

МИХАЙЛОВСЬКА О.В.,
Інститут світової економіки
і міжнародних відносин НАН України,
заступник директора з наукової роботи,
провідний науковий співробітник, д.е.н.

СЦЕНАРІЇ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ СВІТОВОЇ ЦИВІЛІЗАЦІЇ НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТТЯ

***Анотація.** У статті досліджено прояви синергетичних закономірностей в еволюції соціально-економічних систем. Встановлено найбільш можливі траєкторії еволюційного розвитку світової економічної системи.*

Ключові слова: синергетичний підхід, еволюція, аттрактор, світова цивілізація.

***Аннотация.** В статье исследовано проявления синергических закономерностей в эволюции социально-экономических систем. Установлены наиболее возможные траектории эволюционного развития мировой экономической системы.*

Ключевые слова: синергический подход, эволюция, аттрактор, мировая цивилизация

***Annotation.** In the article investigational displays of sinergistical conformities to law are in the evolution of the socio-economic systems. The most possible trajectories of evolutional development of the world economic system are set.*

Keywords: sinergistical approach, evolution, attraktor, world civilization.

Постановка проблеми. У ХХІ столітті констатуємо утворення глобальної економічної системи, проте з окремими національними економіками зв'язки більш значні (наприклад, між економіками країн Європи), ніж з іншими. Напевно, природа аттракції полягає в тому, що процес утворення соціально-економічних інститутів є досить рідкісним явищем. Утворюючись в окремих країнах, вони відтак запозичуються іншими країнами. Тому кожна значима у світовому масштабі економіка (наприклад, США чи Японії) є своєрідним зразком, який більшою чи меншою мірою копіюється іншими економіками через упровадження конкретних моделей тих або інших економічних інститутів.

Аналіз літературних джерел. На сучасному етапі інтенсивно розвиваються кілька напрямів дослідження та моделювання економічних процесів. У Росії досить плідно працює група науковців під керівництвом Тернавського Д. С. щодо застосування методології синергетики для моделювання економічних процесів різного рівня. Також здійснюють спроби застосування синергетичних підходів до дослідження соціально-економічних процесів російські наукові колективи під керівництвом С. П. Курдюмова, Г. Г. Малінецкого, С. Кирдіної та ін. У США створено спеціальний науковий інститут, що займається проблемами складності, де також використовують синергетичний підхід у дослідженні та прогнозуванні складних систем.

Серед українських фахівців, які працюють у цьому руслі, слід відзначити таких: Л. Лиско, В. Решетило, В. П. Соловійов, О. Б. Шевчук, В. А. Вагурін, В. Д. Дербенцев, С. І. Дорогунцов, А. Н. Ральчук та ін.

Однак переважна більшість економістів донині працює за традиційними підходами, які становлять основу «ортодоксальної економіки» (термінологія за Р. *Нельсоном*, С. Уінтером).

Виділення раніше невирішених частин загальної проблеми. Світова економіка не виходить у своєму розвитку на певний стаціонарний стан, а функціонує як набір коливних режимів. При цьому аттракторами, які задають параметри коливних режимів для окремих країн, а також регіонів, є окремі потужні національні економіки США, Японії та Китаю. До цих економік, на нашу думку, логічно додати розвинуті країни ЄС (економіки Німеччини, Великої Британії та Франції), економічна динаміка яких має великий вплив не лише на європейський регіон, а й на світову економічну систему в цілому.

Маловивченими залишаються коливні режими в світовій економіці та процеси складної взаємодії світової економіки та природного середовища. Відсутність комплексних ґрунтовних досліджень процесів самоорганізації в глобальному економічному середовищі із застосуванням адекватного інструментарію гальмує процес ефективної інтеграції України у відповідні міжнародні структури та світову економічну систему загалом.

Метою статті є дослідження можливих напрямків трансформації світової економічної системи.

Виклад основного матеріалу.

Для того щоб спрогнозувати сценарії світового розвитку, слід урахувати таке:

1) світова економічна система підходить до граничного використання природних ресурсів. Тому нарощування споживання природних ресурсів усіма центрами економічного розвитку (аттракторами), як це відбувалося до кінця ХХ століття, одночасно унеможливлено. У ХХІ столітті розвиток одного аттрактора відбуватиметься лише за умови «відбирання» в іншого аттрактора певної кількості природних ресурсів. Таким чином, щоб підтримувати світову конкурентноздатність, інші аттрактори, які програли в конкурентній боротьбі лідеру, змушені вдаватися або до стратегії ефективнішого споживання природних ресурсів, або вони не зможуть розвиватися по висхідній (утім зможуть це зробити, коли цикл аттрактора-лідера перейде у висхідну фазу). Хоча стратегії економії природних ресурсів також притримуватиметься і аттрактор-лідер через те, що їх вартість з ринкових причин зростатиме.

2) виробничі потужності окремих національних економік стають відповідними світовому споживанню. Слід погодитися, що сучасне економічне зростання багато в чому визначається доступом до ринків. У багатьох розвинутих країнах виробничі потужності більшості галузей завантажені на 50 % і менше. Якби компанії отримали доступ до нових ринків, вони могли б за короткий час подвоїти чи потроїти випуск продукції. Такий розрив між потенційним випуском і доступним споживчим попитом для економік країн – аттракторів посилюватиметься у майбутньому. Це другий фактор, який визначатиме перехід світової економіки, коли більше помічатиметься ситуація «пригнічування» одним аттрактором – інших. У цьому випадку вживаємо термін «аттрактор», хоча вищенаведені чотири економіки є центрами процесів самозбірки, які формують навколо себе локальні соціально-економічні простори. Однак з позиції розвитку окремих економік або груп економік динаміка їх розвитку виглядає так, що параметри змінюються певним чином до стану, який означає входження в локальний соціально-економічний простір. Тобто формально має місце процес «випадання» системи (економіки) на аттрактор.

Динаміку розвитку світового господарства зумовлено тим, який з чотирьох аттракторів домінуватиме і наскільки важливим буде ступінь домінування.

Виокремимо динаміку деяких аттракторів. Для цього послідовно інтерполюємо довгоперіодичні (низхідна хвиля Кондратьєва) та середньоперіодичні коливні цикли для економік Європи (Великої Британії, Німеччини та Франції), США, Японії та Китаю. В подальшому логічно припустити, що коливний режим домінуючого аттрактора випереджатиме на кілька років коливні режими інших значимих у світовому масштабі аттракторів.

