

Попов Олександр Вікторович, кандидат економічних наук, Тел. (057)7665233; E-mail: a.popov@fed.com.ua
Фадєєв Валерій Андрійович, доктор технічних наук, професор; Тел.: (050)3236418;
Мехович Сергій Анатолійович, д.е.н., професор, зав. кафедрою міжнародного бізнесу та фінансів НТУ «ХПІ». Тел. (050)4026212; E-mail; sm261245@gmail.com
 Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», вул. Курпичова, 2, Харків, Україна, 61000

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНЕ ПІДГРУНТЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ СУЧАСНОГО ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

***Анотація.** Розглянуто проблеми розвитку інноваційного середовища в економіках пострадянського періоду. Доведено, що саме у періоди кризи та депресії економіка найбільш сприйнятлива до інновацій/ У цих умовах виробничники шукають можливості для виживання, а інноваційні перетворення підприємств можуть їх надати. Розглянуто підходи до створення методологічної бази проведення діагностичного аналізу функціонально-технологічної основи машинобудівного виробництва щодо здійснення необхідних інноваційних і реінжинірингових перетворень. Розглянуто механізми формувати стратегії розвитку з використанням передових досягнень вітчизняної та світової науки. Розглянуто проблеми залучення фінансових ресурсів для здійснення технологічних інновацій на підприємствах. Визначено основні чинники інноваційного середовища. Наведено авторські тлумачення окремих положень, характеризуючих інноваційні перетворення сучасного промислового виробництва.*

***Ключові слова:** інноваційне середовище, інноваційні перетворення, криза, промислове виробництво, інновації, методологічна база, діагностичний аналіз, стратегія розвитку, реінжиніринг.*

Popov Alexander Viktorovich, Candidate of Economic Sciences, Tel. (057)7665233; E-mail: a.popov@fed.com.ua
Fadeyev Valery Andreevich, Doctor of Technical Sciences, Professor; Tel. (050)3236418
Mekhovich Sergii Anatolyevich, Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of International Business and Finance, NTU "KhPI". Tel. (050) 4026212; E-mail; sm261245@gmail.com
 National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kurpychova Str., 2, Kharkiv, Ukraine, 61000

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BASIS OF INNOVATIVE TRANSFORMATIONS OF MODERN INDUSTRIAL

***Abstract.** The problems of development of the innovative environment in the economies of the post-Soviet period are considered. It has been proven that it is during periods of crisis and depression that the economy is most receptive to innovation. Under these conditions, manufacturers are looking for opportunities to survive, and innovative transformations of enterprises can provide them. Approaches to the creation of a methodological base for conducting a diagnostic analysis of the functional and technological basis of machine-building production for the implementation of the necessary innovative and reengineering transformations are considered. The mechanisms of formation of the development strategy with the use of advanced achievements of domestic and world science are considered. The problems of attracting financial resources for technological innovations at enterprises are considered. The main factors of the innovative environment are determined. The author's interpretations of certain provisions characterizing the innovative transformations of modern industrial production are given.*

***Keywords:** innovation environment, innovation transformations, crisis, industrial production, innovations, methodological base, diagnostic analysis, development strategy, reengineering.*

Попов Александр Викторович, кандидат экономических наук, Тел. (057)7665233; E-mail: a.popov@fed.com.ua
Фадеев Валерий Андреевич, доктор технических наук, профессор, Тел.: (050) 3 23 64 18;
Мехович Сергей Анатольевич, д.э.н., профессор, зав. кафедрой международного бизнеса и финансов НТУ «ХПИ». Тел. (050) 4026212; E-mail; sm261245@gmail.com
 Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», ул. Курпичева, 2, Харьков, 61000, Украина

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ СОВРЕМЕННОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

***Аннотация.** Рассмотрены проблемы развития инновационной среды в экономиках постсоветского периода. Доказано, что именно в периоды кризиса и депрессии экономика наиболее восприимчива к инновациям. В*

этих условиях производители ищут возможности для выживания, а инновационные преобразования предприятий могут их предоставить. Рассмотрены подходы к созданию методологической базы проведения диагностического анализа функционально-технологической основы машиностроительного производства по осуществлению необходимых инновационных и реинжиниринговых преобразований. Рассмотрены механизмы формирования стратегии развития с использованием передовых достижений отечественной и мировой науки. Рассмотрены проблемы привлечения финансовых ресурсов для технологических инноваций на предприятиях. Определены основные факторы инновационной среды. Приведены авторские толкования отдельных положений, характеризующих инновационные преобразования современного промышленного производства.

Ключевые слова: инновационная среда, инновационные преобразования, кризис, промышленное производство, инновации, методологическая база, диагностический анализ, стратегия развития, реинжиниринг.

Вступ. Вихід України з глобальної кризи у першу чергу пов'язаний з оновленням структурної перебудови всієї економіки на базі нового економічного укладу, що потребує зростання інноваційної і інвестиційної активності. Таке бачення шляхів вирішення проблеми обумовлено загальноприйнятою аксіомою, що саме у періоди кризи та депресії економіка найбільш сприйнятлива до інновацій. У цих умовах виробничники шукають можливості для виживання, а інноваційні перетворення підприємств можуть їх надати. Існують різні підходи і механізми вирішення цієї проблеми від часткової санації до реінжинірингу-корінних перетворень технології і діючого виробництва, але стимулюючі зусилля загального характеру забезпечують тільки тимчасові ефекти пом'якшення рецесії, оскільки згорання програм підтримки викликає одразу нову хвилю спаду. Щоб уникнути цих проблем, потребують методологічного вирішення питання щодо перетворення виробництва на підприємствах при паралельному випуску основної продукції.

