями по промышленности. Определено, что показатели осуществления инновационной деятельности инновационно активными предприятиями промышленности и исследуемых отраслей имеют противоречивую динамику. По отношению к 2013 г. интегральная оценка инновационной деятельности возросла больше всего в добывающей промышленности и разработке карьеров, а меньше всего – в производстве электрического оборудования. В большинстве исследуемых сфер низкими являются результативные показатели, такие как объем реализованной инновационной продукции, в том числе новой для рынка.

Новизна предложенного подхода к интегральной оценке инновационной деятельности промышленных предприятий заключается в фокусировании на деятельности именно инновационно активных предприятий с привлечением к анализу количественных и качественных показателей инновационной деятельности в натуральном и стоимостном выражении, нормированных к усредненным значениям по промышленности или по видам промышленной деятельности. Предложенная методика позволяет оценить инновационную деятельность отдельного предприятия относительно других инновационно активных предприятий отрасли, выявить предметные сферы его достижения или отставания.

В отобранных для анализа потенциально инновационных отраслях (химической промышленности и производстве электрооборудования) нет существенного прогресса в развитии инновационной деятельности предприятий, что обуславливает необходимость более глубокого анализа причин отставания по отдельным показателям и разработку комплекса мероприятий по их преодолению.

Ключевые слова: инновации, промышленность, предприятия, оценка инновационной деятельности промышленных предприятий, добывающая промышленность, химическая промышленность, производство электрического оборудования.

JEL: O140, O310, O390

Viacheslav I. Lyashenko,
Doctor in Economics, professor
E-mail: slaval.aenu@gmail.com;

Larysa I. Kovchuha
The Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine
03057, Ukraine, Kyiv, 2 Gelabov Str.
E-mail: larakovi@ukr.net

THE LEVEL OF INNOVATIVE ACTIVITY OF INDUSTRIAL ENTERPRISES: METHODICAL APPROACH TO ASSESSING

The importance of innovation in ensuring economic growth requires data collection on their implementation, monitoring, and evaluation on that basis the innovative processes. Systematic tracking of various forms of enterprises' innovation activity, innovation costs and their consequences develop the understanding of innovation processes and make it possible to identify their impact on different parameters of socio-economic activities. In developed countries as early as the 1960s were initiated discussions on the problem of evaluation the innovations' effectiveness. Ukrainian statistics also provides information on innovations. However, the methodology for calculating the summary innovation index, approved by the State statistics service of Ukraine, can be used mainly for evaluation of industries' and regions' levels of innovative development, but it is less suitable for evaluation of the individual enterprises' innovation activity.

From this perspective, taking into account the analysis of the scientific literature on the research subject, an author's methodology for evaluating the industrial enterprises' innovation activity is proposed. The methodology is based on a comparison of the basic parameters of enterprises' innovative activity with the average values for industry as a whole. It has been determined that industrial enterprises and branches under consideration have a contradictory dynamics in the implementation of innovation. Compared to 2013, the integral estimation of innovation activity has increased the most in extractive industries and in the least extent – in the production of electrical equipment. In the majority of spheres, such output indicators as sales volume of innovative production, including new-to-market sales, are low.

The novelty of the proposed approach to the integrated assessment of innovation activities of industrial enterprises is in focusing on the work of innovatively-active enterprises with involvement to analysis of quantitative and qualitative indicators of innovation activity in both physical and monetary terms, normalized to averaged values throughout the industry or type of industrial activity. The offered approach allows evaluating the innovation activity of a separate enterprise compared to other industrial innovatively-active enterprises, to identify the subject areas of its achievement, or lagging.

Conducted evaluations showed that in potentially innovative industries (chemical industry and production of electrical equipment) that are chosen for analysis, there is no significant progress in the development of enterprises' innovative activity, which requires more in-depth analysis of the causes of lagging behind on selected number of indicators and development of a set of measures to overcome them.

Key words: innovation, industry, enterprises, evaluation of the industrial enterprises' innovative activity, extractive industries, chemical industry, production of electrical equipment.

JEL: O140, O310, O390

Формат цитування:

Ляшенко В. І., Ковчуга Л. І. Рівень інноваційної діяльності промислових підприємств: методичний підхід до оцінки. *Економіка промисловості*. 2018. № 4 (84). С. 87-101. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.04.087>

Lyashenko, V. I. & Kovchuha, L. I. (2018). The level of innovative activity of industrial enterprises: methodical approach to assessing. *Econ. promisl.*, 4 (84), pp. 87-101. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.04.087>

Надійшла до редакції 21.09.2018 р.

ІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ МІНІМІЗАЦІЇ ОПОРУ ПЕРСОНАЛУ ОРГАНІЗАЦІЙНИМ ЗМІНАМ НА ПІДПРИЄМСТВІ

У колективах співробітників підприємств має місце інтенсивна інформаційна взаємодія, в результаті якої підсумковий рівень підтримки прийняття рішень може змінюватися. Розроблено структурно-функціональну модель інформаційного забезпечення процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві. Формалізація в рамках інформаційної моделі впливу інформаційної взаємодії між членами колективу на підсумковий рівень підтримки прийняття рішень на підприємствах дозволяє наочно представити процес оцінки та проаналізувати вплив різних вхідних факторів на підсумковий рівень підтримки рішень у колективі. Запропонована модель дає змогу у логічній, зручній та послідовній формі описати взаємозв'язки між функціями управління та відповідальними виконавцями, надає інформацію щодо ресурсів, інформаційних потоків, інструкцій, нормативної інформації, комплексу моделей та підходів. Розглянуте інформаційне забезпечення процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві в рамках відповідної IDEF0-моделі надає уявлення про перелік та взаємозв'язок інформаційних потоків, методів, процесів, а також їх відповідальних виконавців. Особливістю представленого підходу є можливість його адаптації до специфіки конкретного підприємства.

Запропонована структурно-функціональна модель у нотації IDEF0 інформаційного забезпечення процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві дозволить забезпечити інформаційну підтримку прийняття рішень щодо управління організаційними змінами на підприємстві. Перевагою моделі є можливість узагальнення інформації про необхідні заходи щодо забезпечення практичної реалізації процесів мінімізації опору персоналу змінам.

Представлений підхід створює умови для практичного впровадження заходів щодо мінімізації опору персоналу організаційним змінам у рамках діючої організаційної структури підприємства, що не потребує залучення додаткових ресурсів. Перспективним напрямом досліджень є впровадження запропонованої інформаційної моделі процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам у практику функціонування підприємств з метою мінімізації організаційного опору і досягнення цільового рівня підтримки прийняття рішень на підприємствах.

Ключові слова: інформаційна взаємодія, колектив, рефлексивне управління, стадна поведінка, підтримка прийняття рішень, інформаційне моделювання, IDEF0-модель, підприємство.

Результати досліджень загальноекономічних показників розвитку України, її промисловості та окремих галузей у 2014-

2018 рр. [1] показують зміну негативної динаміки розвитку на позитивну, проте до повного подолання наслідків вітчизняної

системної економічної кризи ще далеко, що підвищує значення здійснення своєчасних і цілеспрямованих змін. Пошук нових ідей і технологій неможливий без змін на підприємстві. Особливість їх упровадження пов'язана з наявністю людського фактора та важливістю його врахування при формуванні планів організаційних змін. Це цілком природно, бо персонал дуже часто чинить опір діям керівництва, що може ускладнювати або унеможливити реалізацію нововведень.

Так, наприклад, у 2014 р. відбулося різке погіршення економічних показників підприємства «Дружківський машинобудівний завод» (збитки від основної діяльності в 2014 р. склали майже 400 тис. грн) [2; 3], який є найбільшим у СНД виробником гірничошахтного обладнання, а за такими його видами, як механізовані кріплення, шахтні й гірничорудні вагонетки, є монополістом у Східній Європі. Незважаючи на те що в Дружківці бойові дії не велися, вкрай негативний вплив на підприємство мала загальноукраїнська економічна криза, що розпочалася у 2014 р., а також близькість до зони бойових дій і зниження попиту на продукцію вугільного машинобудування. Крім скорочення платоспроможного попиту, залежності реалізації продукції від неформальних зв'язків, труднощів із кредитуванням, відсутністю державної підтримки, погрозами імплементації Угоди про асоціацію між Україною та ЄС та інших проблем, характерних для всіх промислових підприємств, серед основних проблем, які впливають на функціонування Дружківського машинобудівного заводу, його фінансово-господарські перспективи і перспективи розвитку, слід відзначити забезпеченість персоналом. Однією з причин кризових явищ на підприємстві є відсутність своєчасного вдосконалення організаційної структури й упровадження підходів до управління, що відповідають поточній соціально-економічній ситуації та стану ринку. Це викликано не тільки недостатньо оперативними діями керівництва, але й істотним потенціалом організаційного опо-

ру в колективі. Існуюча ситуація ускладнює здійснення організаційних змін відразу за двома напрямками: по-перше, недостатньо приваблива заробітна плата знижує мотивацію персоналу та підвищує невдоволення в разі покладання на працівника нових функцій, необхідності навчання або забезпечення додаткових зусиль в інших напрямках; по-друге, з огляду на зниження конкуренції за робочі місця в даній галузі й у даному населеному пункті (перш за все через низьку заробітну плату, дефіцит фахівців і передпенсійний вік більшості кваліфікованих фахівців) співробітники отримують додаткові важелі тиску на керівництво, змушуючи його не здійснювати істотних організаційних змін, які можуть викликати невдоволення в колективі.