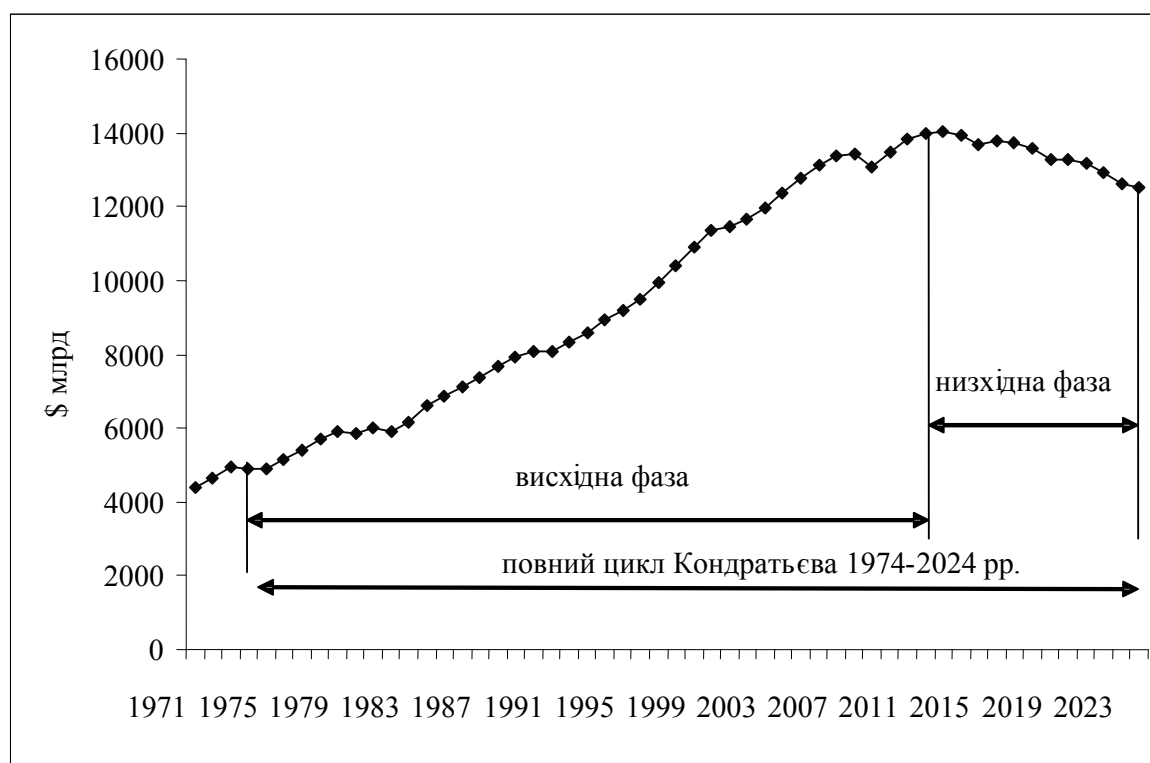


Рис. 1. Прогнозна динаміка ВВП США

Для побудови прогнозних даних виходимо з того, що послідовним є очікування закінчення середньострокового циклу в 2012 році. Це означатиме перехід циклу Кондратьєва у низхідну фазу. Враховуючи глобальну тенденцію до скорочення циклів Кондратьєва, припускаємо, що низхідна фаза триватиме 12 років (три середньострокових цикли по 4 роки). Оскільки у низхідній фазі періоди сприятливої кон'юнктури менші, ніж несприятливої, то в середньострокових циклах візьмемо тривалість підйомів – 1 рік, а спадів – 3 роки. Аналізуючи поведінку середньострокових циклів, отримуємо середні значення для років спаду економічної динаміки $-2,17\%$ (до попереднього року), для підйому $+1,79\%$ (до попереднього року). Проте враховуючи, що на низхідній фазі роки спаду моделювалися як послідовний ряд, то в розрахунках бралися половинні значення середніх значень для спаду і повне середнє значення для періодів підйому економічного розвитку в середньострокових циклах. Змодельовану з урахуванням коливного режиму динаміку економічного розвитку США подано на рис. 1.

Як бачимо з рис. 1, протягом низхідної фази, попри певні короткострокові періоди позитивної економічної динаміки, відбувається суттєвий спад продуктивності економіки Сполучених Штатів. З урахуванням менших за амплітудою середньострокових коливань динаміку економічного розвитку США на найближчі 16 років (без урахування наявності та впливу домінуючого аттрактора) подано на рис. 2, з розрахунку, що низхідна фаза міститиме три середньострокові цикли (на один менше, ніж висхідна фаза 1974–2012 рр.).

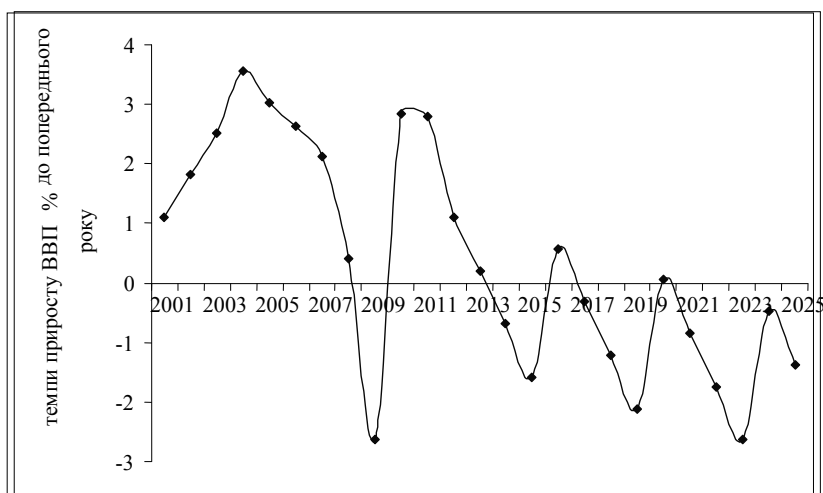


Рис. 2. Середньостроковий коливний режим економіки США

Джерело: розроблено автором.

Проведемо аналогічні розрахунки для ВВП Великої Британії, вважаючи, що в 2011 році прогнозне значення приросту ВВП цієї країни становитиме $1,1\%$ [1]. Решту елементів схеми модельних прогнозних розрахунків економічної динаміки залишимо такою самою, як у випадку з США.

Економічну динаміку Великої Британії до 2025 року з урахуванням вищезазначеного подано на рис. 3.

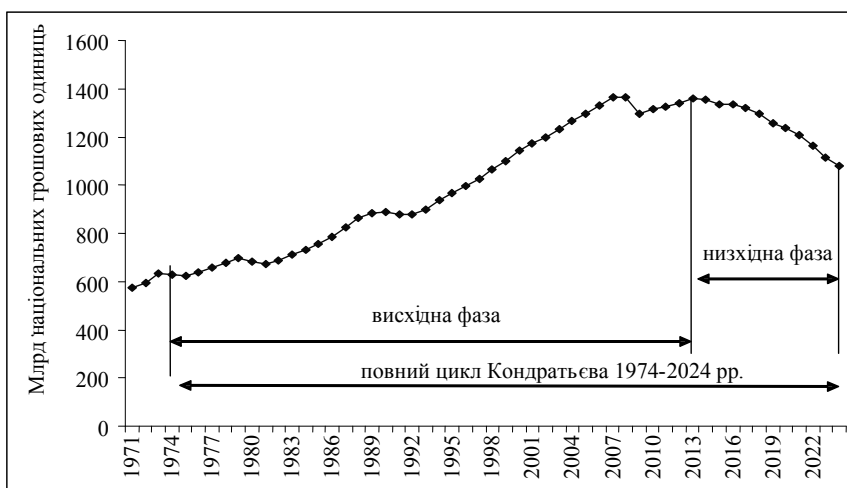


Рис. 3. Прогнозна динаміка ВВП Великої Британії

Джерело: розроблено автором.

Як бачимо з рис. 3, загальне зменшення продуктивності економіки Великої Британії за період тривалості низхідної фази циклу Кондратьєва суттєво більше, ніж у США. Це вказує на її вищу волатильність, ніж економіки США до впливу факторів, які зумовлюють коливний режим.

Враховуючи наявність середньострокового коливного режиму, «тонкіший зріз» економічної динаміки Великої Британії на низхідній хвилі циклу Кондратьєва подано на рис. 4.