Аналіз публікацій. Проблемам санації, реструктуризації та інноваційного перетворення сучасного виробництва присвячені наукові праці таких іноземних та вітчизняних вчених, як М. Портер., І. Ансофф, Г. Дж. Б. Кунін, С. В. Авершин, С. М. Войт, Воронков Д. К., Л. І. Воротіна, Гольдштейн Г. Я., С. Гошал, О. С. Другова, Трифілова А. А., О.Б. Каламан, С. В. Клепікова, В. І. Кириленко, Я. В. Котляревський, В. В. Лагодієнко, Лапін Н. І., О. В. Мельников, С. А. Мехович, Т. С. Мінаєва, В. І. Міщенко, О. О. Носирєв, Пономаренко В. С., О.С. Фаріон, А. М. Штангрет, О. І. Ястремський та інші.

Одним із поширених механізмів оздоровлення підприємства у світовій і вітчизняній практиці є санація, реорганізація, реінжиніринг, реструктуризація, тощо. Останній механізм розглядають як комплексні зміни методів функціонування для рішення проблем виживання та підвищення ефективності роботи тому він вважається найбільш кардинальним засобом економічних перетворень. Незважаючи на розуміння його переваг, єдиного визначення цього поняття не існує. Різні автори під реструктуризацією розуміють досить обширний перелік тлумачень: структурна перебудова для забезпечення ефективності розподілу і використання всіх ресурсів підприємства (матеріальних, фінансових, трудових, землі, технологій [1]; процес, спрямований на створення умов ефективного використання всіх факторів виробництва для підвищення фінансової стійкості і зростання конкурентоспроможності [2]; засіб забезпечення оптимального функціонування підприємства в ринкових умовах, що безперервно змінюються, відповідно до стратегії його розвитку [3]; під час реструктуризації створюються підприємства, здатні ефективно працювати в ринковому середовищі [4]; докорінні зміни у діяльності підприємства, в управлінні ним, в його робочій силі та у структурі фінансів для підвищення прибутковості, скорочення витрат і поліпшення якості продукції [5]. Як видно, усі наведені визначення не суперечливі та кожне з них у певній мірі розкриває внутрішні механізми процесів перетворення на підприємствах.

Не заперечуючи позиції зазначених та інших вчених, автори мають своє бачення у підходах до інноваційних перетворень, яке визнає пріоритетом проведення корінних перебудов, тобто, технологічного реінжинірингу. [6] Особливо вважаємо актуальним звернути увагу на потребу у методологічній базі проведення діагностичного аналізу функціонально-технологічної основи машинобудівного виробництва щодо здійснення необхідних інноваційних і реінжинірингових перетворень, пов'язаних із наслідками коронавірусної інфекції COVID 2019. Потребує методологічного осмислення етап, пов'язаний із швидким наступом четвертої промислової революції. Промисловці всіх рівнів анонсують свої проекти переходу до «Індустрія 4.0», але стикаються з дефіцитом досліджень сучасних технологій суспільними та гуманітарними науками. Основним завданням стає вироблення комплексних управлінських стратегій, які враховують технологічні і соціальні вимоги та обмеження Індустрії 4.0. Особливо складним стає вибір стратегії для підприємств України, що докладає зусиль економічного та технологічне відставання у складному геополітичному становищі. Ставши загальноновизнаним управлінським терміном, «Індустрія 4.0» нерідко використовується ширше за початкового значення та охоплює безліч інновацій і напрямів розвитку. Особливо це небезпечно в епоху глобальних фундаментальних перетворень промисловості, для якої характерний дефіцит ресурсів.

Активізується боротьба різних соціальних груп за керування реалізацією потенціалу Індустрії 4.0 у своїх інтересах, з розв'язанням торговельних війн, регіональних конфліктів та посиленням транснаціональної економічної конкуренції. В умовах напруженої геополітичної обстановки і нерівності, що посилюється, для багатьох країн Індустрія 4.0 є і певне вирішення проблем і ще один виклик.

Оновлення засобів виробництва – це лише один із елементів системних перетворень. Потрібна нова управлінська парадигма, перегляд організаційних процесів, підходів до визначення стратегії розвитку, масштабів виробництва та ринків збуту, принципів побудови корпоративної культури, кадрового забезпечення, тощо. Ці та інші проблеми викликів часу потребують глибокого розуміння генези інноваційних перетворень виробництва та науково обгрунтованої відповіді щодо стратегії цих перетворень, що і обумовлює актуальність даного дослідження.

Викладення основного матеріалу. Німецький дослідник у галузі технологій та інновацій Г. Менш показав, що інноваційний процес є нерівномірним та циклічним і щоразу закінчується утворенням кластерів інновацій у процесі дифузії. Аналізуючи показники стану ринку праці та капіталу на початку 70-х років, він розпізнав наближення нової економічної кризи, хоча видимих ознак не було. Він назвав їх "технологічним патом", тобто. закономірною паузою у поступальному розвитку економіки, що виникає регулярно. У 1979 році Г. Менш вперше встановив той факт, що в періоди депресії економіка найбільш сприйнятлива до інновацій і що саме депресія дає поштовх для інноваційного процесу. Він також попередив, що кожна країна в певний період свого розвитку потрапляє в кризу, вихід з якої неможливий існуючої техніки. Він отримав назву "тригерний ефект депресії" [7]. Американський дослідник К. Фрімен стверджував, що час запуску інноваційного процесу займає значний період, що охоплює фазу депресії та частково початок фази пожвавлення [9]. Існування тісної кореляції дифузії інновацій та великих циклів Кондратьєва на основі аналізу великого масиву емпіричних даних довів М. Хіроока [10]. Він також підтвердив, що дифузія нововведень завдяки механізму самоорганізації вибірково збирає кластер інновацій уздовж зростання великого циклу Кондратьєва [11]. Таким чином, знижувальна стадія циклу закономірно повинна змінитись підвищувальною завдяки освоєнню та впровадженню нових технологій. Звідси впливає важливий практичний висновок:

успіх державної інноваційної політики цілком залежить від здатності уряду передбачати та активно сприяти інноваційному процесу у періоди депресії та поживлення, коли має місце синергетичний ефект їх посилення. Навпаки, якщо підтримка уряду здійснюється із запізненням, ефективність інновацій значно знижується. Підйом великого циклу Кондратьєва створює об'єктивну ситуацію, що означає його завершення, викликає кризові явища і неминуче веде до депресії, а через неї до стану тимчасової рівноваги та відсутності розвитку [11]. Це означає, що комерційне застосування інноваційних продуктів на їх основі має розпочатися вже у 2020 роках. Технологічна база вітчизняних підприємств має забезпечити сприйняття цих інноваційних продуктів, бо інакше може виникнути ефект відторгнення. Приведення технологічної бази промисловості у відповідність проявам науково-технічного прогресу на понижувальній стадії циклу створить сприятливе середовище для впровадження технологій нового покоління.