Опір організаційним змінам може бути зумовлений як недостатньою поінформованістю персоналу про сутність змін й особливості характеру членів колективу, так і об'єктивною невідповідністю змін для персоналу (додаткове навантаження, збільшення відповідальності, необхідність додаткового навчання тощо). Прояви опору можуть бути як пасивними (зменшення продуктивності праці, відсутність ініціативи, недбалість тощо), так і активними (агітація проти змін, формування груп спротиву, відмова від виконання нових обов'язків, звільнення з роботи тощо). Прогнозування реакції колективу на зміни ускладнюється тим, що в колективах співробітників підприємств має місце інтенсивна інформаційна взаємодія, в результаті якої підсумковий рівень підтримки прийняття рішень може змінюватися. Саме цим і зумовлена своєчасність та актуальність дослідження процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємствах для прийняття обґрунтованих управлінських рішень щодо впровадження змін у практику господарювання.

Ефективність діяльності підприємства значною мірою обумовлена наявністю єдиної інформаційної системи управління. Саме тому важливою передумовою розвитку підприємства та впровадження орга-

нізаційних змін є наявність відповідного інформаційного забезпечення процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам.

Концептуальним і практичним основам дослідження процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємствах, а також проблемам інформаційного моделювання цих процесів присвячено праці українських та зарубіжних учених: І. Ансоффа, У. Барнета, І. Благуна, М. Вороновицького, А. Гудсона, Д. Коттера, Р. Лепи, О. Пушкаря, Н. Цопи, В. Баронова, Г. Калянова, Ю. Попова, І. Титовського [4-15] та ін. Незважаючи на те що науковці цілеспрямовано досліджують особливості взаємодії між членами колективу та їх вплив на підприємствах, існуючі сьогодні підходи не дозволяють формалізувати на рівні інформаційної моделі процеси оцінки рівня підтримки прийняття рішень на підприємствах членами колективу та враховувати інформаційні взаємодії між ними. Найбільш складними виявляються аспекти щодо врахування характеристик окремих членів колективу стосовно підтримки рішення, переваги рішень для окремих осіб, авторитету членів колективу та можливостей впливати один на одного. У роботі [11] автори досить детально розглядають механізм мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві, проте питання інформаційного забезпечення реалізації розробки залишається відкритим.

У науковій літературі пропонуються певні заходи щодо розвитку інформаційних технологій на підприємствах [15]: цілеспрямоване впровадження інформаційних технологій, удосконалення системи управління, орієнтація інформаційних технологій на вирішення проблем бізнесу, створення єдиного інформаційного простору підприємства, зниження сукупної вартості володіння інформаційними технологіями, скорочення строків впровадження нових інформаційних технологій та отримання швидких результатів, можливість швидко та економічно розвивати інформаційну інфраструктуру в майбутньому та ін. На

практиці підприємствам не завжди вдається виконувати всі ці умови, що може бути пов'язано з причинами об'єктивного та суб'єктивного характеру, наприклад, відсутністю коштів, некомпетентністю співробітників тощо. Негативні наслідки для підприємства має несистемність упровадження інформаційних технологій і розробки інформаційного забезпечення бізнес-процесів, відсутність оновлення інформаційних систем відповідно до здійснюваних організаційних змін. Тому питання, пов'язані з інформаційним моделюванням процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві, потребують подальшого наукового розгляду з метою своєчасного оцінювання рівня підтримки змін і прийняття рішень на підприємствах.

Метою статті є формалізація на рівні інформаційної моделі процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві для прийняття обґрунтованих управлінських рішень щодо впровадження змін у практику функціонування підприємств.

На відміну від інших соціально-економічних систем (наприклад ринків товарів і послуг), у колективах співробітників підприємств має місце вкрай інтенсивна інформаційна взаємодія, причому в результаті спілкування і взаємодії членів колективу, коли одним членам колективу стає відомо про думку інших, думка перших може змінюватися. У зв'язку з цим при оцінці рівня підтримки прийняття рішень на промислових підприємствах, зокрема організаційних змін у колективі, а також щодо мінімізації організаційного опору необхідно враховувати не просто попередню думку членів колективу, але і вплив інформаційної взаємодії між членами колективу на підсумковий рівень підтримки. Це потребує застосування елементів теорій рефлексивного управління та стадної поведінки.

Вихідна постановка завдання полягає в тому, що є певний колектив, у якому планується до реалізації певне рішення щодо впровадження будь-якої організаційної інновації, яке впливає на даний колек-

тив. При цьому воно може різною мірою впливати на окремих членів колективу і мати різну вигідність для них (для когось рішення може бути вигідним, а для когось – ні). Більше того, для різних членів колективу це рішення може бути по-різному вигідним. Воно може вимагати від співробітника додаткового часу на адаптацію до інновації або іншим чином погіршувати його становище (можливе зменшення повноважень, доходів і наявних ресурсів, зміна робочого процесу, зміна посадового статусу, перекваліфікація тощо) – ці фактори сприяють зниженню підтримки співробітником рішення. Або ж, навпаки, рішення може бути вигідним – надавати співробітнику додаткові повноваження, полегшувати працю, надавати додатковий вільний час, збільшувати доходи, сприяти моральному задоволенню від праці тощо.

У роботі [11] запропоновано концептуальні положення мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємствах, у рамках реалізації яких розроблено підхід до оцінки рівня підтримки організаційних змін у колективі після інформаційної взаємодії між співробітниками та підхід до прийняття рішень у сфері управління мінімізацією опору персоналу організаційним змінам на підприємстві, що базується на оптимізаційній моделі вибору рішень. При цьому вхідними параметрами моделі є такі дані:

початковий рівень підтримки організаційних змін окремими членами колективу;

об'єктивна вигідність організаційних змін для окремих членів колективу;

авторитет членів колективу в очах один одного;

перелік потенційних заходів, спрямованих на підвищення рівня підтримки організаційних змін;

параметри функцій витрат й ефекту (впливу потенційних заходів на початковий рівень підтримки організаційних змін та їх об'єктивну вигідність для окремих членів колективу);

бюджетні обмеження на реалізацію заходів;

цільові орієнтири (цільовий середній рівень підтримки, структура рівня підтримки, порогові значення, формування груп із високою підтримкою, запобігання формуванню груп із низькою підтримкою тощо).

Методика збору вхідної інформації відповідного механізму мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємствах та частота необхідного оновлення вхідних параметрів, описана в роботі [11], та залежить від особливостей підприємств, які будуть упроваджувати запропоновану концепцію. На виході в результаті використання моделі такі дані:

підсумковий рівень підтримки організаційних змін окремими членами колективу (після інформаційної взаємодії);

перелік обраних для реалізації заходів, а також їх інтенсивність для кожного з членів колективу;

ступінь досягнення поставлених цільових орієнтирів;

витрати і відсоток використання виділеного бюджету.

При цьому завдання мінімізації організаційного опору (або більш широко – завдання підвищення рівня підтримки організаційних змін членами колективу) вирішується шляхом цілеспрямованого досягнення певного початкового рівня підтримки рішення серед найбільш авторитетних членів колективу, які потім у процесі взаємодії з іншими членами колективу переносять свою думку на інших членів колективу (або інші члени колективу частково переймають їх думку).

Основними цілями та критеріями, що виражають завдання мінімізації організаційного опору, є такі:

формування в колективі певного заданого середнього рівня підтримки реалізації розглянутого рішення (не нижче визначеного цільового значення показника) з метою створення в колективі загального клімату, який сприятиме організаційним змінам;

зведення до мінімуму кількості членів колективу, які проявляють відкрити протидію впровадженню організаційних змін. Така постановка завдання на практиці дозволяє мінімізувати крайні випадки організаційного опору в колективі, запобігти формуванню груп співробітників, які спільно реалізують свій організаційний опір.

Таким чином, розроблений підхід дозволить:

1) оцінювати витрати, необхідні для одержання цільового підсумкового рівня підтримки членами колективу певного рішення, з урахуванням зміни рівня підтримки в результаті взаємодії членів колективу, що спрямовано на мінімізацію організаційного опору;

2) визначати підсумковий рівень підтримки членами колективу певного рішення, який може бути досягнутий при певному рівні витрат (заданому бюджеті);

3) здійснювати відбір оптимальних заходів, спрямованих на підвищення рівня підтримки членами колективу певного рішення, при заданому бюджеті. При цьому залежно від конкретної ситуації та цілей як критерій може розглядатися і досягнення певного середнього рівня підтримки рішення в колективі, і досягнення певного мінімального порогового рівня (такого, що у всіх членів колективу рівень підтримки рішення буде не нижче заданого критерію), а також поєднання цих двох критеріїв;

4) запобігати або формувати певні конфігурації підтримки організаційних змін у колективі (сприяти формуванню груп співробітників, що підтримують організаційні зміни або ж запобігати формуванню груп співробітників, які спільно реалізують свій організаційний опір).

Реалізація представлених у роботі [11] підходів до мінімізації опору персоналу організаційним змінам на промисловому підприємстві потребує обробки та систематизації різноспрямованих інформаційних потоків, а також має бути задіяна значна кількість учасників. Для аналізу даних у інформаційних системах застосо-

вуються різні підходи, такі як: структурно-функціональний аналіз, об'єктно-орієнтований та змішаний аналіз. Структурно-функціональний аналіз виявляється найбільш ефективним з приводу забезпечення можливостей детального аналізу та систематизації інформаційних потоків. Крім того, його застосування виявиться найбільш ефективним та зручним для впровадження системи моніторингу організаційного опору в колективі підприємства.