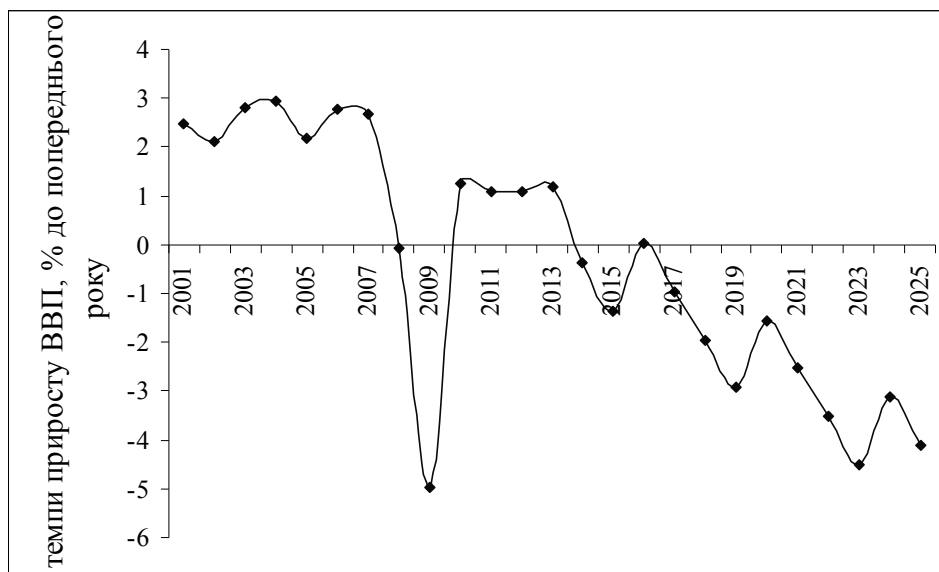


Рис. 4. Середньостроковий коливний режим економіки Великої Британії у середньостроковій перспективі

Джерело: розроблено автором.

Як бачимо з рис. 4, очікується, що розмах середньострокових коливань протягом низхідної фази циклу Кондратьєва є більшим, ніж для економіки США. Це також наслідок більш високої волатильності економіки Великої Британії щодо коливного режиму, ніж США. Як і у США, переважають періоди від'ємної економічної динаміки, проте в період підйому першого із середньострокових коливань слід очікувати певне (хоч і незначне) зростання продуктивності економіки цієї країни (2016 рік).

Аналогічно, як і щодо Великої Британії, побудуємо прогнозну економічну динаміку для Німеччини. На рис. 5 наведено динаміку її ВВП, протягом поточного циклу Кондратьєва, аж до його закінчення.

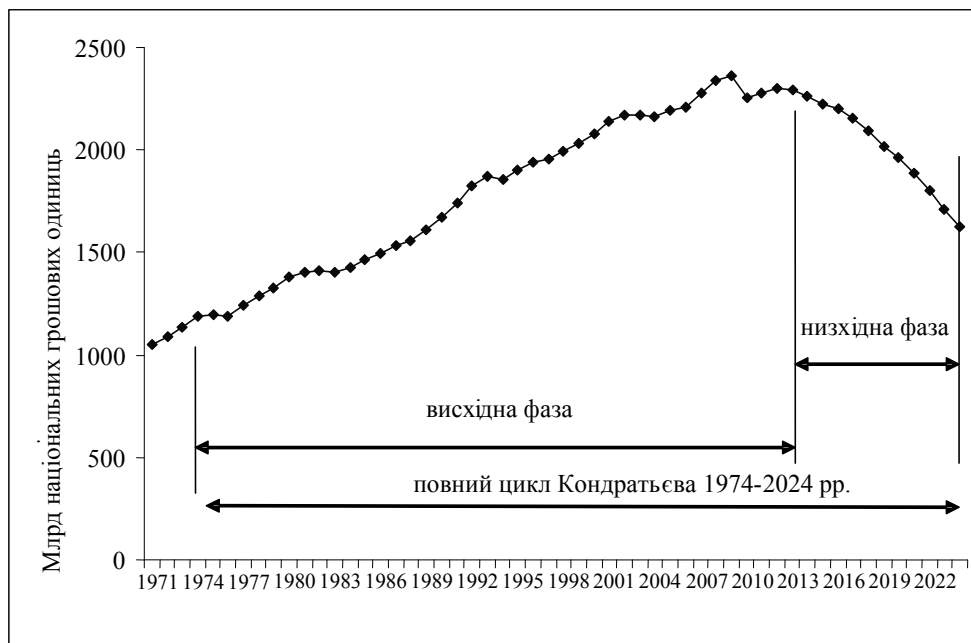


Рис. 5. Прогнозна динаміка ВВП Німеччини

Джерело: розроблено автором.

У розрахунку динаміки ВВП Німеччини використовувалося припущення, що зростання ВВП цієї країни за 2011 рік становитиме 2,9 %, а в 2012 році – 0,6 % [2]. Загальний економічний спад у Німеччині за період тривалості низхідної фази досить великий. У найближчі півтора десятиріччя економіку Німеччини чекають досить непрості часи. Згідно з прогнозними даними загальний розмах хвилі на низхідній фазі поверне продуктивність німецької економіки на рівень 90-х років ХХ століття.

На рис. 6 подано низку середньострокових коливань на низхідній фазі.

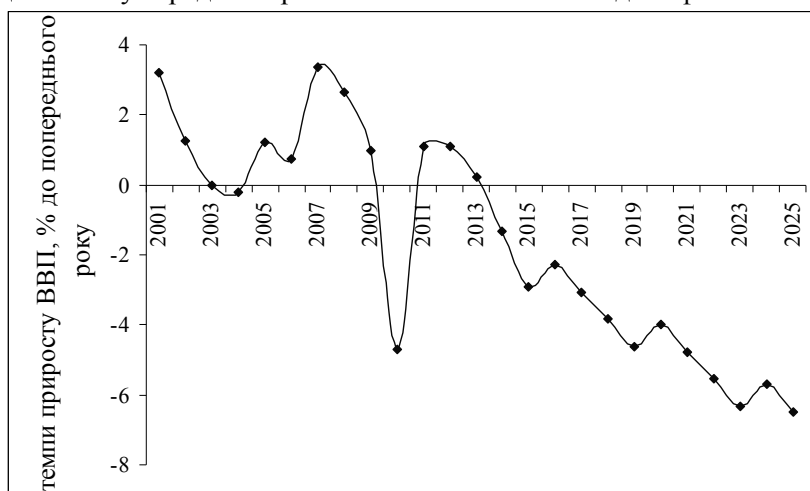


Рис. 6. Середньостроковий коливний режим економіки Німеччини

Джерело: розроблено автором.

З рисунку бачимо, що на низхідній фазі слід очікувати тривалий період від’ємної економічної кон’юнктури в Німеччині. Середньострокові періоди деякого підйому є незначними за амплітудою і не перекриватимуть загальну величину спаду в періоди зниження протягом середньострокового коливного циклу. Звичайно, слід зауважити, що в ХХІ столітті держава має потужні інструменти для стабілізації економіки. Якщо вона комплексно та відповідно до економічних реалій застосовуватиме всі можливості свого впливу на економіку, то зможе суттєво перебудувати національну соціально-економічну систему, тоді її волатильність до дії довгострокового та середньострокового коливних режимів буде істотно іншою, ніж подано на рис. 6. Якою буде структура інструментів впливу, застосовуваних урядом Німеччини (як і решти країн, економічну динаміку яких розглядатимемо й надалі) та наскільки узгоджено їх використовуватимуть уряди – спрогнозувати складно. Тому прогнозні дані стосуються поведінки економік у випадку справедливості припущення, що дії урядів не спричинять суттєву перебудову національних соціально-економічних систем.

Розглянемо економічну динаміку третьої крупної європейської економіки – французької. Прогнозна динаміка ВВП зазначеної країни з урахуванням прогнозних даних у 2011 р. (+ 1,6 % [3]) представлена на рис. 7.