Важливо відзначити, що без виведення із процесу відтворення найменш ефективних підприємств проблематично отримати черговий цикл та вихід на нові рубежі в економічному розвитку.

У свою чергу, ліквідація підприємств, і ми в цьому добре переконалися в ході приватизації, неодмінно спричиняє вкрай небажані негативні соціальні наслідки у вигляді циклічного безробіття та інфляції. Вони перебувають у протифазі: більше безробіття – менше ВВП, менше інфляції; менше безробіття – більше ВВП та більше інфляції. Таким чином, у ході циклічних коливань економіці постійно доводиться балансувати між двома основними проявами нестабільності – інфляцією та безробіттям [11].

Існує свого роду тристоронній зв'язок між соціальними цінностями та цілями, політичними інструментами та технологічними інноваціями. Якщо суспільство дійшло згоди між цими трьома категоріями, то створюються сприятливі умови для інноваційно-технологічного прориву та соціального благополуччя. З цього випливає, що у фазі депресії потрібні масштабні та ефективні державні заходи щодо підтримки фінансової системи економіки та соціальної сфери, а також запуску базисних технологічних інновацій, а фаза депресії виявляється підходящим часом для просування стратегії технологічної модернізації. Технологічні перетворення набувають реальності за належного розуміння урядом циклічних закономірностей, властивих економічній динаміці. Держава має відмовитися від фанатичної віри у внутрішні саморегулюючі можливості ринкового господарства: вони досить широкі, проте обмежені. Виникаючий внаслідок збоїв у механізмі саморегуляції стан внутрішнього хаосу системи призводить до важких економічних криз, що перероджуються у великі соціальні катаклізми аж до революцій та громадянських воєн. Тому держава має своєчасно вживати запобіжних заходів щодо недопущення дестабілізації ринкового середовища. Це дозволить уникнути небезпеки, що загрожують фінансовій та економічній системі, та зменшити відповідні ризики в економічному розвитку. Ключова ідея полягає в тому, що при формуванні своєї економічної та фінансової політики уряд має спиратися на вчення Кондратьєва про великі цикли економічної кон'юнктури. Отже, вибір пріоритетів економічної політики залежить від стадії циклу Кондратьєва. Опора на кондратьєвське вчення дозволяє державі шляхом завчасного та цілеспрямованого стимулювання інноваційної діяльності у період розпаду депресії запустити процес поживлення та піднесення економіки у рамках нового циклу Кондратьєва.

При цьому треба розуміти, що технологічний прорив може бути не у всіх, а лише в окремих секторах. Одним з найімовірніших таких секторів слід розглядати

машинобудування і аерокосмічну галузі на принципово новій технологічній та технічній базі. Саме ці галузі обумовляють реінжинірингові перетворення всієї промисловості. Економічна теорія визнала, що інновації є ключовим чинником економічного зростання. На цьому висновку ґрунтуються інноваційні теорії С.С. Ковалю, Г.Менша, Р. Фостера, П. Ромера та інших учених. Вони отримали подальший розвиток раніше сформульовані висновки щодо причин економічного зростання. Прихильниками інноваційної концепції циклічного економічного розвитку є російські економісти Д. Львів та С. Глазьев. Вони досліджували міжгалузеві технологічні ланцюги з'єднаних виробництв, які виникають унаслідок процесів кооперації та спеціалізації та мають зазвичай стійкий характер. Сукупність таких технологічних ланцюгів вони називають технологічним укладом, який належить до однієї техніко-технологічної парадигми і утворює стабільний елемент відтворювальної структури економіки. У кожному технологічному укладі, на думку авторів, можна назвати ядро, у якому зосереджені базисні технології, відповідальні цього укладу. При послідовному зміні технологічних укладів відбуваються довгострокові коливання економічної кон'юнктури [12]. Саме такі процеси характерні для технологічного реінжинірингу, який торкається всіх елементів виробничої інфраструктури, включаючи верстатний парк, технологію, бізнес-процеси, кадри, маркетингову політику, міжгалузеві зв'язки тощо. Технологічний реінжиніринг є відповіддю на виклики ринкового середовища і є фактором отримання ринкових переваг підприємства. Предметом технологічного реінжинірингу може бути як окремі підприємства, інноваційні виробничі кластери, галузі, і групи галузей [6].

Як показала практика, технологічна санація одиничних підприємств не може дати глобального економічного ефекту і не призводить до корінних змін економіки. В умовах ринкової конкуренції це дає лише конкурентні переваги окремо взятим підприємствам, які стали на шлях інноваційних перетворень. Якщо на такі зміни не реагує ринкове оточення, підприємство може бути ізольованим у цьому інноваційному середовищі. Виняток становлять ті інновації, які дають можливість інтегруватися у світову економіку. Тому реалізація програм технологічного реінжинірингу є доцільною на основі кластерного підходу. І тут інноваційні нововведення можуть сформувати ринкові переваги як окремих підприємств, так і всієї економіки.

Наслідком цих процесів є новий виток у циклічному розвитку. Циклічність - це рух від однієї макроекономічної рівноваги до іншої на основі впровадження та вдосконалення інновацій. Технологічний реінжиніринг є одним із ключових факторів економічного зростання. Це дає право розглядати його як фактор формування економічного циклу в інноваційній теорії економічного розвитку. Ефективність реінжинірингових перетворень залежить від структури та якісних характеристик інноваційного середовища, що є сукупністю державних інститутів, банківської системи, правових, виробничих, організаційних, техніко-технологічних та інших інститутів, що забезпечують реалізацію інноваційних ідей та проектів.