Для візуального представлення бізнес-процесів використовуються такі нотації, як IDEF, ARIS, CFD та ін. Історія нотації IDEF бере початок із 70-х років XX ст. у США. ВПС США почала реалізовувати Програму інтегрованої комп'ютеризації виробництва ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing). Для цієї програми необхідно було створити методи аналізу та проектування виробничих систем. Для задоволення цих потреб було сформовано нотацію IDEF. Вона дозволяла досліджувати структуру підприємства і проектувати виробничі системи. На сьогоднішній день існує близько 15 видів нотацій IDEF [16]. Наприклад, нотацію IDEF3 було розроблено з метою більш зручного опису робочих процесів (Work Flow), для яких важливо відобразити логічну послідовність виконання процедур. При цьому моделі у стандарті ARIS не розкривають, яким чином здійснюється управляючий вплив, а також які саме документи (наприклад, нормативи), розпорядження, зовнішні умови регламентують виконання функцій. Ці обмеження також властиві для нотації IDEF3, а нотація IDEF0 має певні переваги щодо відображення управляючих впливів [17].

Найбільшого розповсюдження дістала нотація IDEF0, розроблена у 1981 р. Для створення діаграм у форматі IDEF0 та DFD може використовуватися програма Ramus Education, яка характеризується частковою підтримкою систем класифікації, кодування та є ефективною для розробки інформаційного забезпечення окремих бізнес-процесів і невеликих проектів. До ос-

новних її переваг слід віднести зручність та можливість наочного відображення інформації, а також доступність для користувачів. Упровадження цієї програми не потребує для підприємства додаткових фінансових витрат і тривалого навчання співробітників методиці складання діаграм IDEF0. DFD діаграми переважно використовуються для відображення системи документообігу підприємства чи окремих бізнес-процесів. IDEF0 має можливості одночасного відображення ресурсів, механізмів, заходів щодо управління та результатів виконання процесів.

IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling) – це нотація для створення процесної моделі, що відображає структуру і процеси системи, а також потоки інформації та матеріальних об'єктів, які пов'язують ці процеси [18]. IDEF0 дозволяє наочно структурувати процеси організації та графічно відображати взаємодію між ними [19]. Формування діаграм IDEF0 є найбільш ефективним для розробки інформаційного забезпечення процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві. На рис. 1 представлено перший рівень декомпозиції інформаційної моделі процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві. Вхідною інформацією є інформація щодо рівня компетенції, типу особистості, чисельності та складу групи, згуртованості, наявності союзників, можливості публічної відповіді, а також інформованості колективу з проблеми та її складності. Ця інформація дуже важлива для оцінки схильності робітників до конформізму. Також на вході відображено інформацію відносно об'єктивної вигідності змін для кожного члена колективу, початкової думки про зміни кожного з членів колективу, авторитету членів колективу в очах один одного, кількості учасників колективу, переліку потенційних заходів щодо підтримки змін, параметрів функцій витрат та ефекту (впливу потенційних заходів на початковий рівень підтримки організаційних змін та їх об'єктивну вигідність для

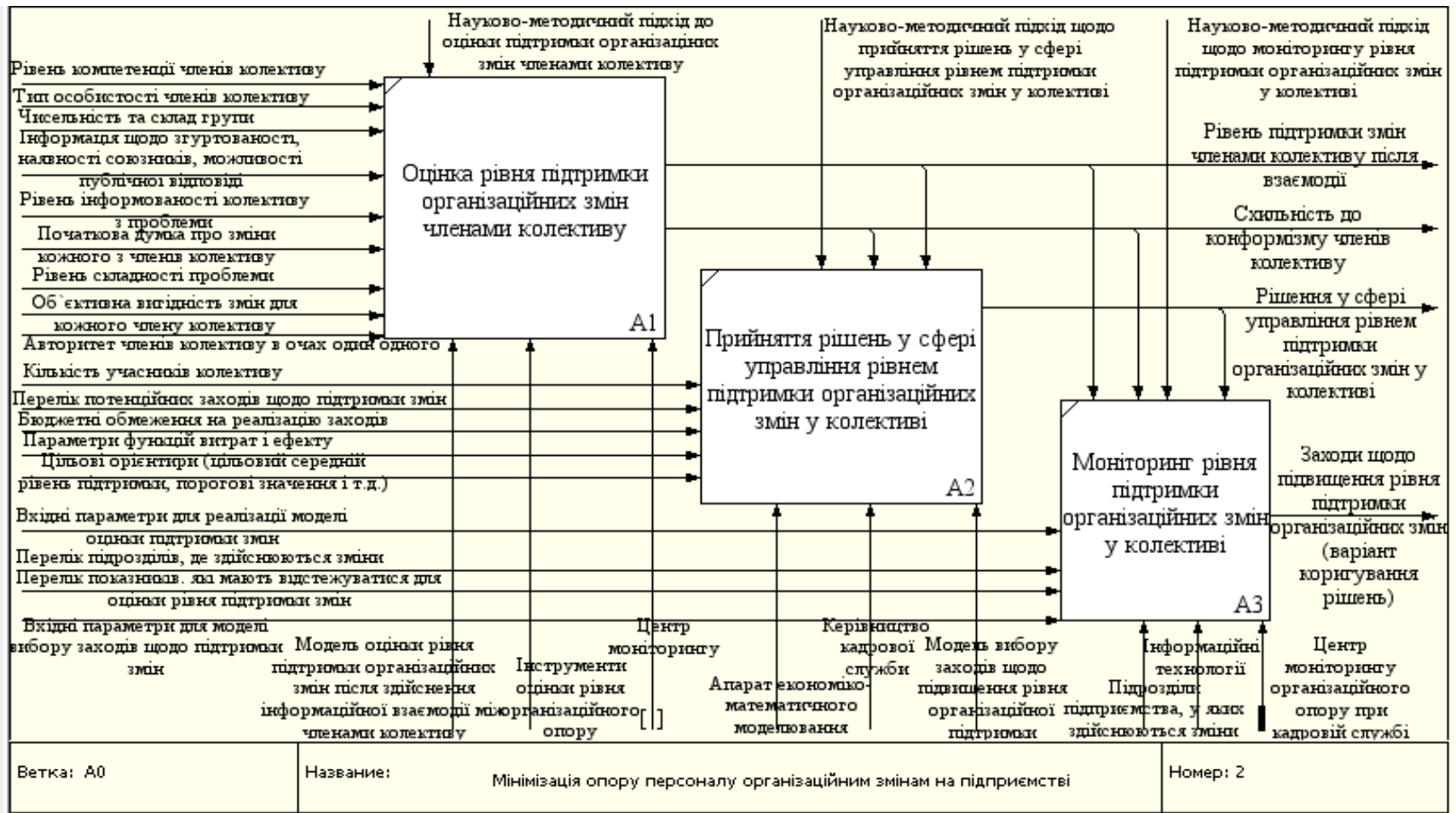
окремих членів колективу, бюджетних обмежень на реалізацію заходів, цільових орієнтирів (цільового середнього рівня підтримки, структури рівня підтримки, порогових значень, формування груп із високою підтримкою, запобігання формуванню груп із низькою підтримкою тощо), вхідних параметрів для реалізації моделі оцінки підтримки змін, переліку підрозділів, у яких здійснюються зміни, переліку показників, які мають відстежуватися для оцінки рівня підтримки змін, вхідних параметрів для моделі вибору заходів щодо підтримки змін.

На рис. 2 представлено другий рівень декомпозиції інформаційної моделі процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві. Блок А1 розкриває процес оцінки рівня підтримки організаційних змін членами колективу. Як механізми здійснення процесів представлено інструменти для оцінки організаційного опору, а також модель оцінки рівня підтримки організаційних змін після здійснення інформаційної взаємодії між членами колективу. Передбачено виконання даного процесу співробітниками центру моніторингу організаційного опору при кадровій службі. З огляду на специфіку вхідної інформації, яка має збиратися та узагальнюватися для оцінки схильності до конформізму членів колективу та рівня підтримки змін членами колективу після взаємодії, до складу моніторингового центру мають бути включені кваліфіковані психологи, а також фахівці з оцінки діяльності персоналу та з атестації кадрів. Регламентацію здійснення даного процесу розкрито в рамках науково-методичного підходу до оцінки підтримки організаційних змін членами колективу. Процес прийняття рішень у сфері управління рівнем підтримки організаційних змін у колективі представлено у блоці А2 (рис. 2). Механізмами реалізації процесу визначено апарат економіко-математичного моделювання, модель вибору заходів щодо підвищення рівня організаційної підтримки змін.



Джерело: розроблено автором.

Рис. 1. Інформаційне забезпечення процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві (перший рівень декомпозиції)



Джерело: розроблено автором.