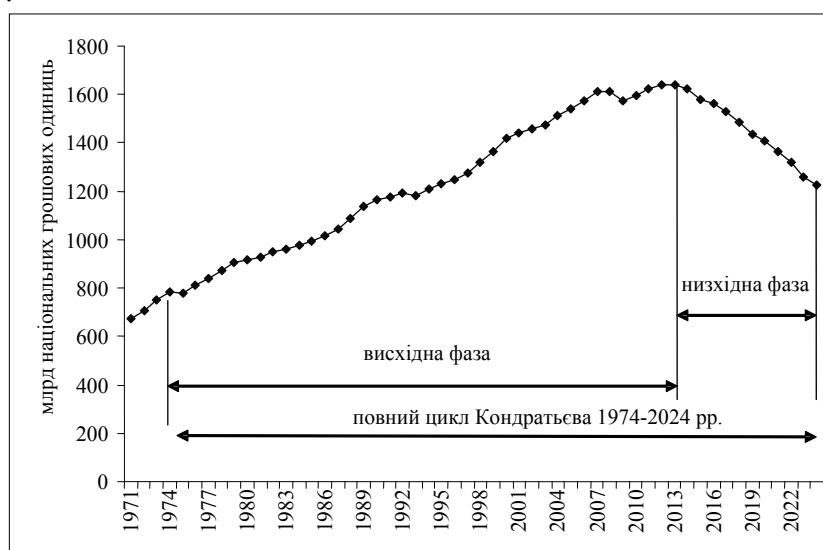


Рис. 7. Прогнозна динаміка ВВП Франції

Джерело: розроблено автором.

Як бачимо з рис. 7, економічна динаміка Франції схожа на динаміку економіки Німеччини – для неї також характерна висока волатильність до дії факторів, які зумовлюють розвиток кон'юнктурних процесів на низхідній фазі хвилі Кондратьєва. Проте слід зазначити, що низхідна фаза довгоперіодичної моди в економіці Франції стартуватиме з більш високої позиції.

Відповідну динаміку середньострокового коливного режиму для економіки Франції подано на рис. 8.

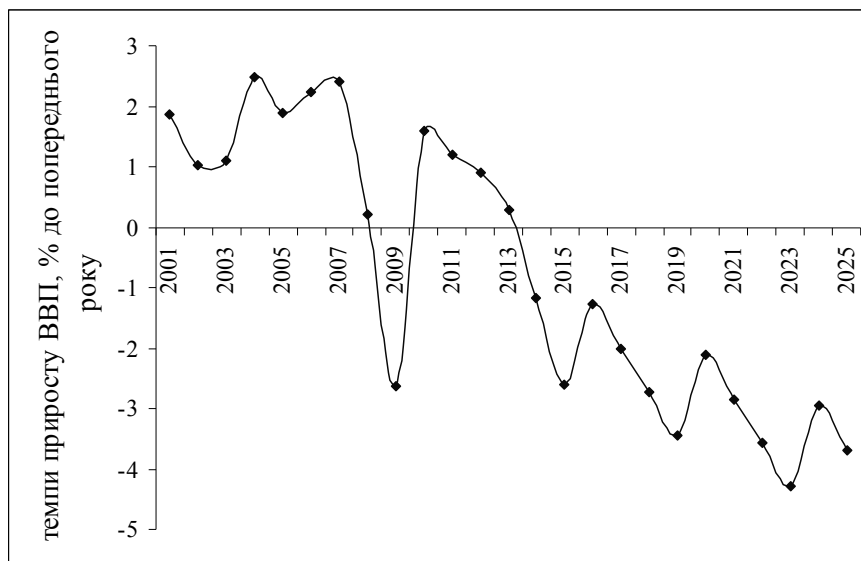


Рис. 8. Середньостроковий коливний режим економіки Франції

Джерело: розроблено автором.

Як бачимо з рис. 8, подібно до економіки Німеччини, низхідна фаза для французької економіки характеризується тривалим періодом економічної кризи та від'ємною кон'юктурою.

Дослідимо, як поводитимуться два інші аттрактори, під які «налаштовуються» коливні режими Японії та Китаю.

Логічно припустити, що економіка Японії останніх 10–15 років перебуває в низхідній фазі довгоперіодичної коливної моди. Тому методику модельних розрахунків для економічної динаміки зазначеної країни слід змінити таким чином.

З урахуванням вищенаведеного та прогнозних даних на 2011–2012 рр. [4] прогнозна динаміка японської економіки представлена на рис. 9.

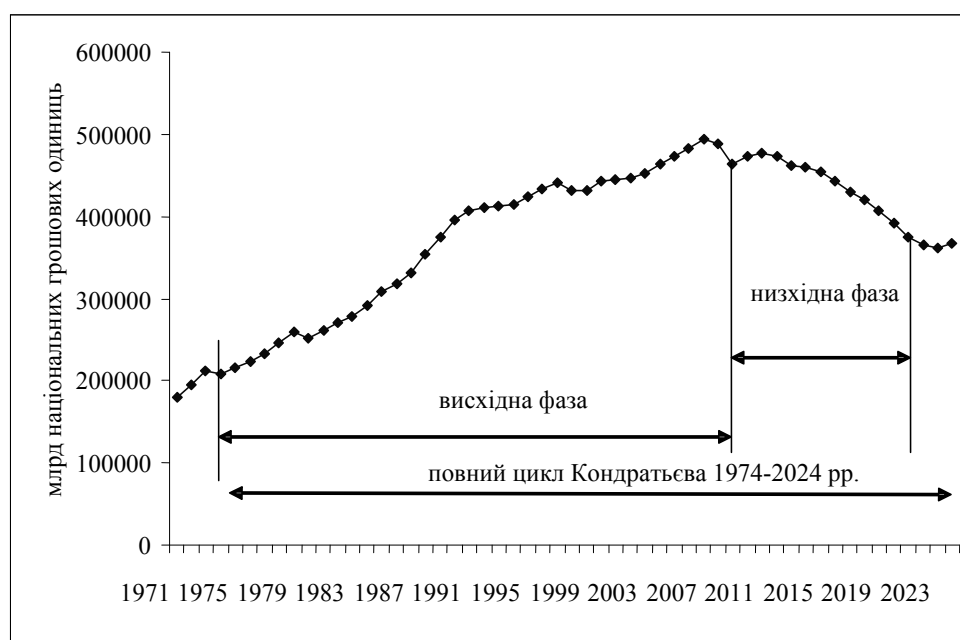


Рис. 9. Прогнозна динаміка ВВП Японії

Джерело: розроблено автором.

При побудові рис. 9 ми виходили з того, що низхідна фаза складатиметься з трьох середньострокових коливань. Вхідження в одне з них економікою Японії пройдено. Виходячи з даних, наведених на зазначеному рисунку, можна дійти висновку, що середньострокові коливання в японській економіці є тривалішими, ніж у США та Європі на низхідній фазі. Тому вважаємо, що тривалість середньострокового циклу на низхідній фазі в економічній динаміці Японії становитиме 6 років (перший рік – підйом, подальші два роки – спад, четвертий рік – підйом, наступні два роки – спад). Середньострокові цикли висхідної фази відповідатимуть висхідній фазі наступного циклу довгоперіодичної коливної моди, тому для них справедливою буде обернена послідовність періодів підйому-спад у економічній динаміці).

На рис. 10 подано змодельований вигляд середньострокової коливної моди економіки Японії.

