

НАПРЯМКИ ПРОГНОЗУВАННЯ ЦИКЛІВ ОНОВЛЕННЯ ТЕХНІКИ**Божко М. О.**

Формализована сущность цикла обновления техники, доказано, что он является важнейшим показателем интенсивности технического обновления в отрасли и должен быть использован при разработке перспективных планов, а также научно-технической и инвестиционной политики страны. Углублены научно-методические подходы к оценке уровня цикла обновления техники в контексте прогнозирования временных параметров воспроизводительных процессов в экономике в целом, и в отдельных отраслях в частности. Предложен подход к оценке условно-предельных сроков изменения поколений техники на основе показателя темпа обновления номенклатуры техники.

Формалізовано сутність циклу оновлення техніки, доведено, що він є найважливішим показником інтенсивності технічного оновлення в галузі та має бути використаним при розробці перспективних планів, а також науково-технічної і інвестиційної політики країни. Поглиблено науково-методичні підходи до оцінки рівня циклу оновлення техніки в контексті прогнозування часових параметрів відтворювальних процесів в економіці в цілому, та в окремих галузях зокрема. Запропоновано підхід до оцінки умовно-граничних термінів зміни поколінь техніки на основі показника темпу оновлення номенклатури техніки.

Essence of the technology renovation cycle has been formalized, it has been proved that it is the most important indicator of the intensity of technical updates in the industry and should be used to develop long-term plans, as well as scientific-technical and investment policy. Scientific and methodological approaches to assessing its level in the context of forecasting time parameters of reproduction processes in the economy in general and in specific sectors including have been deepened. An approach to the evaluation of conditional-limit term of the generational change of technology, which based on the index of the rate of the renovation of the nomenclature of the technology, has been proposed.

Божко Н. А.

и. о. дир. департамента междунар. образования СумГУ
bozhko_nikolay@mail.ru

УДК 338.141

Божко М. О.

НАПРЯМКИ ПРОГНОЗУВАННЯ ЦИКЛІВ ОНОВЛЕННЯ ТЕХНІКИ

Часові параметри експлуатації техніки в значній мірі впливають на темпи і напрями інноваційного розвитку, рівень відтворювального процесу в економіці. На сьогоднішній день в Україні, на жаль, не вироблена загальна методологія визначення тимчасових показників експлуатації техніки, терміни служби, покладені в основу розрахунку норм амортизаційних відрахувань, не диференційовані по галузях національної економіки, а підходи до регулювання відтворювальних процесів, навпаки, взаємно не узгоджені по галузях. Недостатньо вивчені економічні і організаційні аспекти механізму управління відтворенням основних фондів, не визначена суть всіх циклів, що характеризують відтворювальні процеси [1].

Слід брати до уваги той факт, що циклічність розвитку характерна не тільки для якихось окремих елементів виробничого процесу, зокрема, для основних фондів, але і для більшості її складових: продукції, кадрів, предметів праці, професій і так далі Крім того, в даний час загально визнаною є і циклічність процесів управління і планування, досить детально вивчені цикли аналізу, цикли прогнозування, цикли облікових функцій і так далі Проте, на жаль, всі вони до цих пір не складають єдиної системи циклів планування, не синхронізовані за тривалістю, інтенсивністю, об'ємами робіт і іншими параметрами. Таким чином, особливої актуальності сьогодні набуває побудова взаємозв'язаною і взаємоузгодженою в часі і в просторі системи циклів відтворення [2].

Тривалість циклу оновлення – найважливіший показник інтенсивності технічного оновлення в галузі. Розрахунки цього показника неминуче носять укрупнений, орієнтовний характер, оскільки спираються на дані, отримані шляхом екстраполяції існуючих тенденцій або іншими методами прогнозування. Проте, незважаючи на це, вони можуть і повинні використовуватися при розробці перспективних планів, а також науково-технічної і інвестиційної політики [3].