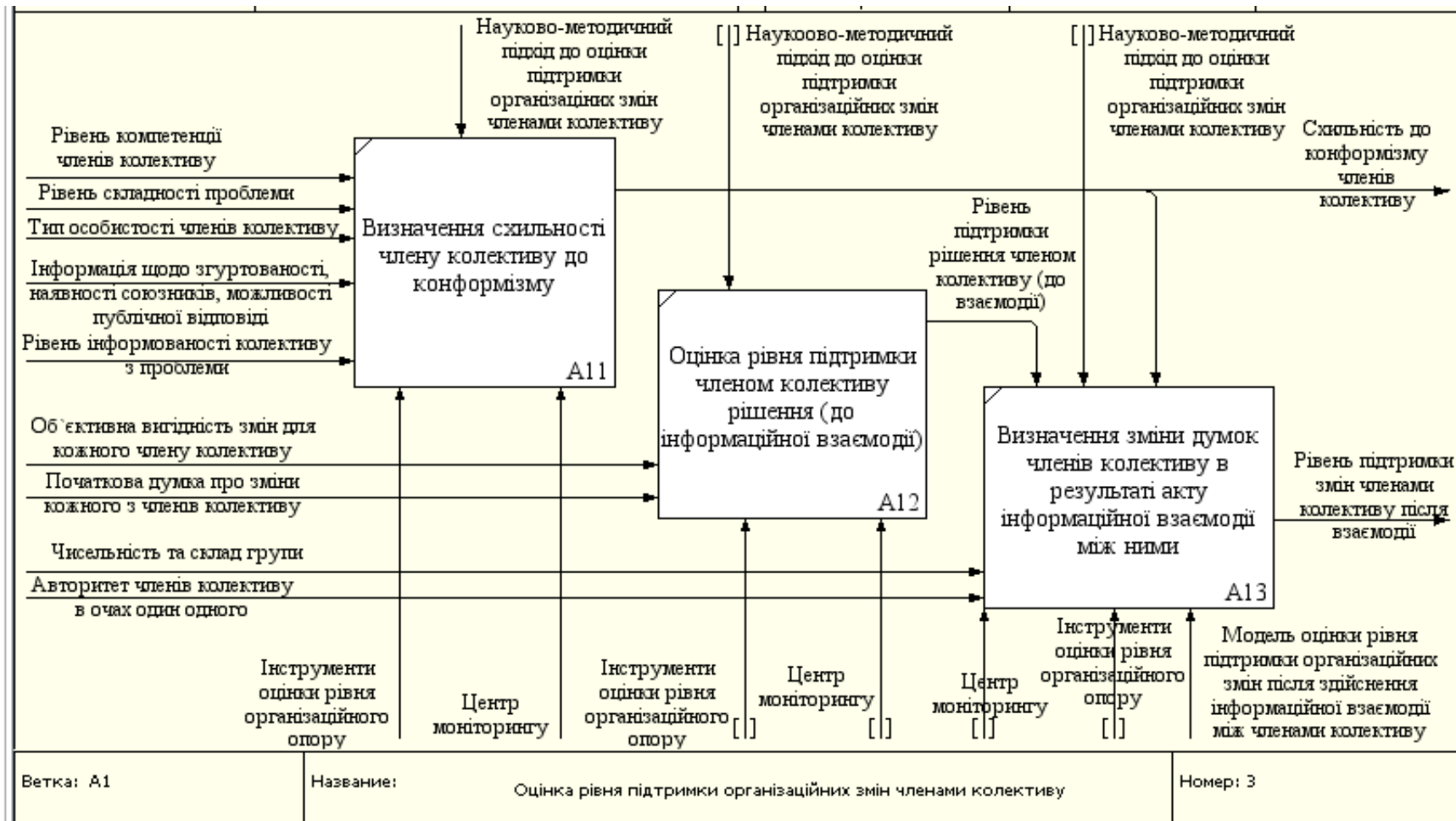
Рис. 2. Інформаційне забезпечення процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві (другий рівень декомпозиції)

Виконання процесу покладено на керівництво кадрової служби, а регламентацію процесу розкрито в рамках науково-методичного підходу до прийняття рішень у сфері управління рівнем підтримки організаційних змін у колективі. За результатами здійснення даного процесу отримуємо рішення у сфері управління рівнем підтримки організаційних змін у колективі. Ця інформація, а також отримувані у блоці A1 (рис. 2) відомості про схильність членів колективу до конформізму та рівень підтримки змін членами колективу мають застосовуватися у процесі моніторингу рівня підтримки організаційних змін у колективі (блок A3, рис. 2). Регламентацію процесу моніторингу представлено в рамках підходу до моніторингу рівня підтримки організаційних змін у колективі. Механізмом реалізації процесу визначено відповідні інформаційні технології, а власне функції реалізації процесу покладено на центр моніторингу організаційного опору при кадровій службі та підрозділи підприємства, у яких здійснюються зміни. За результатами здійснення даного процесу отримуємо заходи щодо підвищення рівня підтримки організаційних змін, а також варіант коригування рішення за необхідності.

Декомпозицію блоку A1 (рис. 2) представлено у вигляді інформаційного забезпечення оцінювання рівня підтримки організаційних змін членами колективу (рис. 3), де виокремлено такі підпроцеси: визначення схильності члена колективу до конформізму (блок A11); оцінка рівня підтримки членом колективу рішення (до інформаційної взаємодії) (блок A12); визначення зміни думок членів колективу в результаті акту інформаційної взаємодії між ними (блок A13). Вхідною інформацією до блоку A11 є: рівень компетенції членів колективу, рівень складності проблеми, тип особистості членів колективу, інформація щодо згуртованості, наявності союзників, можливості публічної відповіді, рівень інформованості колективу з проблеми та складність проблеми. Вхідною інформа-

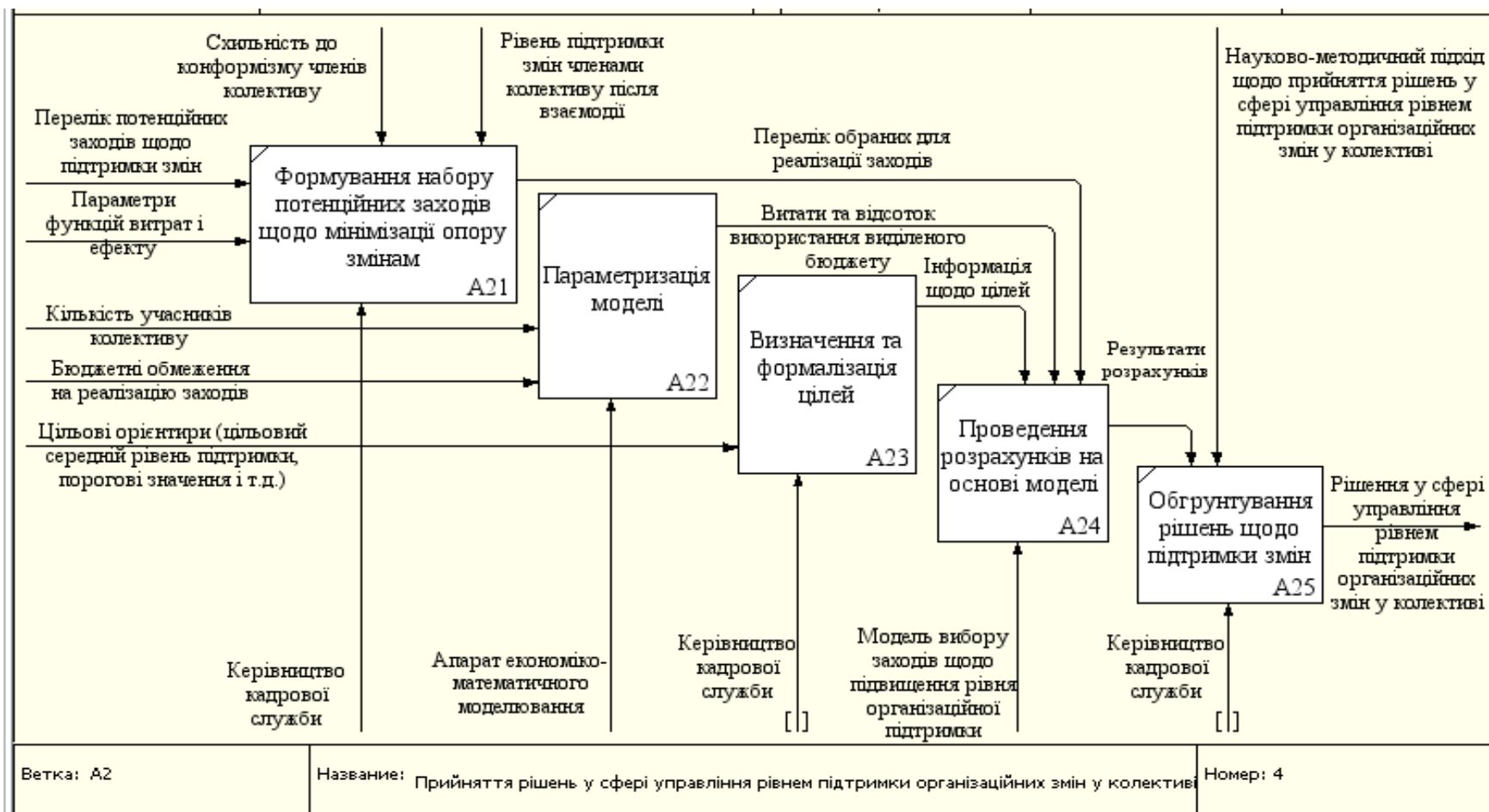
цією до блоку A12 є: об'єктивна вигідність змін для кожного члена колективу, а також початкова думка про зміни кожного з членів колективу. На виході до блоку A13 представлено інформацію про авторитет членів колективу в очах один одного, а також про чисельність та склад групи (рис. 3).

На рис. 4 надано декомпозицію блоку A2 (рис. 2) у вигляді інформаційного забезпечення прийняття рішень у сфері управління рівнем підтримки організаційних змін у колективі. Основними підпроцесами визначено такі: формування набору потенційних заходів щодо мінімізації опору змінам (блок A21, рис. 4); параметризація моделі (блок A22, рис. 4); визначення та формалізація цілей (блок A23, рис. 4); виконання розрахунків на основі моделі (блок A24, рис. 4); обґрунтування рішень щодо підтримки змін (блок A25, рис. 4). Реалізація представлених підпроцесів дозволяє обґрунтувати рішення у сфері управління рівнем підтримки змін. Декомпозицію блоку A3 (рис. 3) представлено у вигляді інформаційного забезпечення моніторингу рівня підтримки організаційних змін у колективі (рис. 5). При цьому визначено такі основні підпроцеси: аналіз організаційного опору (блок A31, рис. 5); формування загального інформаційного супроводу моніторингу (блок A32, рис. 5); вибір варіанта реагування (блок A33, рис. 5). Для аналізу організаційного опору (блок A31, рис. 5) використовуються вхідні параметри для реалізації моделі оцінки підтримки змін; отримані у блоці A11 (рис. 5) показники схильності робітників до конформізму та у блоці A12 (рис. 4) рівні підтримки змін членами колективу після взаємодії, а також рішення у сфері управління рівнем підтримки організаційних змін у колективі (блок A2, рис. 2). На виході отримуємо інформацію про рівень підтримки змін, а також можливі проблеми щодо виявлення низького рівня підтримки змін тощо. Ця інформація використовується у підпроцесі формування загального інформаційного супроводу моніторингу (блок A32, рис. 5).