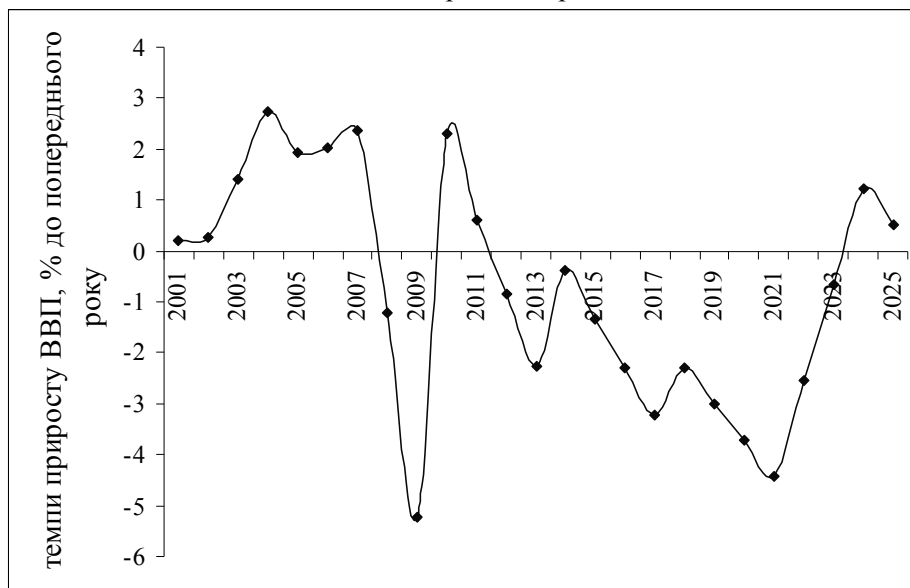


Рис. 10. Середньостроковий коливний режим економіки Японії

Джерело: розроблено автором.

На відміну від вищерозглянутих, японська економіка в першому середньостроковому коливанні помітно заходить в область позитивної динаміки економічної кон'юнктури. Проте в цілому за період низхідної фази економічний спад очікується досить суттєвий, порівняно з прогнозованим спадом економік Франції, Великої Британії та США, та дещо менший, ніж спад протягом низхідної фази в економіці Німеччини. На питання, чи почнеться в 2021 році висхідна фаза довгоперіодичної моди, як це відображено на рис. 9, немає однозначної відповіді. Все залежатиме від того, чи вийдуть наукові пошуки за ключовими напрямками, огляд яких зроблено дещо далі, на рівень технологічних проривів. Якщо це відбудеться, то очікуватиметься початок висхідної фази довгоперіодичної моди для економіки Японії на початку третього десятиріччя XXI століття. Якщо ні, то тоді, скоріше за все, низхідна фаза продовжиться або за рахунок «розтягування» останнього середньострокового циклу, або за рахунок включення у висхідну фазу ще одного середньострокового коливного циклу. Також справедливим залишається зауваження щодо впливу регуляторних дій уряду, які не враховано в прогнозних розрахунках і які можуть дещо змінити динаміку економічного розвитку на низхідній фазі, зокрема зменшити глибину спаду, хоча повністю ліквідувати низхідну фазу, на нашу думку, в принципі неможливо.

Розрахуємо економічну динаміку для четвертої країни-аттрактора, яка може суттєво вплинути на коливний режим світової економіки після проходження. Причому масштаби економіки цієї країни такі, що потрапляння її в поле дії одного з будь-яких аттракторів є маловірогідним. На нашу думку, в цьому випадку логічніше констатувати формування окремого четвертого аттрактора, який матиме суттєвий вплив на велику частину світової економіки щодо параметрів її коливного режиму. Тому вважаємо, що зазначена економіка пройде принаймні ще один середньостроковий цикл. При цьому, на нашу думку, ринком, який буде введено в обіг у цьому циклі, стане власний внутрішній ринок, який і дав поштовх зародженню третього середньострокового циклу. Велика місткість внутрішнього ринку Китаю, на нашу думку, дозволяє припустити, що останній середньостроковий цикл висхідної фази буде досить тривалим – 6–10 років (для розрахунків візьмемо 8 років).

Отже, є припущення, що для економіки Китаю висхідна фаза довгострокової коливної моди закінчиться приблизно в 2017–2020 рр. (для розрахунків брали 2017 р.). З урахуванням зазначеного довгострокову коливну моду економіки Китаю в 1974–2024 рр. подано на рис. 11.

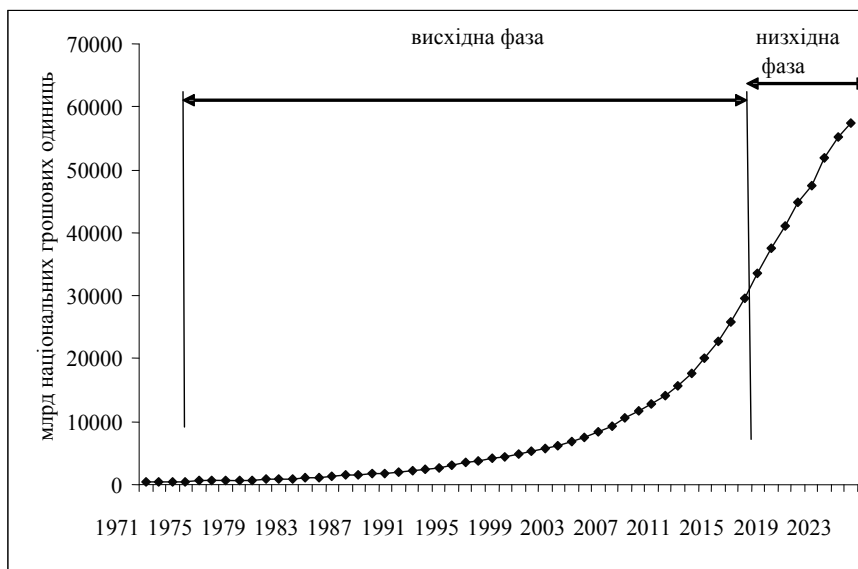


Рис. 11. Прогнозна динаміка ВВП Китаю в середньостроковій перспективі

Джерело: розроблено автором.

Як бачимо з рисунку, позитивна динаміка економіки Китаю на висхідній фазі настільки потужна, що за інерцією перший середньостроковий цикл низхідної фази не впливає суттєво на вигляд динаміки ВВП (проявляється лише в помітному сповільненні темпів приросту). Власне економічний спад в економіці цієї країни слід очікувати лише на другому середньостроковому циклі (його часові дослідження виходять за межі прогнозу, спроба якого здійснюється в цій роботі).

Середньострокову моду коливного режиму економіки Китаю в 2001–2025 рр. подано на рис. 12. Низхідна фаза починається у 2018 році, однак протягом першого середньострокового циклу відбувається лише «сповільнення» економічного зростання китайської економіки, що, як зазначалося, зумовлено високими темпами розвитку наприкінці висхідної фази.