В даний час в Україні відсутня уніфікована науково-методична база вивчення, планування і нормування відтворювальних циклів взагалі, і циклів оновлення зокрема. Статистика, що існує в Україні, регулярно надає дані про питому вагу введених в дію нових основних фондів в загальній їх вартості. Проте при цьому виникає закономірне питання: як аналізувати наявну інформацію, як визначити момент насичення економіки засобами праці даного покоління. На жаль, в економічній літературі останніх років не було пропозицій про те, яку питому вагу приймати як граничну. Аналіз характеру і тривалості циклу оновлення основних фондів необхідний для того, щоб правильно визначити пріоритетні напрями розвитку економіки країни і найважливіші макроекономічні пропорції на планований період. На наш погляд, для ефективної організації процесів управління інноваційним та промисловим розвитком слід систематизувати теоретичні основи формування циклу оновлення, розробити методику кількісної оцінки тривалості окремих його етапів і стадій, а також створити економічні умови для його прогнозування.

Проблемам регулювання відтворення основних фондів присвячені численні роботи вітчизняних і зарубіжних економістів. Серед зарубіжних вчених різні аспекти цієї проблеми вивчали Г. Бірман, Ю. Блех, У. Гетце, Є. Домар [4], Л. Крушвиць, П. Массе, Д. Сахал, Х.-Д. Хауштайн та ін. Чимало досліджень у зазначеній сфері з'явилося за останні роки у російській і вітчизняній науці. Вагомий внесок в їх розвиток зробили засновники цього наукового напрямку П. Л. Віленський, Л. М. Гатовський, Я. Б. Кваша [5], Р. Н. Колегаєв, В. Н. Лівшиц, В. В. Новожилов, С. А. Смоляк та інші. У більшості з цих робіт акцентується

увага на необхідності оптимізації термінів служби техніки, але при цьому використовуються різні терміни, наприклад: термін служби, термін експлуатації, цикл відтворення, експлуатаційний цикл, період оновлення, цикл обороту вартості тощо. На нашу думку, на рівні підприємств повинні вирішуватися питання вибору ефективної інвестиційної стратегії, визначення раціонального моменту заміни техніки залежно від конкретних умов її експлуатації на даному підприємстві, пошуку необхідних інвестиційних ресурсів для проведення ряду послідовних заміни основних фондів тощо. На загальнонаціональному і регіональному рівнях повинні вирішуватися питання розробки оптимальної технічної і амортизаційної політики, визначення найважливіших економічних пропорцій, оптимізації темпів вибуття і темпів оновлення основних фондів в цілому по країні або в рамках галузі.

Метою статті є формалізація сутності циклу оновлення техніки та розвиток науково-методичних підходів до оцінки його рівня в контексті прогнозування часових параметрів відтворювальних процесів в економіці в цілому, та в окремих галузях зокрема.

Під «циклом оновлення техніки» слід розуміти той період, протягом якого вся техніка, використовувана в якійсь конкретній галузі, вважається застарілою і її доцільно замінити на нову. По суті, цей показник відображає тривалість одного відтворювального циклу в рамках конкретної галузі, тобто характеризує тривалість періоду оновлення всієї маси первинної сукупності засобів праці в галузі і процес відшкодування їх споживчій вартості. Цим показником є нормативний термін тривалості серійного випуску з урахуванням модернізації різних моделей техніки по узагальнених групах. Він розраховується для всієї галузі в цілому і є достатньо стабільною величиною, що дозволяє зробити його планово регульованим і використовувати як орієнтир для визначення періодичності зміни поколінь техніки, для ухвалення обґрунтованих рішень про проектування нових виробів і про зняття з виробництва застарілих зразків. У зв'язку з цим його цілком можна назвати «нормативом оновлення технічної бази якоїсь конкретної галузі економіки».

Цикл оновлення техніки – категорія складна, її вивчення пов'язане з великими труднощами із-за різноманітності видів техніки, умов їх експлуатації і відтворення. Певні складнощі зв'язані також і з тим, що значення циклу оновлення буде різним при вимірюванні його в натуральній і у вартісній формі. Разом з тим, цей показник є достатньо стабільним величиною для великих сукупностей засобів праці, перш за все для основних виробничих фондів галузей економіки, оскільки залежить від взаємодії великого числа різнорідних нововведень, дія кожного з яких окремо на динаміку якості всієї сукупності нової техніки неістотно. Саме через стабільність даної величини, її можна використовувати як орієнтир в процесі управління інноваційним розвитком: знаючи межу накопичення техніки даного рівня, можна визначити ту періодичність зміни поколінь техніки, на яку повинні дорівнювати розробники новинок, проектувальники і заводи-виробники.