Інноваційне середовище або сприяє інноваційному процесу, або його гальмує або зовсім зупиняє. Інноваційне середовище формує інноваційну систему, у межах якої певне місце відводиться бізнесу, владі, науці, фінансовим та іншим інститутам, які забезпечують ефективне функціонування національної економіки. Це зумовлює необхідність пошуку нетрадиційних підходів до формування механізмів взаємодії всіх внутрішніх та зовнішніх інституцій інноваційної системи [6, с.67-92].

Модернізація українського суспільства охопила всі сфери людського буття та поставила країну в екстремальні умови вибору національної ідеї. У короткий історичний термін зруйнувалася вся система звичних уявлень про народне господарство, його цінності, норми та стереотипи. Суперечливість суспільних перетворень, нові

економічні реалії та політичні технології, ідеологічні та інформаційні новації викликали певну дезорієнтацію у суспільстві, порушили питання його ідентифікації та самоідентифікації. У таких умовах вибір національної ідеї у суспільному розвитку має будуватися на глибокій логіці, вмінні бачити причинно-наслідкові зв'язки в історичному аспекті соціально-економічного розвитку та ґрунтуватися на стратегічному прогнозі розвитку в умовах технологічної та інформаційної глобалізації. Саме ці фактори є головними у виборі Україною своєї ринкової орієнтації та місця у світовому поділі праці.

Враховуючи стан економіки України, це досить складне завдання, оскільки воно передбачає не просто трансформацію всієї економічної бази суспільного виробництва, що десятиліттями функціонувало в не ринковому, не конкурентному середовищі, а її адаптацію до зовнішнього середовища, яке активно прогресувало саме останні два десятиліття. Перш за все, це стосується промисловості.

На промисловість України припадає 1/3 основних фондів та понад 35% населення, зайнятого у народному господарстві, на її території працює понад вісім тисяч підприємств та промислових об'єднань. Фундаментом усієї промисловості України є машинобудування. У національній економіці машинобудування традиційно було одним із найрозвиненіших секторів. З 1940 по 1990 р.р. обсяг його продукції зріс у 95 разів. З кінця 70-х років машинобудування стає провідною галуззю промисловості. У 2007 році зростання машинобудування склало 19% проти 7,6% по промисловості в цілому. 2008-2009 роки характеризувалися спадом через кризу. У 2009 р. зниження обсягу виробництва становило 45%, але вже у 2010 році він зріс на 11%, у тому числі машинобудування – на 36% (2011 р. на 8% та 17%, відповідно). Частка комплексу у загальному обсязі промисловості становить 12%, а обсягу ВВП – 7%.

Нажаль, у якісному вимірюванні цей комплекс за останні двадцять років тільки погіршувався. Понад 90 відсотків верстатного парку та технологій належить до 111–1У технологічних переділів, а їх моральне та фізичне зношування за різними оцінками становить від 75 до 80 %. Енерговитрати на одиницю промислової продукції у 6-8 разів перевищують аналогічний показник у розвинених країнах. Для порівняння: в економічно розвинених країнах частку машинобудівних виробництв припадає від 30 до 50% загального обсягу випуску промислової продукції (у Німеччині – 53,6%, Японії – 51,5%, Англії – 39,6%, Італії – 36,4 %, у Китаї – 35,2 %). В Україні практично ліквідовано систему підготовки та перепідготовки робочих кадрів, а національна інноваційна система далека від досконалості. Ліквідація підприємств та відсутність ефективної економічної політики у сфері малого та середнього бізнесу призвели до масового безробіття та відтоку з країни інтелектуального ресурсу [13].

Незважаючи на безліч негативних процесів, згідно інформації Державної служби статистики за 2021 рік обсяги промислового виробництва в Україні зросли на 1,1% порівняно із 2020 роком. Зокрема, у переробній промисловості за 2021 рік виробництво збільшилося на 1,5% порівняно із 2020 роком, у добувній промисловості та розробленні кар'єрів – на 0,9%. За 2021 рік в Україні було видобуто 23,01 млн тонн кам'яного вугілля (на 3,2% більше, ніж за 2020 рік), 1,65 млн тонн сирої нафти (на 1,0% менше), 743,5 тис. тонн газового конденсату (на 1,1% більше), 19,36 млрд кубометрів природного газу (на 2,6% менше), 53,48 млн тонн агломерованих залізних руд та концентратів (на 5,0% більше).

За 2021 рік було вироблено 1,51 млн кубометрів цегли керамічної (на 6,0% більше, ніж за 2020 рік), 10,78 млн тонн портландцементу (на 13,1% більше), 20,81 млн тонн чавуну (на 2,9% більше). Електроенергії за минулий рік було вироблено на 4,0% більше, ніж за 2020 рік, – 150,04 млрд кВт-год. Усі ці здобутки досягнуто на фоні скорочення виробництва у попередні роки. За 2020 рік обсяги промислового

виробництва в Україні скоротилися на 5,2% порівняно із 2019 роком. За 2019 рік промислове виробництво скоротилося на 1,8% проти 2018 року; у 2018 році зростання промислового виробництва становило 1,1% відносно 2017 року [14].

Як свідчать висновки експертів [14], тенденції світової торгівлі та поточний стан машинобудівної галузі потребують особливої уваги. В поточний час на глобальному ринку машинобудування основна додана вартість створюється на етапі НДДКР та інжинірингу, в той час як вага виробництва в загальній структурі ланцюга доданої вартості поступово скорочується. Тому розвиток інжинірингових послуг та НДДКР є необхідною умовою конкурентності вітчизняного сектору на глобальному ринку, оскільки в довгостроковій перспективі Україна не зможе конкурувати із країнами, де рівень оплати праці найманих працівників низький, а продуктивність праці – значно вища (наприклад, Китай, країни Південно-Східної Азії). Відповідно, ключову роль повинен відіграти природній людський капітал, який полягає в інженерних, конструкторських і математичних здібностях.