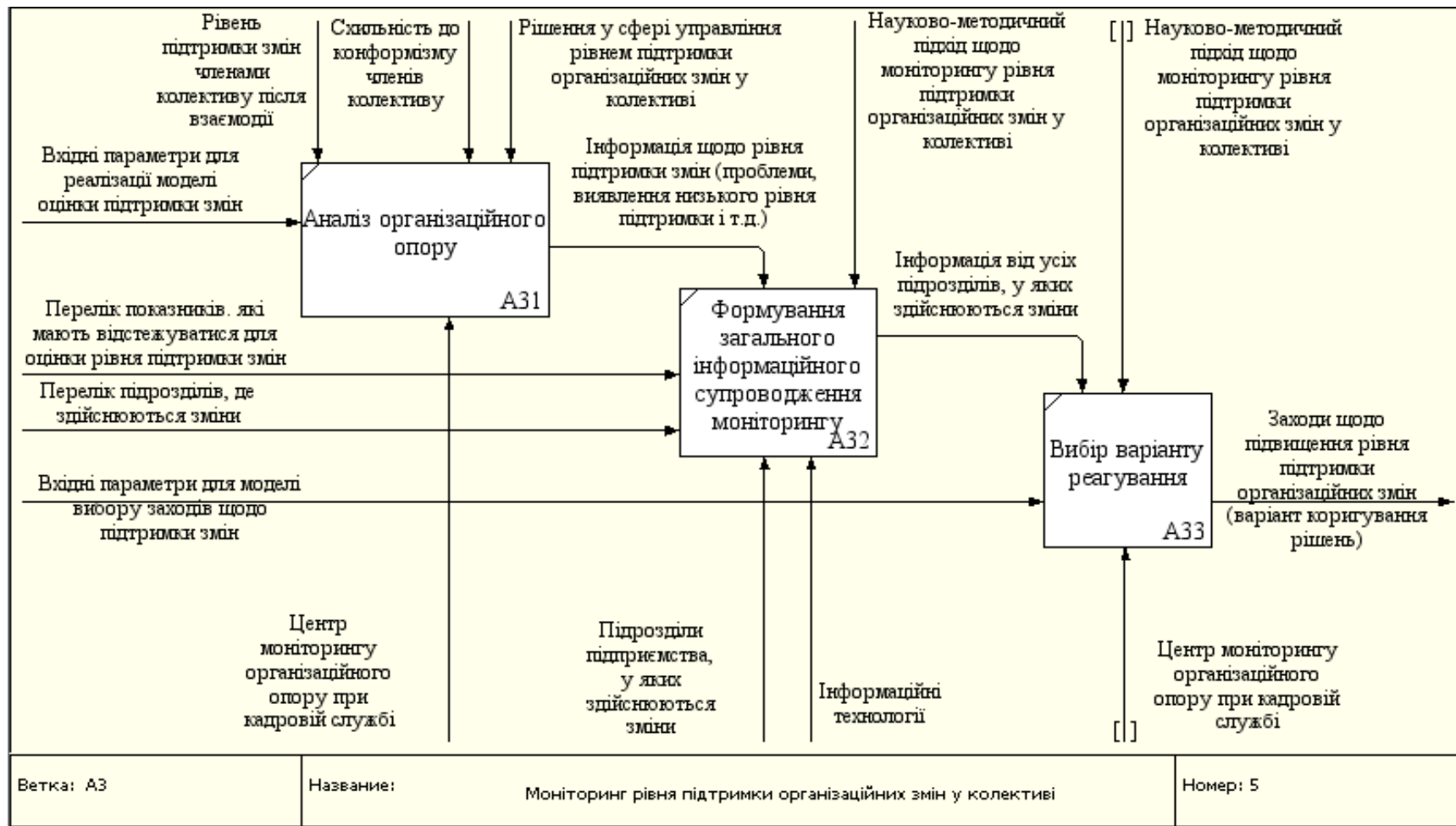
Джерело: розроблено автором.

Рис. 3. Інформаційне забезпечення оцінювання рівня підтримки організаційних змін членами колективу



Джерело: розроблено автором.

Рис. 4. Інформаційне забезпечення прийняття рішень у сфері управління рівнем підтримки організаційних змін у колективі



Джерело: розроблено автором.

Рис. 5. Інформаційне забезпечення моніторингу рівня підтримки організаційних змін у колективі

З урахуванням отримуваної інформації від усіх підрозділів, у яких здійснюються зміни, центр моніторингу організаційного опору при кадровій службі обирає варіант реагування на виявлені проблеми щодо впровадження змін (блок А33). На виході підпроцесу А33 (рис. 5) отримуємо певний захід щодо підвищення рівня підтримки організаційних змін, а також варіанти коригування рішень за необхідності.

Важливе місце в рамках представленого інформаційного забезпечення відводиться моніторингу рівня підтримки організаційних змін у колективі, тому що від якості та своєчасності виконання даного підпроцесу залежить ефективність змін й оперативність, якість рішень щодо їх упровадження. Перелік нових функцій співробітників підприємства, що виникають у процесах забезпечення мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві, доцільно систематизувати та узгодити з відповідальними виконавцями з метою подальшого внесення до посадових інструкцій (див. таблицю).

Типова структура центру моніторингу при кадровій службі промислового підприємства має передбачати такі посади, як інспектор з кадрів, психолог та фахівець з нарахування заробітної плати. Слід зауважити, що формування центру моніторингу передбачено в рамках діючої організаційної структури підприємства з метою забезпечення взаємодії між різними підрозділами. Так, для досягнення цілей моніторингу взаємодія має здійснюватися між співробітниками відділу кадрів, економічного відділу, відділу праці та заробітної плати. Залежно від специфіки підприємства, його структури, а також етапу здійснення змін до центру моніторингу можуть бути включені й інші підрозділи, наприклад, плановий відділ та ін. Кількісний склад співробітників центру моніторингу також визначається розміром підприємства.

Завдання мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві є специфічними, бо передбачають одночасне врахування суб'єктивних (людських) факторів, а також загальноекономічних критеріїв ефективності впровадження змін. З огляду на це, відповідальні виконавці всіх

представлених процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам мають бути кваліфікованими фахівцями, зацікавленими в ефективності виконання функцій, володіти навичками аналітичної роботи та системним мисленням. Безумовно, вирішальну роль у забезпеченні успіху реалізації процесів мінімізації опору персоналу змінам відіграє керівництво підприємства. Лідери (формальні та неформальні) та авторитетні співробітники мають бути залучені до процесів впровадження змін, а також до робіт із забезпечення необхідного рівня їх підтримки колективом. З урахуванням цього доцільно формувати якісний та кількісний склад центру моніторингу організаційного опору заздалегідь на основі співбесід за участю керівництва. Перш за все, до центру моніторингу мають бути включені працівники підприємства, які мають значний досвід роботи та користуються повагою та авторитетом у колективі.

Висновки. Розроблено структурно-функціональну модель інформаційного забезпечення процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві, в якій дістав подальшого розвитку науково-методичний підхід до оцінки рівня підтримки в колективі підприємства рішень, пов'язаних з організаційними змінами, заснований на врахуванні початкової підтримки рішень окремими членами колективу, схильності членів колективу до конформізму та авторитету членів колективу в очах один одного, а також зміни рівня підтримки рішення після інформаційного обміну між членами колективу. Застосування нотації IDEF0 для моделювання процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві надає переваги стосовно наочного та зручного для сприйняття представлення структури процесів, вхідних та вихідних потоків, механізмів та управляючих впливів, що сприятиме оперативності й ефективності практичного впровадження представлених підходів; окрім цього, уможливорює функціональну декомпозицію процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві та подання їх у вигляді сукупності ієрархічно впорядкованих, взаємопов'язаних діаграм.