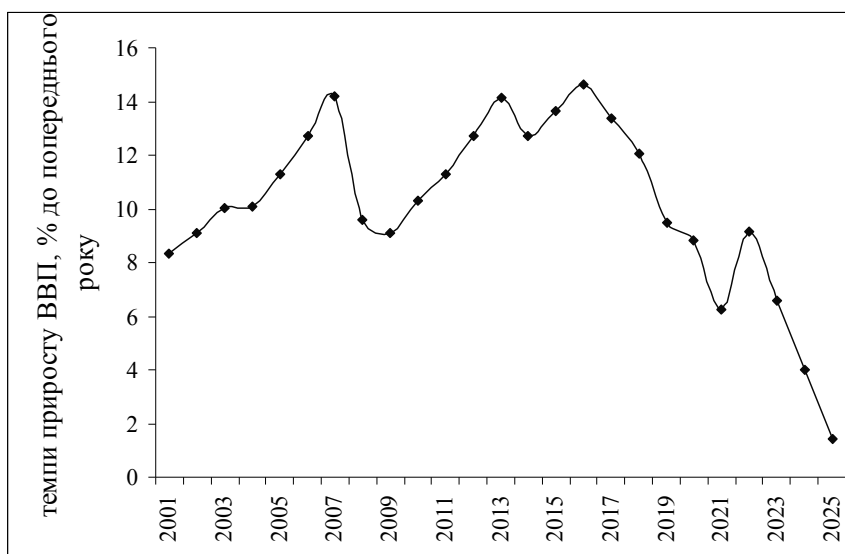


Рис. 12. Середньостроковий коливний режим економіки Китаю

Джерело: розроблено автором.

Таким чином, змодельовавши поведінку основних країн-аттракторів, які з великою ймовірністю впливатимуть на коливний режим економік великих регіонів у світовому розрізі, спробуємо наближено оцінити величину коефіцієнтів домінування та сфери впливу головних аттракторів.

Для окреслення сфер впливу проведемо кореляційний аналіз між динамікою ВВП країн світу з динамікою США, Великої Британії, Франції Японії та Китаю.

Аналізуючи результати аналізу, насамперед слід окреслити коло країн, які не інтегровані достатньою мірою в світові ринки. Коефіцієнти кореляції економічної динаміки мають низьке або від'ємне значення для всіх країн-аттракторів коливних режимів. Перелік зазначених країн чималий: Бенін, Болівія, Буркіна-Фасо, Бурунді, Камерун, Чад, Коморські о-ви, Конго, о-ви Кука, Джибуті, Домініка, Екваторіальна Гвінея, Еритрея, Ефіопія, Габон, Гамбія, Гана, Гвінея, Гіяна, Східний Тимор, Іран, Ірак, Йорданія, Кірибаті, Киргизстан, Лаос, Лебон, Ліберія, Мадагаскар, Малі, Маршалові острови, Мавританія, Мікронезія, Монтсеррат, Мозамбик, М'янма, Намібія, Науру, Непал, Антильські о-ви, Нова Каледонія, Нікарагуа, Нігер, Нігерія, Палестина, Оман, Пакистан, Панама, Папуа Нова Гвінея, Катар, Руанда, Сан Маріно, Сенегал, Сьєра Ліоне, Сомалі, Судан, Свазіленд, Сирія, Таджикистан, Тимор, Тонга, Тринідад і Тобаго, Туніс, Туркменістан, Тувалу, Танзанія, Уругвай, Узбекистан, Вануату, Йемен, Замбія.

Як видно з цього переліку, до групи країн, ринки яких витиснуто зі світової економічної системи, входять переважно бідні малорозвинені країни Африки, деякі країни Центральної Америки, Азії та невеликі острівні країни. До країн з ринками, не інтегрованими у світову економічну систему, належать і так звані «закриті» країни – Іран, Ірак, Пакистан, Таджикистан тощо.

Головною проблемою таких країн є те, що їх ринки є маломісткими, тому навіть у випадку їх включення до світової економіки вони не в змозі дати поштовх початку нового середньострокового циклу. Відповідно, об'єктивні передумови введення цих країн у світову економічну систему є низькими. Виходячи з тієї економічної ситуації, яка склалася в цих країнах, без їх інтеграції в світову економіку позитивних зрушень в економічній та соціальній сферах не відбудеться. Втім за будь-якого сценарію розвитку світової економіки ця велика група країн залишається на узбіччі світового соціально-економічного розвитку.

Окрему групу країн, які не інтегровані в коливні цикли, становлять країни – експортери природних ресурсів – Тринідад і Тобаго, Туркменістан, Катар і деякою мірою Узбекистан. Зазначені країни не варто зараховувати до найбідніших. Проте їх незалежність від світової економіки є уявною. В дійсності економічна ситуація в кожній з наведених країн залежатиме від стану розвинутих економік, які формують попит на природні ресурси на світових ринках. Найкращою перспективою для їх розвитку буде ситуація, коли домінуючим аттрактором стане китайська економіка, яка вирізняється високою ресурсомісткістю. В такому разі ринкам зазначених країн не загрожуватиме «випадання» зі світової економічної системи, оскільки ціни на природні ресурси зростатимуть.

Розглянемо географічні межі дії аттракторів і відзначимо таке.

У межах американсько-європейської довгострокової коливної моди очікувано еволюціонують європейські економіки, деякі країни Північної Африки. Мода, притаманна США, також домінує в економічній системі Канади. Існує також група країн, економічна динаміка яких щонайбільше корелює з відповідною динамікою США, однак для таких країн характерний і досить щільний зв'язок з коливними модами потужних європейських економік.

Японська коливна мода домінує в обмеженому географічному ареалі (Індонезія, Корея, Малайзія), однак натомість її вплив досить вагомий на країни, де домінує американсько-європейська коливна мода. В низці випадків тісна кореляція вбачається і для острівних країн, і для країн Африки. У зазначених країнах очікується швидший вихід з низхідної фази та менша глибина депресивного економічного спаду, ніж у країнах Європи та Північної Азії, але більша, ніж у США та країнах, економіка яких «тяжіє» до даного аттрактора.

Щодо Китаю оцінити сферу впливу цього аттрактора за вищенаведеною методикою надто проблематично. Головною перешкодою є порівняно нещодавнє введення цієї економіки до світової економічної системи. Однак найбільшим буде вплив коливного режиму Китаю, на нашу думку, на економіки, в яких велику частку ВВП створюють експорт природних ресурсів, оскільки, за прогнозами фахівців міжнародних організацій, у найближчі 10–20 років китайська економіка стане головним споживачем енергоресурсів, залізної руди, руд кольорових металів тощо. Отже, очікується, що під довгостроковий коливний режим зазначеної країни перебудовуватимуться економіки таких країн, як Індія, Австралія, Чилі, Малайзія, Росія, меншою мірою Україна, країни Перської затоки.

Окремо слід розглянути фактори, що будуть визначальними в тому, який аттрактор (аттрактори) домінуватиме після проходження світовою економікою точки біфуркації. Для цього належить проаналізувати, в яких країнах і в яких сферах варто очікувати пакети (набори) технологічних проривів і як вони впливатимуть на стан соціально-економічної системи національного та глобального рівнів.

Те, за рахунок яких пакетів технологій буде забезпечено прорив і вихід на наступну хвилю Кондратьєва, визначатиме, цикл яких країн домінуватиме у світовій економіці принаймні на 25–30 років (висхідна фаза циклу Кондратьєва) в середині XXI століття. Саме ці країни задаватимуть темпи та середньострокову динаміку світового розвитку. За рахунок самозбірки ареал впливу домінуючої коливної моди та технологічної структури майбутньої економіки зростатиме. Слід зауважити, що, на нашу думку, існує кілька технологічних пакетів, які назвемо базовими, оскільки їх розвиток здійснюватиметься за будь-яких сценаріїв, що й зумовлюватиме важливість у світовій економічній системі груп країн, які володіють ключовими компетенціями в цих технологічних пакетах.