Керуючись галузевими тенденціями, включаючи Індустрію 4.0 та промисловий Інтернет речей (ІоТ), машинобудівні компанії в даний час активно змінюють свої виробничі процеси, приймаючи ключові технології. Індустрії 4.0 для підвищення рівня автоматизації, підключення та аналізу великих даних (data analytics – BDA), необхідних для розумного заводського середовища, включає в себе підключення кібер- і фізичні системи через систему планування ресурсів підприємства (enterprise resource planning – ERP), а також використання віддаленого моніторингу, комунікації між машинами (machine-to-machine M2M) і повністю робототехнічні автоматизовані складальні лінії.

Наступною кардинальною зміною при переході на платформу Індустрії 4.0 обов'язково стане зміна робочого процесу. Буде здійснено якісний стрибок в режимі і способах виконання завдань працівниками Індустрії 4.0. Так, виробничий процес робітника буде включати в себе роботу з винятковими ситуаціями на виробничій лінії, а також виконання функцій оператора в автоматизованому середовищі, але виключатиме великий обсяг ручної роботи.

Спеціаліст з технічного обслуговування буде проводити контроль за проведенням попереджувального техобслуговування, а не займатися усуненням несправностей, буде проводити планування і управління на основі аналізу отриманих даних. Спеціаліст з контролю якості більше не буде займатися перевіркою деталей і контролем дотримання стандартів якості по завершенню робіт, але замість цього буде організовувати процеси на основі «розумних технологій» для проведення контролю якості в режимі он-лайн.

Керівник робочої групи буде займатися керівництвом роботою співробітників виходячи не з видимих виробничих втрат, а виходячи з «цифрових втрат». Більш того, керівник буде займатися впровадженням аналітичних напрацювань. Разом з тим, буде змінено організацію планування як по виробництву, так і по логістиці. У виробництві воно буде налаштоване «зверху-вниз», а через створення гнучкого самоврядного потоку створення вартості, який дозволить перейти на 100% виробництва під замовлення, виключаючи необхідність виробляти на склад.

Планування логістики буде налаштоване таким чином, при якому буде створено комплексне планування поставок від замовлення до доставки, що дозволить прискорити процес отримання кінцевим клієнтам свого замовлення. Цифровізація збільшить виробництво на розвинених ринках та сприятиме зміщенню виробництва ближче до ринків кінцевих споживачів. В глобальному масштабі, цифровізація призведе до підвищення продуктивності та багатства. Цифровізація та інтелектуальна автоматизація, як очікується, забезпечать близько 14% до приросту світового ВВП до

2030 р., що еквівалентно близько 15 трлн. дол. США у сьогоденній вартості [14]. Розвинені ринки виграють більше, оскільки цифровізація зменшує операційні витрати, дозволяючи компаніям менше покладатися на дешеві трудові ресурси в країнах, що розвиваються і збільшити виробництво на внутрішніх ринках. У свою чергу, попит на кваліфіковану робочу силу зростає, як і зарплати. Оскільки потреба в кваліфікованих трудових ресурсах значно збільшиться - особливо для фахівців у галузі цифрових технологій, аналітиків даних і працівників, які отримали освіту в галузі науки, техніки, інженерії та математики (STEM) – то вирішальними будуть нові способи пошуку і виявлення доступу до талантів, а також навчальних програм, адаптованих до Індустрії 4.0. Найбільші перспективи для українських експортерів лежать в тих секторах, де наша країна має виробничі можливості, частка українського експорту є незначною, а темпи росту світової торгівлі найбільші. До таких секторів належать «повітряні і космічні літальні апарати, супутнє устаткування» (темپ приросту світової торгівлі 7%, частка України – 0,1%), «електричне і електронне устаткування для автотранспортних засобів» (темп приросту світової торгівлі 6%, частка України – 2%), «обладнання зв'язку» (темп приросту світової торгівлі 5%, частка України – 0,04%), «машини і устаткування для сільського та лісового господарства» (темп приросту світової торгівлі 3,6%, частка України – 0,18% [14].

Як і інші показники діяльності підприємств машинобудування сума капітальних інвестицій зростала протягом 2010-2012 рр., знижувалась у періоді з 2013-2014 рр. та знов розпочала зростати з 2015 року. У 2019 році сума капітальних інвестицій в машинобудування України склала 11058 млн грн, що на 900,7 млн грн або на 7,53% менше порівняно з 2018 роком (рисунок 1), що скоріше за все є початком чергової фази падіння. Крім цього, у 2019 році зниження капітальних інвестицій відбувається в усіх галузях машинобудування. Також, варто зазначити, що в структурі капітальних інвестицій в машинобудуванні України у 2010-2019 р.р. році абсолютна більшість припадає на галузі виробництво автотранспортних засобів та виробництво машин та устаткування (75-80%). І лише 20-25% припадає на долю більш технологічних галузей.



Рис. 1. Динаміка капітальних інвестицій машинобудівної галузі України у 2010-2019 р.р. [15]

Існуючий рівень та структура капітальних інвестицій підтверджує проблеми у фінансовому забезпеченні на машинобудівних підприємствах України, зокрема проблеми сповільнення темпу зростання основного капіталу, низького фінансового результату та рівня рентабельності. Подальший розвиток промислових підприємств неможливий без підвищення рівня інвестування. Знос обладнання в машинобудуванні за приблизними оцінками становить не менше 70 %. Через брак коштів повільно вирішуються проблеми відновлення виробничого потенціалу машинобудівних підприємств з залученням інноваційних технологій і реалізації наукових розробок, зміни та покращення структури товарного виробництва і розвитку наукоємного виробництва, забезпечення конкурентоспроможності продукції. Наявні причини уповільнення інвестиційної активності вітчизняних підприємств машинобудування потрібно вирішувати за допомогою зміни системи управління розвитком підприємства.