Перелік нових функцій співробітників підприємства, що виникають у процесах забезпечення мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві¹

Посада	Функціональні обов'язки
Керівництво кадрової служби	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дослідження інформації щодо схильності членів колективу до конформізму, а також рівня підтримки змін членами колективу після взаємодії. 2. Аналіз параметрів функцій витрат та ефекту (впливу потенційних заходів на початковий рівень підтримки організаційних змін і їх об'єктивну вигідність для окремих членів колективу). 3. Формування набору потенційних заходів щодо мінімізації опору змінам. 4. Визначення та формалізація цілей на основі встановлених орієнтирів (цільового середнього рівня підтримки, структури рівня підтримки, порогових значень, формування груп із високою підтримкою, запобігання формуванню груп із низькою підтримкою тощо). 5. Обґрунтування рішень щодо підтримки змін
Інспектор з кадрів	<ol style="list-style-type: none"> 1. Збір інформації для визначення схильності членів колективу до конформізму. 2. Збір інформації для оцінки рівня підтримки змін членами колективу (до інформаційної взаємодії). 3. Збір інформації щодо авторитету членів колективу в очах один одного, а також чисельності та складу груп. 4. Аналіз організаційного опору в рамках системи моніторингу
Психолог	<ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення схильності членів колективу до конформізму. 2. Оцінювання рівня підтримки змін членами колективу (до інформаційної взаємодії). 3. Визначення зміни думок членів колективу після інформаційної взаємодії між ними. 4. Обґрунтування варіанта реагування в рамках системи моніторингу та надання пропозицій керівникові кадрової служби
Фахівець з нарахування заробітної плати	Надання інформації для визначення об'єктивної вигідності змін для кожного члена колективу (щодо зміни заробітної плати, матеріального стимулювання, пільг тощо)
Економіст	<ol style="list-style-type: none"> 1. Надання інформації про бюджетні обмеження на реалізацію заходів. 2. Здійснення економіко-математичних розрахунків на основі моделі оцінки рівня підтримки організаційних змін після здійснення інформаційної взаємодії між членами колективу. 3. Здійснення економіко-математичних розрахунків на основі моделі вибору заходів щодо підвищення рівня організаційної підтримки змін
Керівники структурних підрозділів, у яких здійснюються чи плануються зміни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формування загального інформаційного супроводу моніторингу. 2. Аналіз інформації щодо підтримки змін та проблемних аспектів, які надаються центром моніторингу. 3. Надання до центру моніторингу інформації щодо динаміки зміни показників ставлення персоналу до змін.

¹ Розроблено автором.

Формалізація в рамках інформаційної моделі впливу інформаційної взаємодії між членами колективу на підсумковий рівень підтримки прийняття рішень на підприємствах з урахуванням характеристик окремих

членів колективу (первинного рівня підтримки рішення, авторитету інших членів колективу в їх очах, схильності переймати чужу думку), а також взаємного впливу членів колективу один на одного при здій-

сненні інформаційної взаємодії, дозволяє не тільки наочно представити процес оцінки, але і проаналізувати вплив різних входних факторів на підсумковий рівень підтримки рішень у колективі. Запропонована модель дозволяє у логічній, зручній та послідовній формі описати взаємозв'язки між функціями управління та відповідальними виконавцями, надає інформацію щодо ресурсів, інформаційних потоків, інструкцій, нормативної інформації, комплексу моделей та підходів.

Розглянуте інформаційне забезпечення процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві в рамках відповідної IDEF0-моделі надає уявлення про перелік та взаємозв'язок інформаційних потоків, методів, процесів, а також їх відповідальних виконавців. Розроблена інформаційна модель, як і механізм мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві, є універсальними та можуть бути впроваджені у практику функціонування як промислових підприємств, так і підприємств інших галузей економіки. Структура інформаційної моделі та перелік нових функцій співробітників підприємств, що виникають у процесі забезпечення мінімізації опору персоналу організаційним змінам, для промислового підприємства нічим не відрізняється від підприємств інших галузей економіки. Особливістю представленого підходу є можливість його адаптації до специфіки конкретного підприємства. При цьому не виникатиме необхідності в залученні значних додаткових фінансових і людських ресурсів, бо всі роботи передбачено здійснювати в рамках діючої на підприємстві організаційної структури. Головне призначення моделі полягає в забезпеченні інформаційної підтримки прийняття рішень щодо мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві, що є підґрунтям для подальшої автоматизації процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві. Розроблений підхід може виявитися ефективним інструментом для забезпечення підтримки

прийняття рішень щодо впровадження змін, але успіх та економічна результативність обумовлена також організаційними здібностями, досвідом, кваліфікацією, талантом і креативністю мислення керівництва.

Перспективним напрямом досліджень є впровадження запропонованої інформаційної моделі процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам у практику функціонування промислових підприємств з метою мінімізації організаційного опору і досягнення цільового рівня підтримки прийняття рішень на підприємствах.

Література

1. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (Дата звернення 27.10.2018).
2. Дружковський машиностроительный завод. URL: <http://bp.ubr.ua/profile/drujkovskii-mashinostroitelnyi-zavod.html> (Дата обращения 22.01.2016).
3. Публічне акціонерне товариство «Дружківський машинобудівний завод». Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України. URL: <http://www.smida.gov.ua/db/participant/00165669.html> (Дата звернення 22.01.2016).
4. Ansoff I., Macdonnel J. *Implanting Strategic Management*. New York: Prentice Hall, 1990. 520 p.
5. Barnett W. P., Carroll G. R. Modeling Internal Organizational Change. *Annual Review of Sociology*. 1995. Vol. 21. P. 217-236. doi: <http://doi.org/10.1146/annurev.so.21.080195.001245>
6. Благун І. С., Ільчук П. Г. Маркетингова стратегія інтернаціоналізації та чинники її формування. *Актуальні проблеми економіки*. 2014. № 5 (2014/1). С. 152-160.
7. Вороновицкий М. М. Модель стадного поведения клиентов банка. *Экономика и математические методы*. 2013. №1, т. 49. С. 73-87.
8. Judson A. S. *Changing behavior in organizations: Minimizing resistance to*

change. USA Mass; Cambridge: Basil Blackwell, 1991. 222 p.

9. Kotter J. P. Leading Change: Why Transformation Efforts Fail. *Harvard Business Review*. 2007. №1 (85). P. 96-103. doi: <http://doi.org/10.1109/EMR.2009.5235501>

10. Лепа Р. Н. Модели рефлексивного управления в экономике: моногр. Донецк: НАН Украины, Ин-т економіки пром-сти. 2012. 380 с.

11. Лепа Р. М., Охтеня О. О., Сташкевич І. І. Мінімізація опору персоналу організаційним змінам на підприємстві. *Економіка промисловості*. 2016. № 3 (75). С. 90-115. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2016.03.090>

12. Лепа Р. Н., Сташкевич І. І. Моделирование уровня поддержки организационных изменений персоналом предприятия. *Моделі управління в ринковій економіці*: зб. наук. пр. заг. ред. та передмова Ю. Г. Лисенка. Донецьк: Донецький нац. ун-т, ТОВ «Цифрова типографія», 2014. Спец. вип. С. 238-251.

13. Пушкарь А. И., Потрашкова Л. В. Моделирование управления развитием предприятий на основе согласования интересов экономических субъектов. *Экономическая кибернетика*. 2003. № 1-2 (19-20). С. 22-33.

14. Цопа Н. В. Теоретические аспекты развития промышленных предприятий. *Європейський вектор економічного розвитку*: зб. наук. праць. Дніпропетровськ, 2009. Вип. 2 (7). С. 177-185.

15. Баронов В., Калянов Г., Попов Ю., Титовский И. Информационные технологии и управление предприятием. URL: <http://lib.maupfib.kg/wp-content/uploads/2015/12/end/akademy/01predm%20orient%20econ%20inf%20syst/it%20upr.pdf> (Дата обращения 15.02.2015).

16. Махмутов И. И. Классификация аутсорсинга на основе подхода IDEF0. *В мире научных открытий*. 2014. № 1.2 (49). С. 1072-1083.

17. Репин В. В. Сравнительный анализ нотаций ARIS/IDEF и продуктов их поддерживающих (ARIS Toolset/BPWin).

URL: http://www.iteam.ru/publications/it/section_51/article_2518.html (Дата обращения 16.07.2015).

18. Методология функционального моделирования IDEF0. URL: <https://nsu.ru/smk/files/idef.pdf> (Дата обращения 17.08.2015).

19. Елиферов В. Г., Репин В. В. *Бизнес-процессы: Регламентация и управление*. М.: ИНФРА-М, 2005. 319 с.

References

1. State Statistic Service of Ukraine (2018, October). Retrieved from <http://www.ukrstat.gov.ua>.

2. UBR (2016, January). Druzhkovskiy mashinostroitelnyiy zavod. Retrieved from: <http://bp.ubr.ua/profile/drujkovskii-mashinostroitelniy-zavod>.

3. Agentstvo z rozvitku Infrastrukturi fondovogo rinku Ukraini (2016, January). PublIchne aktsionerne tovaristvo «Druzhkivskiy mashinobudivniy zavod». Retrieved from <http://www.smida.gov.ua/db/participant/00165669>.

4. Ansoff, I., & Macdonnel, J. (1990). *Implanting Strategic Management*. New York: Prentice Hall.

5. Barnett, W. P. & Carroll, G. R. (1995). Modeling Internal Organizational Change. *Annual Review of Sociology*, 21, pp. 217-236. doi: <http://doi.org/10.1146/annurev.so.21.080195.001245>

6. Blagun, I. S., & Ilchuk, P. G. (2014). Marketing Strategy Of Internationalization And The Factors Of Its Formation. *Actual problems of economics*, 5 (155), pp. 152-160 [in Russian].

7. Voronovitsky, M.M. (2013). Model of Herd Behavior of Bank Clients. *Economics and mathematical methods*, 1 (49), pp. 73-87 [in Russian].

8. Judson, A. S. (1991). *Changing behavior in organizations: Minimizing resistance to change*. USA Mass; Cambridge: Basil Blackwell.

9. Kotter, J. P. (2007). Leading Change: Why Transformation Efforts Fail. *Harvard*

Business Review, 1 (85), pp. 96-103. doi: <http://doi.org/10.1109/EMR.2009.5235501>

10. Lepa, R. N. (2012). Models of reflexive control in economics. Donetsk: NAN Ukrainy, Institute of Industrial Economics [in Russian].

11. Lepa, R. M., Okhten, O. O., & Stashkevich, I. I. (2016). Minimizing personnel resistance to organizational changes at enterprise. *Econ. promisl.*, 3 (75), pp. 90-115 [in Ukrainian]. doi: <http://doi.org/econindustri2016.03.090>

12. Lepa, R. N. & Stashkevich, I. I. (2014). Modeling the level of support for organizational change by enterprise personnel. *Modeli upravlinnya v rinkoviy ekonomitsi*. Donetsk: Donetsk National University, TOV «Tsifrova tipograflya», pp. 238-251 [in Russian].