На нашу думку, за будь-яких умов у майбутньому важливим і затребуваним буде розвиток сучасних інформаційних технологій – ІТ. Хоч які б технологічні пакети були «проривними», їх розвиток у будь-якому разі ґрунтуватиметься на інфраструктурах та інструментах, пропонує ІТ. Інформаційні технології можуть бути більш або менш значущими для загального технологічного розвитку, втім створена на їх основі глобальна інформаційна інфраструктура існуватиме в усіх сценаріях. Тому в подальшому роль США як країни, суб'єкти якої володіють ключовими компетенціями в розвитку ІТ, за будь-яких сценаріїв буде значною. Можливо, США втратять роль технологічного лідера (цей сценарій розглянемо нижче), однак, без сумніву, залишатимуться помітним аттрактором, на зразок якого формуватимуться економічні процеси та їх інфраструктурне забезпечення у багатьох країнах.

Іншим базовим технологічним пакетом, на нашу думку, є розвиток технологій природокористування, що є наслідком низки кризових викликів. У будь-якому зі сценаріїв технології природокористування в тому чи іншому вигляді розвиватимуться, інакше економіка входить в режим деструктивних ентропійних процесів. Уникнення цього зумовлюватиме розвиток процесів самоорганізації на наднаціональному рівні з метою стимулювання розвитку технологій природокористування, які б дозволили уникнути входження в зазначений режим. В інерційному сценарії, що реалізується нині, розвиток технологій природокористування відбувається без набуття ними системних властивостей. Проте є можливість проривного розвитку цього пакета, що спричиняють насамперед зміну парадигми ставлення до природи та біологічної системи. У разі прискореного та системного розвитку технологій природокористування на зміну екології (охоронний підхід) приходять інженерний (творчий) підхід до ландшафтів, екосистем тощо.

Ще одним базовим пакетом слід вважати біотехнології. За базового сценарію логічно, на нашу думку, вважати, що дослідження у сфері керування геномом зупиняються. Цьому сприятимуть рівною мірою законодавчі обмеження, протести населення та самоцензура вчених. У такому разі зазначений технологічний пакет посідає в технологічному розвитку цивілізації підпорядковане місце і розвивається у бік вдосконалення сільськогосподарських і медичних технологій. Отже, значення біотехнологій досить велике, однак виявляється винятково в технологічних пакетах рівня «продовольство», «медицина», «життєзабезпечення», майже не здійснюючи самостійного впливу на економіку, соціальний і соціосистемний розвиток. За рахунок продовження активного життя найбільш забезпеченим верствам населення зміна поколінь, а отже, зміна пануючих парадигм відбуватиметься повільніше, ніж на сучасному етапі. Це різко загострить суперечності між поколіннями і, можливо, призведе до перманентної соціальної нестабільності в найбільш розвинених країнах світу (в основних економіках-аттракторах).

Якщо реалізується альтернативний сценарій, за якого технологічний пакет (ТП) «Біотехнології» отримає самостійний статус і створить низку нових самостійних продуктів, зокрема етичних і правових, то розпочнеться робота з людською ДНК, унаслідок чого від генетичної модифікації окремих органів дослідники перейдуть до генної модифікації самої людини. Паралельно розвиватимуться дослідження щодо відтворення геномів вимерлих істот, прискорення еволюції (штучного створення геномів істот, які мають з'явитися через мільйони і десятки мільйонів років), створення істот з цілком сконструйованою ДНК (що не належать до земної еволюції). За такого маловірогідного сценарію «біологічної революції» неминучі грандіозні зміни в природокористуванні: від створення/знищення природних екосистем людство перейде до побудови штучних екосистем під конкретні завдання користувача.

Ще одним базовим технологічним пакетом, на нашу думку, слід вважати нанотехнології. В інерційному сценарії розвиток йтиме шляхом комерціалізації вже існуючих розробок. На практиці йтиметься не стільки про створення нового технологічного пакета, скільки про те, що існуючі технологічні пакети знайдуть новий розмірний рівень. Зрозуміло, що в цьому випадку нанотехнології буде підпорядковано іншим технологічним пакетам, зокрема ІТ, і технологіям індустріального суспільства (матеріали, медицина тощо).

В альтернативному проривному сценарії «нанотехнологічної революції» нанотехнології набувають ключової ролі в технологічному розвитку і стають самостійним технологічним пакетом. Рівень відмінності між інерційним і проривним сценаріями розвитку нанотехнологій відповідає відмінностям між уявленнями про прогрес обчислювальних технологій у 1950-ті роки (обчислювальна революція у сфері криптографії, статистичних досліджень, обробки результатів вимірювання, розрахунків щодо небесної механіки) і сучасним ІТ-пакетом, навіть в його вузькому, загальноприйнятому розумінні (соціальні, інформаційні мережі, глобальна навігація, комп'ютерні ігри, революція в офісній роботі, керування базами даних і виробничими процесами, військовими діями, віртуальна реальність).

У процесі майбутнього розвитку світової економіки майже всі технології так чи інакше можливі та за певних умов можуть бути реалізовані. Проте слід зауважити, що не всі технології та парадигми технологічного розвитку сумісні та можуть існувати одночасно.

Опишемо детальніше зазначені сценарії.

1. Найбільш імовірний сценарій – інерційний розвиток технологій. У ньому інформаційні технології розвиваються в сучасній парадигмі: персональні комп'ютери та розвиток мереж. Домінуючим аттрактором залишається США. Значимими аттракторами стають Китай та меншою мірою Індія за рахунок розвитку саме ІТ-технологій. Формується глобальна інформаційна інфраструктура. Експерименти зі створення андроїдів, що проводяться в Японії, закінчуються провалом або не виходять за межі Японських островів. Нано- та біотехнології в цьому сценарії, звичайно, розвиваються, проте виконують допоміжну роль. На практиці це означає, що розвиватимуться технології виробництва наноматеріалів і, зокрема, нанофільтрів і наноканул, наноелектроніки, трансгенних рослин, адресної доставки ліків, інші напрями досліджень, в які вкладають кошти потужні корпорації. Нанотехнології розглядаються як підлеглі ТП «інформаційні технології» та використовуються переважно для вдосконалення комп'ютерних, контролерних і периферійних пристроїв.

Біологічні технології, попри свою значущість, займають підлеглу позицію в загальному технологічному розвитку. В той час як ТП «Інформаційні технології» так чи інакше, введено у всі соціальні та виробничі процеси, ТП «Біотехнології» представлений лише у сферах виробництва продовольства та медикаментів. У цьому сценарії біологічні дослідження жорстко регламентовані та здійснюються під громадським контролем.

Розвиток технологій природокористування в цілому підкоряється екологічній логіці природоохорони. Активно розвиваються технології очищення, енерго- та ресурсозберігання. З часом в умовах кризи генеруючих потужностей вкладення в альтернативну енергетику й енергоефективність дадуть плоди у вигляді комплексної технології будівництва незалежних невеликих міст. За такого сценарію вихід на висхідні фазу коливного циклу здійснюватиметься повільно, спочатку в США, Китаї, Індії, а потім у країнах Європи та відповідних групах країн, динаміка економік яких залежить від динаміки економік країн-аттракторів. Економіка Китаю стає повноцінним аттрактором і формує свою область впливу за рахунок країн – експортерів природних ресурсів.

Розрив між розвитком розвинених країн і країн, що розвиваються, не зменшується. У світовій економіці продовжує утримуватися модель «ядро – периферія». Коливний режим складається з трьох мод – американсько-європейської, японської та китайської з домінуванням першої. Висхідна фаза наступного циклу Кондратьєва буде ще меншою за тривалістю, ніж теперішнього, величина економічного зростання (амплітуда висхідної фази) також буде меншою, ніж теперішня.