Найбільша проблема полягає у прогнозуванні циклу оновлення і у виборі методичних підходів для проведення такого роду розрахунків. Перш, ніж перейти до викладу власної точки зору на досліджувану проблему, слід сказати декілька слів про те, які методичні підходи до розрахунку цього показника існують на сьогоднішній день.

На думку М. А. Віленського, оптимальною тривалістю циклу оновлення буде такий вік основних фондів, при якому досягається максимальний темп економічного розвитку і максимальний рівень продуктивності праці [6], а на думку Л. Л. Вегера, – при якій максимізувалась величина ефекту, що отримується галуззю [7].

При розробці теорії відтворення машинного парку в 1950–1960-і роки приймалося, що темпи впровадження, а тим самим і темпи випуску нової техніки, призначеної для заміни фізично і морально застарілою, визначаються тільки одним чинником – вибуттям машин старої моделі, тобто кількістю машин старої моделі, що досягли нормативного терміну служби. Тим самим тривалість циклу оновлення теоретично зумовлювалася тривалістю періоду виходу з ладу техніки замінюваної моделі, тобто тривалістю амортизаційного періоду. Недолік такого

підходу полягає в тому, що економісти виходили з дефіцитності машинобудівних потужностей і вводили їх в оптимізаційні моделі у формі обмеження. Це приводило до того, що розрахунок циклу оновлення зводився до виявлення раціонального терміну служби техніки.

У 1980-х рр. великої популярності набула модель визначення тривалості циклу відтворення капітального устаткування, розроблена польським академіком М. Калецьким [8] на основі сформульованого ним фундаментального співвідношення економічної динаміки. Згідно теорії М. Калецького, вирішення проблеми прискорення зростання національного доходу в умовах повної зайнятості полягає в скороченні терміну служби основного устаткування, що приводить до збільшення продуктивності праці, хоча і супроводжується підвищенням норми виробничого накопичення. Дана модель, безумовно, не позбавлена недоліків, зокрема: істотно невизначеність в методах розрахунку норми накопичення та недооблік сальдо зовнішньої торгівлі.

У контексті даної проблеми представляють інтерес роботи, присвячені аналізу співвідношень між трьома характеристиками розширеного відтворення: коефіцієнтом вибуття фондів, темпом розширення виробництва і тривалістю циклу оновлення основних фондів. Вперше ця проблема була піднята Я. Б. Квашею [5], а подальшого розвитку отримала в роботах Е. Домара [4], А. Л. Гапоненко [9] та ін. Модель, що отримала у моделі Кваші-Домара, стала однією з найвідоміших і довгий час була базою для розрахунків тривалості нормативних циклів відтворення в плановій економіці. Ця модель може бути застосовна тільки для всієї сукупності активної частини основних фондів якої-небудь галузі економіки без диференціації по однорідних видах техніки. Це об'єктивно обумовлено неможливістю отримання достовірної статистичної інформації про вікову і видову структуру, а також про коефіцієнти вибуття для різних вікових груп і видів техніки.

Модель Е. Домара дозволяє визначити кількісний взаємозв'язок між вибуттям і амортизацією з урахуванням темпів зростання основних фондів і термінів їх служби. Перевищення величини амортизації над вибуттям спостерігається як при недостатніх темпах списання вартості засобів праці в порівнянні з їх фактичними термінами служби, так і при відставанні темпів відшкодування основних фондів від темпів списання їх вартості. На думку деяких економістів, чисельне значення об'єму вибуття повинне бути рівне чисельному значенню накопичених амортизаційних відрахувань: перевищення амортизації над вибуттям свідчить про недостатність темпів заміни техніки. З іншого боку, окремі дослідники стверджують про природне неспівпадання цих величин. На нашу думку, збіг вибуття і амортизації можливо лише при простому відтворенні основних фондів, а при розширеному – неминуче перевищення амортизації над вибуттям.