13. Pushkar, A. I. & Potrashkova, L. V. (2003). Modeling of enterprise development management based on the coordination of interests of economic entities. *Ekonomicheskaya kibernetika*, 1-2 (19-20), pp. 22-33 [in Russian].

14. Tsopa, N.V (2009). Theoretical aspects of the development of industrial enter-

prises. *Evropeyskiy vektor ekonomichnogo rozvitku*, 2 (7), pp. 177-185 [in Russian].

15. Baronov, V., Kalyanov, G., Popov, Y., & Titovskij, I. (2015, February). Information Technology and Enterprise Management. Retrieved from <http://lib.maupfib.kg/wp-content/uploads/2015/12/end/akademy/01predm%20orient%20econ%20inf%20syst/it%20upr.pdf> [in Russian].

16. Mahmutov, I. I. (2014). Classification of outsourcing based on the approach IDEF0. *V mire nauchnyh otkrytij*, 1.2 (49), pp. 1072-1083 [in Russian].

17. Repin, V. V. (2015, July). Comparative analysis of ARIS/IDEF notations and their supporting products (ARIS Toolset/BPWin). Retrieved from http://www.iteam.ru/publications/it/section_51/article_2518.html [in Russian].

18. NSU (2015, August). Methodology of functional modeling IDEF0. Retrieved Retrieved from <https://nsu.ru/smk/files/idef.pdf> [in Russian].

19. Eliferov, V. G. & Repin, V. V. (2005). Business processes: Regulation and management. Moscow: INFRA-M [in Russian].

Игорь Игоревич Сташкевич,

канд. экон. наук

Донбасская государственная машиностроительная академия

84313, г. Краматорск, ул. Академическая, 72.

E-mail: stashkevich_dgma@ukr.net

ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ МИНИМИЗАЦИИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ОРГАНИЗАЦИОННЫМ ИЗМЕНЕНИЯМ НА ПРЕДПРИЯТИИ

В коллективах сотрудников предприятий имеет место интенсивное информационное взаимодействие, в результате которого итоговый уровень поддержки принятия решений может меняться. Разработана структурно-функциональная модель информационного обеспечения процессов минимизации сопротивления персонала организационным изменениям на предприятии. Формализация в рамках информационной модели влияния информационного взаимодействия между членами коллектива на итоговый уровень поддержки принятия решений на предприятиях позволяет наглядно представить процесс оценки и проанализировать влияние различных входных факторов на итоговый уровень поддержки решений в коллективе. Предложенная модель дает возможность в логической, удобной и последовательной форме описать взаимосвязи между функциями управления и ответственными исполнителями, предоставляет информацию о ресурсах, информационных потоках, инструкциях, нормативной информации, комплексе моделей и подходов. Рассмотренное информа-

ционное обеспечение процессов минимизации сопротивления персонала организационным изменениям на предприятии в рамках соответствующей IDEF0-модели дает представление о перечне и взаимосвязи информационных потоков, методов, процессов, а также их ответственных исполнителей. Особенностью представленного подхода является возможность его адаптации к специфике конкретного предприятия.

Предложенная структурно-функциональная модель в нотации IDEF0 информационного обеспечения процессов минимизации сопротивления персонала организационным изменениям на предприятии позволит обеспечить информационную поддержку принятия решений по управлению организационными изменениями. Преимуществом модели является возможность обобщения информации относительно необходимых мер по обеспечению практической реализации процессов минимизации сопротивления персонала изменениям.

Представленный подход создает условия для практического внедрения мер по минимизации сопротивления персонала организационным изменениям в рамках действующей организационной структуры предприятия, что не требует привлечения дополнительных ресурсов. Перспективным направлением исследований является внедрение предложенной информационной модели процессов минимизации сопротивления персонала организационным изменениям в практику функционирования предприятий с целью минимизации организационного сопротивления и достижения целевого уровня поддержки принятия решений на предприятиях.

Ключевые слова: информационное взаимодействие, коллектив, рефлексивное управление, поддержка принятия решений, информационное моделирование, информационное обеспечение, IDEF0-модель, предприятие.

JEL: C6, C8, D22, D29, D7, D9, M1, M5, O12, O15, P41

Igor Igorevich Stashkevich,

PhD in Economics

Donbass State Engineering Academy

84313, Kramatorsk, 72 Academichna str.

E-mail: stashkevich_dgma@ukr.net

INFORMATIONAL MODELING OF MINIMIZING THE PERSONNEL'S RESISTANCE PROCESSES TO ORGANIZATIONAL CHANGES AT AN ENTERPRISE

There is an intensive information interaction at employees' teams of enterprises, as a result of which the final level of decision-making support may change. A structural-functional model of information support for the minimizing personnel's resistance processes to organizational changes at an enterprise has been developed. The formalization within the framework of the informational model of the influence of informational interaction between team members on the final level of decision support in enterprises allows to visualize the assessment process and to analyze the impact of various input factors on the final level of decisions support by the team. The proposed model makes it possible to describe in a logical, convenient and consistent manner the interrelations between management functions and responsible executors, provides information about resources, information flows, instructions, regulatory information, the set of models and approaches. The considered informational support of the minimizing personnel's resistance processes to organizational changes in an enterprise within the framework of the corresponding IDEF0-model gives an idea of the list and interrelation of information flows, methods, processes, as well as their responsible performers. An advantage of the presented approach is the possibility of its adaptation to the specifics of a particular enterprise.

The proposed structural-functional model in the IDEF0 notions of informational support of the minimizing personnel's resistance processes to organizational changes at an enterprise will

provide information support for decision making on managing organizational changes. The advantage of the model is the possibility of summarizing information on the necessary measures to ensure the practical implementation of processes to minimize the resistance of personnel to change.

The presented approach creates conditions for the practical implementation of measures to minimize the resistance of personnel to organizational changes within the existing organizational structure of an enterprise, which does not require the involvement of additional resources. The perspective direction of researches is the implementation of the proposed informational model of the minimizing personnel's resistance processes to organizational changes at enterprises in order to minimize organizational resistance and achieve the target level of decision support at enterprises.

Key words: information interaction, team, reflexive management, decision support, information modeling, information support, IDEF0-model, enterprise.

JEL: C6, C8, D22, D29, D7, D9, M1, M5, O12, O15, P41

Формат цитування:

Сташкевич І. І. Інформаційне моделювання процесів мінімізації опору персоналу організаційним змінам на підприємстві. *Економіка промисловості*. 2018. № 4 (84). С. 103-120. <http://doi.org/10.15407/econindustry 2018.04.102>

Stashkevich, I. I. (2018). Informational modeling of minimizing the personnel's resistance processes to organizational changes at an enterprise. *Econ. promisl.*, 4 (84), pp. 103-120. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry 2018.04.102>

Надійшла до редакції 26.10.2018 р.

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ

Научно-практический журнал

Scientific and practical journal



Економіка
Промисловості
Economy of Industry

Издается с 1997 года

Выходит ежеквартально



№ 4 (84)

2018

Научно-практический журнал «Экономика промышленности» издается с 1997 г.
Свидетельство о государственной регистрации журнала КВ № 23249-13089ПП
от 22.03.2018 г.

Выходит ежеквартально

Журнал включен в Перечень научных специализированных изданий Украины
(в соответствии с приказом Министерства образования и науки Украины от 24.10.2017 № 1413)

ISSN 1562-109X (Print)
ISSN 2306-532X (Online)

Журнал зарегистрирован в Международном центре
периодических изданий (ISSN International
Center, г. Париж)

Журнал «Экономика промышленности» индексируется украинской общегосударственной реферативной базой данных «Україніка наукова» и представлен в Научной электронной библиотеке периодических изданий НАН Украины. Издание размещено в международной электронной библиотеке научной периодики EBSCO Publishing, а также в библиографической базе данных WorldCat. Журнал включен в международный каталог научных периодических изданий Ulrich's Periodicals Directory. Журнал индексируется наукометрической базой Index Copernicus (Варшава, Польша). С ноября 2011 г. издание включено в международную наукометрическую базу «Научная электронная библиотека E-Library.Ru (Российского индекса научного цитирования – РИНЦ)». Издание индексируется свободно доступной системой GoogleScholar. С 2013 г. научно-практический журнал «Экономика промышленности» индексируется в международных наукометрических базах: DRJI (Directory of Research Journals Index) и Research Bible (Токио, Япония). Журнал включен в индексированную систему журналов открытого доступа CiteFactor, а также в реферативную базу данных European Reference Index for the Humanities and the Social Sciences (ERIH PLUS).

Основатели:

Национальная академия наук Украины,
Институт экономики промышленности

E-mail:

RPokotylenko@econindustry.org,
admin@econindustry.org.
Web: www.econindustry.org.
Web: iie.org.ua

Адрес редакции:

ул. Желябова, 2,
Киев, Украина, 03057.
Тел.: (044) 200-55-71.
Моб.: (095) 291-03-11

Научно-редакционный совет:

АМОША А.И. (председатель редакционного совета, акад. НАН Украины. Институт экономики промышленности НАН Украины), ГЕЕЦ В.М. (акад. НАН Украины. Институт экономики и прогнозирования НАН Украины), ЛИБАНОВА Э.М. (акад. НАН Украины. Институт демографии и социальных исследований им. М.В. Птухи НАН Украины), МАМУТОВ В.К. (акад. НАН Украины. Институт экономико-правовых исследований НАН Украины), ВИШНЕВСКИЙ В.П. (акад. НАН Украины. Институт экономики промышленности НАН Украины), МАКОГОН Ю.В. (д.э.н., проф. Донецкий национальный университет), ДЕМЕНТЬЕВ В.В. (д.э.н., проф. Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации), ПОГОРЛЕЦКИЙ А.И. (д.э.н., проф. Санкт-Петербургский государственный университет, Россия), МАЙБУРОВ И.А. (д.э.н., проф. Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Россия), ПАЙОНК К. (д.э.н., проф. Экономический университет в Познани, Польша).