2. Розвиток ІТ-технологій на новій парадигмі – роботи-андроїди та «штучний інтелект». Домінуючим аттрактором стає Японія. Програми з розроблення й упровадження роботів-андроїдів (які зокрема реалізуються в Японії) виявляються успішними, комп'ютери втрачають свою роль і стають другорядним технічним забезпеченням. Поява і масове виробництво андроїдів у середині XXI століття створить вихід на фазу зростання нового довгострокового циклу, а надання андроїдам прав людини (у повному чи неповному обсязі) породить численні проблеми, вирішення яких спричинить виникнення робототехніки і роботопсихології та, врешті-решт, вибудовування альтернативної форми ТП «Інформаційні технології».

Роботи дозволяють Японії вирішити проблеми старіння населення, некваліфікованої робочої сили, відсутності мігрантів тощо. З часом андроїди виходять за межі Японії та стають важливим економічним, культурним і соціальним чинником розвитку країн Заходу.

При цьому досягнення нано- і біотехнології майже цілком вкладаються в ключову андроїдну технологію. Роботам потрібні штучна шкіра, м'язи, кістки; вони будуть більш біонічними. Нано- і біотехнологія стане забезпечувальною інфраструктурою для індустрії робототехніки, що розвивається. Внаслідок цього ні нано-, ні біопакет не виступають як самостійні напрями технологічного розвитку.

У межах цього сценарію у світі назриває конфлікт між двома гілками розвитку пакета ІТ, традиційною, «комп'ютерною», і «андроїдною», що є конфліктом двох аттракторів – США та Японії. Результат такого конфлікту матиме кілька наслідків:

- 1) руйнування альтернативного «андроїдного» ТП «ІТ»;
- 2) руйнування базового ТП «ІТ», тотальна роботизація, створення нової форми суспільного устрою, заснованого на тісній взаємодії людей і роботів-андроїдів.

За такого сценарію вплив економіки Китаю на світовий розвиток зменшується, оскільки фактор дешевої робочої сили втрачає своє значення. Коливний режим світової економіки продовжує існувати у вигляді двох мод: американсько-європейської та японської, втім із домінуванням останньої. Величина економічного зростання значно більша, ніж за першого сценарію, а тривалість висхідної фази досить велика. Розрив між розвиненими країнами та країнами, що розвиваються, збільшується, оскільки останні втрачають своє значення як постачальники дешевої робочої сили.

3. Нанотехнологічна революція. Домінуючих аттракторів у явному вигляді не існує – сила дії на світову економіку США, Європи та Китаю приблизно однакова, Японія втрачає сферу свого впливу на економічний розвиток світової цивілізації.

Оскільки розвиток нанотехнологій різко відстає як від інформаційних, так і від біологічних технологій, сценарій, в якому нанотехнології стають домінуючими і задають самостійний вектор розвитку економіки, має ще меншу вірогідність. У напрямі його реалізації працюють ухвалена в США Національна нанотехнологічна ініціатива, існують європейські проекти у сфері нанотехнологій, дослідження в цьому напрямі інтенсивно проводять у Китаї. Першим кроком до реалізації цього сценарію має бути розроблення універсального інструменту для роботи з матеріалами на атомарному рівні (поки що такий інструмент відсутній).

4. Біотехнологічна революція. Домінуючим аттрактором може бути Китай або США. У цьому сценарії біологічні технології вступають в етап швидкого еволюційного розвитку. Прискорений розвиток відбуватиметься не лише в галузі генно-модифікованих і генно-покращених продуктів і медикаментів, а й у сфері клонування, вирощування органів, модифікації генома, зокрема людського, керування еволюцією. Вірогідність реалізації такого сценарію не велика, проте рівень розвитку біологічних технологій і деякі соціальні очікування роблять цей сценарій досить реалістичним.

У цьому сценарії інформаційні технології розвиваються в конкурентній боротьбі з біологічними технологіями, а нанотехнології – в напрямі вдосконалення контролерів, процесорів і периферійних пристроїв.

За такого сценарію вплив європейських країн та Японії на розвиток світової економічної системи буде обмеженим. Коливний режим глобальної економіки формуватиметься за рахунок двох мод: американської (яка відділиться від європейської) та китайської.

Висновки. Отже, зауважимо: попри те, що описані прогностичні сценарії розвитку світової економіки, на перший погляд, не мають відношення до синергетики, вони є ні чим іншим, як проявом синергетичних закономірностей в еволюції соціально-економічних систем. Так, ситуація невизначеності в сфері виробництва, яка проявляється в тому, що існуючі продукція та технології «заповнили» всі доступні ринки, є адекватною збільшенню ентропії у світовій економіці. Виробники не можуть чітко спланувати ні в середньостроковій, ні тим паче в довгостроковій перспективі, в якому обсязі, які продукти і на які ринки вони постачатимуть. Ця ситуація відіграє роль своєрідної «накачки», процес якої для фізичного лазера описав Г. Хакен [5]. Такі обставини, коли не зрозуміло, які продукти приносятимуть вищі прибутки, переводять велику кількість суб'єктних елементів світової економічної системи у новий «збуджений» стан (це стосується ТНК, урядів і науково-дослідних організацій, що фінансуються урядами, й інших суб'єктів, які займаються НДДКР). Цей стан характеризується інтенсифікацією наукових пошуків у кількох паралельних напрямках з метою здійснення технологічного прориву та їх фінансуванням. Щойно це вдасться здійснити, скооперована дія багатьох суб'єктів дозволить перетворити технологічний прорив на сукупність принципово нових технологій, побудову на їх основі виробництва, продукування нових продуктів і послуг, що відкриває нові ринки, а отже, започатковує новий економічний цикл. Яка з країн-аттракторів здійснить прорив – невідомо, і це також є проявом закономірностей синергетики. Втім така країна стане домінуючим аттрактором, який зумовить зсув у напрямку зближення з власним інших коливних режимів, що задаються визначальними світовими економіками-аттракторами.

Зауважимо, що ми не ставили за мету точно спрогнозувати початок нового коливного циклу та визначити середньострокові коливання. Вони мають фрактальну природу і не копіюються. Ми прагнули окреслити основні можливі напрями трансформації світової економічної системи, коли вона пройде через точку біфуркації, а не спрогнозувати, на скільки відсотків підвищиться ВВП тієї чи ін-

шої країни. Це також одне з базисних положень синергетики, яке полягає в тому, що майбутнє точно передбачити неможливо, проте варто окреслити найбільш можливі траєкторії еволюційного розвитку системи, в нашому випадку – світової економіки.

Список використаних джерел

1. BCC reduces growth forecasts for 2011 and 2012, but expects UK prospects to improve gradually [електронний ресурс] – режим доступу: http://www.britishchambers.org.uk/zones/policy/press-releases_1/bcc-reduces-growth-forecasts-for-2011-and-2012-but-expects-uk-prospects-to-improve-gradually.html
2. Рост ВВП в Германии в 2011 г составит 2,9%, а в 2012 лишь 1% [електронний ресурс] – режим доступу: <http://m.news.mail.ru/politics/7120297/>
3. Еврокомиссия существенно снизила прогноз для роста ВВП Франции на этот и на следующий год. 10.11.11 [електронний ресурс] – режим доступу: <http://www.ifc-forex.com/analysis/10704/> [дата завантаження 08.01.2012]
4. Рост ВВП Японии в 2011–2012 финансовом году замедлится до 0,6–0,7% [електронний ресурс] – режим доступу: <http://quote.rbc.ru/macro/articles/2011/05/24/33298742.shtml>
5. Хакен Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам / Г. Хакен. Пер. с англ. / Предисл. Ю. Л. Климонтовича. – М. : КомКнига, 2005. – 248 с.