Недоліком моделі Е. Домара є те, що вона дає тільки кількісне пояснення коефіцієнта «вибуття-амортизація», тоді як не менш важливим є економічне тлумачення взаємовідношення цих двох величин, наприклад, для виявлення причин перетворення амортизації не тільки в джерело відшкодування зношених засобів праці, але і в джерело їх розширеного відтворення за рахунок різниці між амортизацією і вибуттям. Крім того, модель Домара в її початковому вигляді слабо пов'язана з проблемою економічного зростання.

Д. М. Палтеровічем [10] пропонується аналізувати терміни служби окремих видів техніки шляхом зіставлення їх вибуття в даному році з введенням в дію за попередні роки. Терміном служби в цьому випадку пропонується вважати період від якогось базового року до року, в якому вибуття основних фондів стає рівним введенню в дію в базовому році. Проте, на наш погляд, таку методику розрахунку можна визнати правомірною тільки по відношенню до оцінки циклів оновлення техніки, тобто термінів служби цілій сукупності основних фондів, наприклад, загалом по галузі.

Відомим дослідником О. Цигічком [11] здійснено розрахунки потенційної ефективності введення нових основних фондів в промисловості за умови незмінності їх технічного рівня, проведені для умов планової економіки. Оцінка проводилася по показнику ефективності,

що є відношенням продукції, отриманої в результаті підвищення продуктивності праці, до введення основних виробничих фондів. Згідно цим розрахункам, для того, щоб показник ефективності, розрахований таким чином, не впав нижче 12 %, частка оновлення не повинна в середньому істотно відхилитися від 50 % або в крайньому випадку досягати 60 %. Отримані дані можна трактувати таким чином: для збереження нормального функціонування економіки нові основні фонди по накопиченій величині повинні прагнути до вартості тих, що залишилися у дії базових засобів праці.

На наш погляд, розглянутий вище спосіб визначення величини циклу оновлення не відображає реального темпу якісного оновлення основних фондів, оскільки обчислюється не в роках, а у відсотках, тоді як фактично оновлення відбувається набагато швидше у зв'язку із зростанням в часі ваги кожного відсотка показника оновлення. Крім того, цей спосіб не враховує всіх закономірностей інноваційного розвитку.

У зв'язку з цим пропонується декілька інше вирішення цієї проблеми: визначати цикл якісного оновлення основних виробничих фондів (умовний граничний термін зміни поколінь техніки), використовуючи дані про середньорічні коефіцієнти оновлення основних фондів і темпах їх приросту.

За базу при проведенні такого дослідження оберемо підхід до розрахунку фактичного періоду повного оновлення моделей техніки, викладений Гринчелем Б. в роботі [12]:

$$t_{он} = \frac{\ln \frac{T_{он}^2 + q}{T_{он}^2}}{\ln \frac{100 + q}{100}}, \quad (1)$$

де $t_{он}$ – фактичний період повного оновлення моделей техніки, що випускаються;

q – середній річний темп зростання кількості моделей техніки, що випускаються;

$T_{он}^2$ – умовно-граничний термін зміни поколінь техніки.

На нашу думку, модель Кваші-Домара не відображає умовно-граничний термін зміни поколінь техніки, оскільки не розрізняє заміну старої техніки на нову, аналогічну модель, фізично не зношену, і заміну техніки на нову з покращеними техніко-економічними показниками, тобто інноваційну техніку, що належить новому поколінню. Такий висновок можна зробити, виходячи з показників, що характеризують заміну техніки:

– коефіцієнта вибуття, який розраховується як відношення вартості всіх фондів, що вибули на протязі року, до вартості фондів на кінець року;

– коефіцієнта оновлення, який розраховується як відношення вартості всіх фондів, введених протягом року, до вартості фондів на початок року.

Обидва ці коефіцієнти на враховують обсягів впровадження нової, інноваційної техніки.