Редакционная коллегия:

ВИШНЕВСКИЙ В.П. (главный редактор, акад. НАН Украины Институт экономики промышленности НАН Украины), БУЛЕЕВ И.П. (зам. главного редактора, д.э.н., проф. Институт экономики промышленности НАН Украины), ПОКОТИЛЕНКО Р.В. (зам. главного редактора, ответственный редактор, к.э.н. Институт экономики промышленности НАН Украины), ЗАЛОЗНОВА Ю.С. (чл.-кор. НАН Украины, ст.н.с. Институт экономики промышленности НАН Украины), ХАРАЗИШВИЛИ Ю.М. (д.э.н., проф. Институт экономики промышленности НАН Украины), ЛЯШЕНКО В.И. (д.э.н. Институт экономики промышленности НАН Украины), НОВИКОВА О.Ф. (д.э.н., проф. Институт экономики промышленности НАН Украины), АЛЕКСАНДРОВ И.А. (д.э.н., проф. Одесский национальный политехнический университет), АНТОНЮК В.П. (д.э.н., проф. Институт экономики промышленности НАН Украины), ЗЕМЛЯНКИН А.И. (к.э.н. Институт экономики промышленности НАН Украины), ЗБАРАЗСКАЯ Л.А. (к.э.н. Институт экономики промышленности НАН Украины), СОЛДАК М.А. (к.э.н. Институт экономики промышленности НАН Украины), ГАРКУШЕНКО О.Н. (секретарь редакционной коллегии, к.э.н. Институт экономики промышленности НАН Украины).

Статьи для публикации в научно-практическом журнале отбираются на условиях конкурса, по результатам внутреннего и внешнего рецензирования. Ответственность за достоверность фактов, дат, названий, имен, данных, цитат несут непосредственно авторы статей. Редакция может не разделять высказанные в статьях мнения и выводы, что не налагает на нее никаких обязательств. Перепечатки и переводы допускаются только с согласия автора и редакции. Материалы публикуются на языке оригинала.

Рекомендован к печати ученым советом Института экономики промышленности НАН Украины
(протокол № 10 от 06.11.2018 г.)

© Институт экономики промышленности НАН Украины
© Экономика промышленности, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- Заниздра М. Ю.** Оценка готовности к смарт-трансформациям с учетом экологической составляющей.....5
- Мадых А.А., Охтеня А.А.** Моделирование трансформации влияния производственных факторов на экономику в процессе становления смарт-промышленности.....26
- Гаркушенко О.Н., Тиель М.** НДС в условиях перехода к цифровой экономике: уроки для Украины.42

ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

- Череватский Д. Ю.** Об экстернальной экономике угледобывающих гетерархий.....72
- Ляшенко В. И., Ковчуга Л. И.** Уровень инновационной деятельности промышленных предприятий: методический подход к оценке87

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- Сташкевич И. И.** Информационное моделирование процессов минимизации сопротивления персонала организационным изменениям на предприятии.....102

THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

Scientific and practical journal



ЕКОНОМІКА
ПРОМИСЛОВОСТІ
Economy of Industry

Since 1997

Published quarterly



No. 4 (84)

2018

The scientific and practical journal “Economy of Industry” has been publishing since 1997
The certificate of the journal state registration is KB No. 23249-13089IIP dated 22.03.2018
The journal is published quarterly

The journal is included in the List of specialized scientific editions of Ukraine
(in accordance with the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine
of October 24, 2017 No. 1413)

ISSN 1562-109X (Print)
ISSN 2306-532X (Online)

The Journal is registered in the International Center of
periodicals (ISSN International Center, Paris)

The journal “Economy of Industry” is indexed in the Ukrainian nationwide abstract database “**Ukrayinika naukova**” and is offered in the **Scientific electronic library of periodicals of the NAS of Ukraine**. The periodical is offered also in to the global electronic library of science periodicals **EBSCO Publishing**, in to the **Ulrich's Periodicals Directory** and also in the world's largest network of library content and services **WorldCat**. The journal is indexed by the scientometric base **Index Copernicus** (Warsaw, Poland). Since November 2011 the journal has been including into the International Scientometric Database “Scientific Electronic Library **E-Library.Ru** (the Russian Science Citation Index – **RSCI**)”. The periodical is indexed in the freely accessible search system **GoogleScholar**. Since 2013 the journal is indexed in the Scientometric Databases: **DRJI** (Directory of Research Journals Index) and **Research Bible** (Tokyo, Japan). The journal is included in to the **Citefactor** service that provides access to quality controlled Open Access Journals and in to the reference database of the **European Reference Index for the Humanities and the Social Sciences (ERIH PLUS)**.

Founders:
The NAS of Ukraine,
The Institute of Industrial Economics

E-mail:
RPokotylenko@econindustry.org,
admin@econindustry.org.
Web: www.econindustry.org.
Web: iie.org.ua

The address of the editorial office:
2 Gelabov Str.,
Kyiv, Ukraine, 03057.
Tel.: 38(044) 200-55-71.
Mobile tel.: 38(095) 291-03-11

Editorial Council:

AMOSHA O.I. (Chairman of the Editorial Council, Academician of the NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), GEETS V.M. (Academician of the NAS of Ukraine, Institute of Economics and Forecasting of the NAS of Ukraine), LIBANOVA E.M. (Academician of the NAS of Ukraine, Institute of Demography and Social Studies named after M.V. Ptukha of the NAS of Ukraine), MAMUTOV V.K. (Academician of the NAS of Ukraine, Institute of Economic and Legal Studies of the NAS of Ukraine), VISHNEVSKY V.P. (Academician of the NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), MAKOGON Yu.V. (Doctor of Economics, Professor, Donetsk National University), DEMENTIEV V.V. (Doctor of Economics, Professor, Financial University under the Government of the Russian Federation), POGORLETSKIY A.I. (Doctor of Economics, Associate Professor, St. Petersburg State University, Russia), MAYBUROV I.A. (Doctor of Economics, Professor, Ural Federal University named after the First President of Russia Boris Yeltsin, Russia), PAYONK K. (Doctor of Economics, Professor, Poznań University of Economics and Business, Poland).

Editorial Board:

VISHNEVSKY V.P. (Chief Editor, Member of the Editorial Council, Academician of NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), BULEEV I.P. (Deputy Chief Editor, Doctor of Economics, Professor, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), POKOTYLENKO R.V. (Deputy Chief Editor, Managing Editor, PhD in Economics, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), ZALOZNOVA Yu.S. (Corresponding Member of NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), KHARAZISHVILI Yu.M. (Doctor of Economics, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), LYASHENKO V.I. (Doctor of Economics, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), NOVIKOVA O.F. (Doctor of Economics, Professor, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), ALEXANDROV I.O. (Doctor of Economics, Professor, Odessa National Polytechnic University), ANTONYUK V.P. (Doctor of Economics, Professor, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), ZEMLYANKIN A.I. (PhD in Economics, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), ZBARAZSKA L.O. (PhD in Economics, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), SOLDAK M.O. (PhD in Economics, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), GARKUSHENKO O.M. (Secretary of the Editorial Board, PhD in Economics, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine).

Articles for publication in the scientific and practical journal are selected under the terms of competition by the results of internal and external reviewing. The authors of the articles are fully responsible for accuracy of facts, dates, titles, proper names, data, and quotations. The publisher may not share the opinions expressed in articles, and does not assume any obligations concerning authors' points of view. Reprints and translations are allowed only in the consent of the author and publisher. Materials are printed in the source language.

**The issue is approved for publication by the Academic Council of the
Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine
(protocol No. 10 dated 06.11.2018)**

© The Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine
© Economy of Industry, 2018

CONTENTS

MACROECONOMIC AND REGIONAL PROBLEMS OF INDUSTRIAL DEVELOPMENT

- Zanizdra M. Yu.** Assessment of readiness for smart transformations with account of the environmental component5
- Madykh A.A., Okhten A.A.** Modeling the transformation of the impact of production factors on the economy in the process of smart industry formation26
- Garkushenko O.M., Thiel M.** VAT in conditions of transition to the digital economy: lessons for Ukraine42

PROBLEMS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES' AND PRODUCTION COMPLEXES' ECONOMICS

- Cherevatskyi D. Yu.** On the external economics of coal mining heterarchies72
- Lyashenko V. I., Kovchuha L. I.** The level of innovative activity of industrial enterprises: methodical approach to assessing87

SOCIAL AND ECONOMIC PROBLEMS OF INDUSTRIAL DEVELOPMENT

- Stashkevich I. I.** Informational modeling of minimizing the personnel's resistance processes to organizational changes at an enterprise102

Науково-практичний журнал

№ 4 (84)
2018

Scientific and practical journal
 **Економіка
Промисловості**
Economy of Industry

Видається з 1997 року

Виходить щоквартально

Оригінал-макет підготовлено у відділі інформатизації наукової діяльності
Інституту економіки промисловості НАН України

Літературний редактор

О.А. Кокорева

Комп'ютерна верстка

Я.Є. Красуліна

Відповідальний редактор

Р.В. Покотиленко

Засновники:

Національна академія наук України,
Інститут економіки промисловості

Свідоцтво про державну реєстрацію журналу
КВ № 23249-13089ПР від 22.03.2018 р.