Як провідна галузь забезпечення відтворення в економіці та відновлення її конкурентоспроможності, на сучасному етапі вітчизняне машинобудівне підприємництво майже повністю втратило свій потенціал та не сприяє належним чином відтворенню активної частини основного капіталу країни. Актуальна ситуація, що склалася в машинобудівній галузі підтверджує відсутність ознак стійкості функціонування українських промислових підприємств у економічній та господарській діяльності. Проаналізовані показники розкривають недостатній рівень ефективності управлінських процесів. Серед головних дестабілізуючих проблем машинобудівної галузі в Україні відзначимо наступні:

-значна технологічна відсталість виробництва, висока матеріалоємність та енергоємність,

-зменшення частки високотехнологічного виробництва, зростання кількості низькотехнологічних підприємств, не замкненість технологічного циклу виробництва;

-високий рівень зносу основних фондів;

-зниження кількості інноваційно активних підприємств;

-недосконале державне управління у сфері підтримки промисловості;

-залежність від зовнішніх джерел енергоресурсів.

Постійне зростання проблем машинобудівної галузі веде до зниження її економічного потенціалу, збільшує вірогідність банкрутства підприємств. Можливості розвитку машинобудівних підприємств, що спрямовані на впровадження інновацій та модернізацію виробництва не реалізуються через брак державної підтримки, недостатність власних коштів та високу вартість кредитів, низький рівень інвестиційної привабливості. З урахуванням потенціалу і можливостей підприємств машинобудування щодо забезпечення їх розвитку слід підтримати заходи, спрямовані на створення умов сталого розвитку машинобудівної галузі [16]. З боку держави: здійснення державної політики протекціонізму промислових підприємств, формування сприятливих умов для розвитку інноваційних проектів;

- поступове технічне переозброєння підприємств, створення доступних кредитних програм для промисловості, дотації та пільги для високотехнологічних виробництв.

З боку підприємств: застосування сучасної та ефективної системи управління підприємством, оптимізація виробничих програм, складу та структури витрат (змінних і постійних) і цінових стратегій, впровадження ресурсо- та енергозберігаючих технологій, перепрофілювання виробництв для забезпечення суміжних галузей, засвоєння наукоємних видів продукції.

Учені та фахівці відзначають, що розвиток сучасного машинобудування зазнає фундаментальних змін, які ґрунтуються на науковому вирішенні питань, пов'язаних з виготовленням складної техніки шляхом комплексної автоматизації та інтеграції всіх виробничих процесів і систем управління виробництвом. Для цього, природно, необхідне вироблення нових знань, використання нових підходів, що знаходяться на стику наукових напрямів, ефективна математична база моделювання виробничих систем і технологій [6]. На думку авторів, питання інноваційних перетворень потребують більш глибокого вивчення як з методологічної, так і з практичної точки зору. Недостатню розробку цих питань можна пояснити існуючим у нашій країні дефіцитом професіоналів, що мають реальний практичний досвід з проведення радикальних інноваційних перетворень виробництва. До речі, це збігається з думкою М. Хаммера [18]. Рішення проблеми прискорення розвитку нових виробництв треба шукати у комплексному використанні методології впровадження інновацій. Концептуально така методологія повинна сконцентрувати переваги усіх відомих підходів до інноваційних перетворень з метою забезпечення технологічного прориву і бути адаптованою до сучасних умов економіки України.

Науково-технологічний розвиток окремої країни визначається, насамперед, діючими в ній пріоритетами, засобами по їх досягненню, результатами досягнень і масштабом їх використання. При формуванні орієнтирів науково-технічного розвитку для створення перспективного виробничо-технологічного потенціалу значну роль відіграє державна науково-технічна політика, що розробляється в межах стратегії національного та міжнародного розвитку (наприклад, митний союз, Європейський Союз). Механізм конкурентної боротьби на внутрішньому і зовнішньому ринках змушує підприємства формувати стратегії розвитку з використанням передових досягнень вітчизняної та світової науки. Державна науково-технічна політика більшості розвинених країн допомагає формувати пріоритети та напрямки технологічного розвитку країни, в рамках яких підприємства і корпорації реалізують свої стратегії.

Інвестиції в науку та технології створюють потенціал конкурентоспроможності продукції на ринках. Зростання показників наукоємності економіки у високорозвинених країнах свідчить про те, що основою їхньої економічної динаміки є переважне використання компонентів інтенсивного зростання. При цьому, значно вищий рівень оплати праці науковців у розвинених країнах (у середньому до 60 тисяч доларів на рік у США) стимулював еміграцію висококласних наукових фахівців з різних країн, у тому числі і з України. Проте міграційні тенденції наукових фахівців характерні не тільки для країн з низьким рівнем оплати праці наукових працівників. У цілому, еміграція науковців – крайній прояв кадрової проблеми інноваційної сфери. Інша значна проблема інноваційної сфери для України – відволікання потенціалу на проведення НДДКР та передача у власність їх результатів іноземним замовникам, які за рахунок значно нижчої ціни праці вченого отримують істотну економію фінансових ресурсів при рівнозначній якості результатів. Для промислово-розвинених країн характерна послідовно зростаюча оплата праці працівників, пов'язана з ростом їх освітнього та кваліфікаційного рівня, з ускладненням обслуговуваних ними технологій. Причому зростання оплати праці, при послідовному зростанні якісних характеристик працівників, кратне в рази.

Вирішення проблем проведення інноваційних перетворень багато в чому залежить від ефективності функціонування інноваційного ланцюжка «наукова ідея – промислова технологія – виробництво продукції, що має платоспроможний попит», яка сьогодні майже розірвана з цілої низки об'єктивних і

суб'єктивних причин, у результаті чого інноваційна реструктуризація підприємств проводиться вкрай низькими темпами.