Враховуючи викладені вище аргументи, для розрахунків умовно-граничних термінів зміни поколінь техніки рекомендується використовувати показник темпу оновлення номенклатури техніки, що випускається:

$$T_{он}^2 = \frac{N_{пл.вн} \left(100 - \frac{N_{пр.нов}}{N_{пл.вн}} \right)}{N_{вип}}, \quad (2)$$

де $T_{он}^2$ – умовно-граничний термін зміни поколінь техніки (темп оновлення номенклатури техніки, що випускається);

$N_{пл.вн}$ – кількість розроблених і планованих до впровадження за планований період нових видів продукції;

$N_{вип}$ – кількість видів продукції, що випускаються в даний час;

$N_{пр.нов}$ – кількість принципово нових видів техніки, розроблених і планованих до впровадження в планованому періоді.

Під терміном «розроблені і плановані до впровадження види техніки» слід розуміти не нові моделі, що просто з'явилися в конструкторських бюро на підприємствах, а такі види нової техніки, які пройшли достатню виробничо-економічну підготовку і готові до впровадження.

З урахуванням наших пропозицій, а саме: вдосконаленого підходу до розрахунку темпу оновлення номенклатури техніки, що випускається, підсумкову формулу розрахунку циклу оновлення техніки можна записати в наступному вигляді:

$$C_{он} = \frac{\frac{N_{пл.нов} \left(100 - \frac{N_{пр.нов}}{N_{пр.вн}} \right)}{\ln \frac{N_{вип}}{N_{пл.вн} \left(100 - \frac{N_{пр.нов}}{N_{пр.вн}} \right)}}}{\frac{N_{вип}}{\ln \frac{100+q}{100}}} = \frac{\ln \left(1 + q \frac{N_{вип}}{100 \cdot N_{пр.вн} - N_{пр.нов}} \right)}{\ln(1 + 0,01 \cdot q)} \quad (3)$$

Таким чином, запропонований механізм розрахунку циклу оновлення номенклатури техніки, що випускається, дозволяє врахувати не тільки оновлення техніки, але і вид заміщаючої техніки. Такий ефект досягається за рахунок включення в чисельник формули (2) складової $\left(100 - N_{пр.нов} / N_{пр.вн} \right)$.

Аналіз запропонованого нами підходу дозволяє виявити наступні закономірності:

– збільшення питомої ваги принципово нових видів продукції в числі розроблених і планованих до впровадження (така ситуація характерна для техніки, що базується на застаріваючій технології) знижує темп оновлення видів техніки, що випускаються в даний час, оскільки в чисельнику формули (2) величина $\left(100 - N_{пр.нов} / N_{пр.вн} \right)$ стає менше 100, що у свою чергу подовжує період оновлення тих моделей техніки, які ґрунтуються на старій технології;

– скорочення частки принципово нових видів продукції в числі розроблених і планованих до впровадження (така ситуація характерна для техніки, що базується на новій технології, коли зразки, що розробляються і заплановані до впровадження, самі по собі є унікальними і прогресивними, що робить їх принципово новими, а наявність замінюючого принципово нового вигляду техніки неможливим) скорочує тривалість циклу оновлення для моделей техніки, які базуються на новій технології і є самі по собі принципово новими. Тому у формулі (2) складова $\left(100 - N_{пр.нов} / N_{пр.вн} \right)$ наблизитиметься по значенню до 100, що значно збільшить темп оновлення номенклатури техніки, що випускається, і значно скоротить період повного оновлення існуючих моделей техніки в порівнянні з моделями, що базуються на застаріваючій технології.

ВИСНОВКИ

Загальноекономічна криза, наслідки якої Україна переживає і сьогодні, багато в чому обумовлена кризою відтворення основного капіталу. Екстенсивний тип відтворення, характерний для планової економіки, є абсолютно неприйнятним для сучасного етапу розвитку, що характеризується зростаючою роллю науково-технічного прогресу і новою якістю

використовуваних ресурсів. Тому серед стратегічних пріоритетів розвитку України основною є побудова інноваційної моделі функціонування економіки, заснованої на якісно новому, інтенсивному типі відтворення.