Ринкове середовище характеризується, перш за все, постійно змінним попитом і пропозиціями. Важливим фактором при цьому є скорочення тривалості виробничого циклу, економія трудових ресурсів, необхідність постійного оновлення продукції при зниженні її собівартості. Задовольнити ці вимоги може тільки ефективна і гнучка виробничо-економічна система, яка дозволяє в найкоротші терміни і з мінімальними витратами перебудовуватись з випуску одного виду продукції на інший [19]. Динамічні властивості виробничо-економічних систем, порядок зміни станів яких не заданий єдиним чином, характеризують їх високу адаптацію до зовнішніх впливів. За певних умов до числа адаптивних можуть бути віднесені будь-які підприємства. Такі підприємства працюють за принципом гнучких виробничих систем (ГВС). Вони вирішують у ринкових умовах складні багатокритеріальні завдання щодо досягнення необхідних конкурентних техніко-економічних показників у постійно змінюваних ситуаціях, обумовлених впливом різних непередбачених чинників жорсткої конкурентної боротьби на сучасному ринку товарів та послуг.

Висновки. 1. Економічна наука дозволяє передбачити періоди затяжних рецесій. У ці періоди необхідно активне сприяння інноваційному процесу, і, безперечно, ці зусилля матимуть синергетичний ефект. Перехід від понижувальної стадії циклу до підвищувальної забезпечується за рахунок застосування та поширення інновацій, тому, направивши основні зусилля та фінанси саме в цю область, можна оживити економіку.

Якщо підтримка уряду здійснюватиметься із запізненням, ефективність інновацій значно знизиться. Таким чином, наслідуючи теорію про великі цикли Кондратьєва, 20-ті роки теперішнього сторіччя є найбільш сприятливим часом для «форсування» інноваційних процесів з метою піднесення економіки. Періоди кризи та депресії обов'язково передують початку підвищувальної стадії. Депресія змушує шукати можливості виживання, а інноваційний процес може їх надати.

2. Розширення четвертого та п'ятого технологічного укладу в Україні має наздоганяючий імітаційний характер. У той же час наявний інтелектуальний потенціал та великий досвід промислового будівництва дозволяють говорити про можливу перспективу освоєння шостого технологічного устрою. Для повернення технологічного лідерства потрібно ретельно вибрати пріоритети та забезпечити технологічний прорив на стратегічних напрямках. Глобальна криза створює «вікно можливостей» для технологічного прориву. Якщо правильно вибрати пріоритети, орієнтовані на випереджаюче становлення нового технологічного укладу, і створити фінансово-промисловий механізм їх реалізації, то можна встигнути вийти на нову хвилю глобального зростання, що розвертається на наших очах, і вивести українську економіку на траєкторію сталого підйому. Для цього потрібна воля уряду та мобілізація всіх наявних ресурсів на цілі випереджального розвитку.

3. Інноваційні теорії технологічних змін сформувавши концептуальні засади розвитку суспільств та економіки, що ґрунтуються на постійному поновленні технологічної бази виробничої діяльності, зміні технологій та технологічних укладів. Заохочує до таких змін прагнення підприємців до підвищення норми прибутковості. Її зменшення внаслідок широкої дифузії інновацій у галузі змушує підприємців до постійного інноваційного пошуку, що прискорює темпи науково-технічного прогресу та сприяє підвищенню продуктивності праці у всіх сферах діяльності. Це визначає соціально-економічний розвиток суспільства та відкриває нові можливості реалізації творчого потенціалу особистості, а, отже, створює умови для нового витка науково-технічного прогресу.

4. Виходячи зі світового досвіду найбільших підприємств, Індустрія 4.0 і цифровізація виробництва є конкурентною перевагою в порівнянні з традиційними видами виробництв. Дана тенденція з часом буде тільки набирати обертів і посилювати свій вплив на машинобудування в цілому, де підприємства, які зуміють вчасно впровадити елементи Індустрії 4.0, зможуть стати конкурентоспроможними на ринку. Керуючись галузевими тенденціями, включаючи Індустрію 4.0 та промисловий Інтернет речей (IIoT), машинобудівні компанії в даний час активно змінюють свої виробничі процеси, приймаючи ключові технології Індустрії 4.0 для підвищення рівня автоматизації, підключення та аналізу великих даних, необхідних для розумного заводського середовища. Цифровізація збільшить виробництво на розвинених ринках та сприятиме зміщенню виробництва ближче до ринків кінцевих споживачів. В глобальному масштабі, цифровізація призведе до підвищення продуктивності та багатства. Цифровізація та інтелектуальна автоматизація, як очікується, забезпечать близько 14% до приросту світового ВВП до 2030 р., що еквівалентно близько 15 трлн. дол. США у сьогоднішній вартості.

5. Українське машинобудування значно відстає від розвинутих країн й сусідів у впровадженні подібних технологій, і перебуває лише в початковій фазі. Про ембріональність українського машинобудування в контексті можливостей Індустрії 4.0 свідчить низький рівень його співпраці з вітчизняним ІТ-сектором. Останні, не маючи значних внутрішніх замовлень і співпраці з українськими машинобудівниками інтегруються із зовнішнім сектором. Відтак українським машинобудівним підприємствам слід скористатися наявністю ІТ спільноти в Україні та залучити її до технологічної модернізації машинобудування. Загальною тенденцією у світовому машинобудуванні є розширення глобальних ланцюгів доданої вартості, що створює можливості інтеграції в них для українських машинобудівних компаній.