Враховуючи той факт, що циклічний характер розвитку – явище об'єктивне, властиве будь-якій економічній системі і в значній мірі визначається характером відтворення основного капіталу, виникає необхідність створення дієвого механізму управління економікою, що ґрунтується на регулюванні процесу відтворення основного капіталу, спрямованого на згладжування структурних диспропорцій, що викликані циклічними коливаннями об'єму реальних інвестицій.

Подолання кризових явищ в економіці неможливе без усунення диспропорцій у процесі суспільного відтворення. Стратегія економічного розвитку України на сучасному етапі повинна полягати в переході від окремих заходів, направлених на активізацію інноваційно-інвестиційної активності, до побудови і реалізації комплексного механізму управління науково-технічним прогресом, сформованого на основі системного аналізу циклів відтворення.

Слід брати до уваги той факт, що циклічність розвитку характерна не тільки для якихось окремих елементів виробничого процесу, зокрема, для основних фондів, але і для більшості його складових: продукції, кадрів, предметів праці, професій тощо. Крім того, в даний час загальновідомою є і циклічність процесів управління і планування, досить детально вивчені цикли аналізу, цикли прогнозування, цикли облікових функцій тощо. Проте, на жаль, всі вони все ще не складають єдиної системи циклів планування, не синхронізовані за тривалістю, інтенсивністю, об'ємами робіт і іншими параметрами. У зв'язку з необхідністю побудови взаємозв'язаної і взаємоузгодженої в часі і в просторі системи циклів відтворення виникає потреба у виявленні певної закономірності і ієрархії часових показників експлуатації техніки.

Саме тому в контексті прискорення процесу інноваційного розвитку вітчизняної економіки виникає нагальна потреба у створенні системи показників термінів експлуатації техніки і розробці шляхів їх оптимізації з метою інтенсифікації відтворювальних процесів на мікро- і макрорівнях, стимулювання підвищення оборотності фондів, прискорення темпів відновлення виробництва.

ЛІТЕРАТУРА

1. Амортизация и оптимальные сроки службы техники : монография / Козьменко С. Н., Васильева Т. А., Ярошенко С. П. и др. – Сумы : Деловые перспективы, 2005. – 223 с.
2. Бажал Ю. М. Економічна теорія технологічних змін : навчальний посібник / Ю. М. Бажал. – К. : Заповіт, 1996. – 240 с.
3. Економічна оцінка державних пріоритетів технологічного розвитку / За ред. Ю. М. Бажала. – К. : Ін-т економічного прогнозування, 2002. – 250 с.
4. Domar E. D. *Essays in the Theory of Economic Growth* / E. D. Domar. – New York, 1957. – 456 p.
5. Кваша Я. Б. Учет основных фондов промышленности. В кн. : *Очерки промышленной статистики* / Я. Б. Кваша. – М. : Госстройиздат, 1937. – 156 с.
6. Экономические аспекты научно-технического прогнозирования / Под ред. М. А. Виленского. – М. : Экономика, 1975. – 223 с.
7. Вегер Л. Л. Обновление машинных парков : проблема эффективности / Л. Л. Вегер. – М. : Наука, 1990. – 120 с.
8. Калецкий М. *Очерк теории роста социалистической экономики* / М. Калецкий. – М. : Прогресс, 1970. – 143 с.
9. Гапоненко А. Л. Моральный износ и обновление орудий труда / А. Л. Гапоненко. – М. Мысль, 1980. – 155 с.
10. Палтерович Д. М. О сроках службы и темпах обновления парка промышленного оборудования / Д. М. Палтерович // *Вопросы экономики*. – 1970. – № 2. – С. 23–35.
11. Цыгичко А. Н. Повышение эффективности интенсификации производства : макроэкономические проблемы замены основных производственных фондов / А. Н. Цыгичко. – М. : Экономика, 1982. – 159 с.
12. Гринчель Б. М. Измерение эффективности научно-технического прогресса / Б. М. Гринчель. – М. : Экономика, 1974. – 183 с.