Список використаної літератури:

1. Барінов В. А. Антикризисное управление : учеб. пособие. М.: ФБК-пресс, 2002. – 520 с.
2. Бланк И. А. Управление финансовой стабилизацией предприятия: учеб. пособие. К.: Эльга: Ника-центр, 2003. – 496 с.
3. Базаров Г. З., Беляев С. Г., Белых Л. П. и др. Теория и практика антикризисного управления: учебник. Под. ред. С. Г. Беляева и В. И. Кошкина. М.: Закон и право: Юнити, 1996. – 469 с.
4. Иванов Г. П., Беляев С. Г., Кошкин В. И. и др. Антикризисное управление: от банкротства – к финансовому оздоровлению. М.: Закон и право, 1995. – 317 с.
5. Монтгомери Дж., Крыжановский В. Г., Лаленков В. И., Лютер В. И. и др. Антикризисное управление: учеб. пособие. Под ред. Э. С. Минаева и В. П. Панагушина. М.: Приор, 1998. – 432 с.
6. Мехович С. А. Формування регіональних міжгалузевих зв'язків на основі концепції технологічного реінжинірингу: монографія. – Х.: 2017. - "Щедра садиба плюс". – 352 с.
7. Mensch G. Title Stalemate в технології: innovations overcome the depression. Publisher Cambridge, Mass.: Ballinger Pub. Co., 1979. - XIX, 241 p.
8. Freeman C. Technology Policy and Economic Performance – Lessons from Japan. (London, Pinter Publishers), 1987.
9. Hirooka M. Innovation Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective. Cheltenham, UK – Northampton, MA: Edward E, 2006.
10. Кондратьев Н. Д. Великі цикли кон'юнктури та теорія передбачення. М.: Економіка, 2002.
11. Глазьев С. Ю., Дементьев В. С., Елкін С. В., Крянев А. В., Ростовський Н. С., Фірстов Ю. П., Харитонов В. В. Нанотехнології як ключовий фактор нового технологічного укладу. За ред. С. Ю. Глазьева та В. В. Харитонова. М.: Тробант, 2009.
12. URL: <http://upr-search.com.ua/44-promyshlennost-ukrainy-obshhij-vzglyad.html>
13. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3395074-promislove-virobnictvo-v-ukraini-zroslo-na-11-derzstat.html>
14. ДП «Укрпромзовнішпекспертиза» e-mail: expert@expert.kiev.ua

15. Дани Державної служби статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/ibd/iki_pr/iki_pr_u/arh_kipr_u.html.
16. Ходирева Оксана. Економічний аналіз. Сучасний стан та проблеми розвитку машинобудівних підприємств України. 2021. Том 31. № 1. с. 227-238.
17. Гец В. М., Семиноженко В. П. Інноваційні перспективи України. Харків: Константа, 272 с.
18. Hammer M., Champy J. Reengineering the Corporation: Manifesto for Business Revolution. London: HarperCollins, 2009. - 272 p.
19. Мехович С. А. Економічні проблеми гнучких виробничих систем: монографія. - Харків: НТУ "ХПІ", 2007. - 232 с.

References:

1. Barynov V. A. Antykryzysnoe upravlenye. ucheb. posobyе. M. FBK-press, 2002. 520 s.
2. Blank Y. A. Upravlenye fynansovoi stablyzatsyei predpriyatiya ucheb. posobyе. K. Elha Nykatsentr, 2003. 496 s.
3. Bazarov H. Z., Beliaev S. H., Belikh L. P. y dr. Teoriya y praktyka antykryzysnoho upravleniya uchebnyk. Pod. red. S. H. Beliaeva y V. Y. Koshkyna. M. Zakon y pravo. Yunyty, 1996. 469 s.
4. Yvanov H. P., Beliaev S. H., Koshkyn V. Y. y dr. Antykryzysnoe upravlenye ot bankrotstva – k fynansovomu ozdorovleniyu. M. Zakon y pravo, 1995. 317 s.
5. Monthomery Dzh., Krizhanovskyi V. H., Lapenkov V. Y., Liuter V. Y. y dr. Antykryzysnoe upravlenye ucheb. posobyе. Pod red. E. S. Mynaeva y V. P. Panahushyna. M. Pryor, 1998. 432 s.
6. Mekhovych S. A. Formuvannya rehionalnykh mizhhaluzevykh zviyazkiv na osnovi kontseptsii tekhnolohichnoho reinzhynirynhu monohrafiya. Kh. 2017. "Shchedra sadyba plius". 352 s.
7. Mensch G. Title Stalemate v tekhnolohii inovations overcome the depression. Publisher Cambridge, Mass. Ballinger Pub. Co., 1979. XIX, 241 p.
8. Freeman C. Technology Policy and Economic Performance – Lessons from Japan. (London, Pinter Publishers), 1987.
9. Hirooka M. Innovation Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective. Cheltenham, UK – Northampton, MA Edward E, 2006.
10. Kondratiev N. D. Velyki tsykly koniunktury ta teoriia peredbachennia. M. Ekonomika, 2002.
11. Hlaziev S. Yu., Dementiev V. Ye., Yelkin S. V., Krianiev A. V., Rostovskyi N. S., Firstov Yu. P., Kharytonov V. V. Nanotekhnolohii yak kliuchovyi faktor novoho tekhnolohichnoho ukladu. Za red. S. Yu. Hlazieva ta V. V. Kharytonova. M. Trobant, 2009.
12. Available at: <http://upr-search.com.ua/44-promyshlennost-ukrainy-obshhij-vzglyad.html>
13. Available at: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3395074-promislove-virobnictvo-v-ukraini-zroslo-na-11-derzstat.html>
14. DP «Ukrpromzovnisheksperyta» e-mail expert@expert.kiev.ua
15. Dani Derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy. Available at: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/ibd/iki_pr/iki_pr_u/arh_kipr_u.html.
16. Khodyrieva Oksana. Ekonomichnyi analiz. Suchasnyi stan ta problemy rozvytku mashynobudivnykh pidpriemstv Ukrainy. 2021. Tom 31. № 1. s. 227-238.
17. Heiets V. M., Semynozhenko V. P. Innovatsiini perspektyvy Ukrainy. Kharkiv Konstanta, 272 s.
18. Hammer M., Champy J. Reengineering the Corporation Manifesto for Business Revolution. London HarperCollins, 2009. 272 p.
19. Mekhovych S. A. Ekonomichni problemy hnuchkykh vyrobnychykh system monohrafiya. Kharkiv NTU "KhPI", 2007. 232 s.

Надійшла до редакції 19.10.2021р.