

2.8. Забезпечення комплементарності основних складових макроекономічної динаміки з використанням потенціалу цифрових технологій

Інфляція, темпи зростання та зайнятість є *інтегральними (кінцевими)* макроекономічними показниками, які в комплексі визначають ефективність функціонування будь-якої економіки. Більш того, за динамікою цих показників судять про ефективність роботи будь-якого уряду в будь-якій країні³⁵³. Тому, теоретично, *максимізація темпів економічного зростання та зайнятості за низької інфляції* повинно бути *кінцевою метою* політики практично для всіх регуляторів. Тобто йдеться про *забезпечення повної комплементарності основних складових макроекономічної динаміки* на всіх рівнях.

Однак на практиці таргетування бажаної динаміки всіх трьох кінцевих макропоказників важко реалізувати не тільки всім регуляторам (більшість яких «працює» на мікрорівні), але навіть для хоча б одному з них (наприклад, центробанку, який здебільшого «працює» на макрорівні).

Федеральна резервна система США (далі — ФРС) є наразі єдиним центробанком світу, який офіційно намагається контролювати два з трьох кінцевих показників (інфляцію та зайнятість), які становлять його мандат із 1977 р. Але під час рецесії початку 2020 р. (поширеною COVID-19) та внаслідок доволі успішного менеджменту ФРС за діючим мандатом від нього починають вимагати зосередитися на темпах економічного зростання, оскільки інфляція більше не становить загрозу для економік розвинених країн, а порівняно низькі темпи зростання є наразі головною проблемою їх економік та, зокрема, й економіки США³⁵⁴. Gongloff відзначає, що останнім часом ФРС глибоко замислюється над монетарною політикою і очікується, що нарешті вона скасує застарілий подвійний мандат і замість цього

<https://www.ukrinform.ru/rubric-politics/3103820-minsocpolitiki-predstavilo-strategiu-cifrovoj-transformacii-socialnoj-sfery.html>

³⁵³ Фишер С., Дорнбуш Р., Шмалензи Р. Экономика / пер. с англ. со 2-го изд. Москва: «Дело ЛТД», 1993. 864с.

³⁵⁴ Gongloff M. The Fed Needs to Get With the Times. *Bloomberg Opinion*. August 2020. № 26.

Розділ 2. Забезпечення комплементарності інформаційно-цифрових...

почне таргетувати економічне зростання. Автор зауважує, що з 1977 р. багато що змінилося, але незмінним залишився мандат центрального банку США і це точно не найкраще. Подвійний мандат ФРС відповідав епосі стрімкого зростання безробіття та інфляції, в якій він народився, але це має значно менший сенс в останні роки, коли безробіття та інфляція низькі, а процентні ставки – близькі до нуля.

Щоправда, неофіційно практично всі центробанки розвинених країн світу намагаються надати бажаної динаміки тому чи іншому кінцевому макроекономічному показнику (темпам зростання, зайнятості та інфляції) залежно від поточних ринкових умов, тобто забезпечити комплементарність усіх трьох макропоказників. Наприклад, виконавчий директор центробанку Японії Х. Амамія заявив, що зазначені основні макроекономічні показники є *кінцевою метою монетарної політики*³⁵⁵. Тому, незважаючи на те, що наразі провідні центробанки світу намагаються таргетувати один з кінцевих показників (а саме — інфляцію, за винятком ФРС, який таргетує також і зайнятість), але їх кінцевою метою є намагання вплинути саме на всі три основні макроекономічні показники.

Однак на практиці центробанки не можуть таргетувати всі три кінцеві макроекономічні показники одночасно. Цьому заважають численні об'єктивні та суб'єктивні причини. Розглянемо основні з них.

Для ефективного управління *кінцевими* макроекономічними показниками необхідно спиратись на моделі (теорії), що встановлюють причинно-наслідкові взаємозв'язки між ними та численними *проміжними* показниками, які саме і визначають величини кінцевих показників та на основі яких формуються інструменти регулювання кінцевих показників. Кожен з трьох *кінцевих* макроекономічних показників у будь-який момент часу залежить від великої кількості *проміжних* показників (як макро-, так і мікроекономічних), чия чисельність і ваговий коефіцієнт навіть важко точно ідентифікувати, оскільки вони постійно змінюються у часі.

³⁵⁵ Amamiya M. History and Theories of Yield Curve Control. Keynote Speech at the Financial Markets Panel Conference to Commemorate the 40th Meeting. January 11, 2017. URL: https://www.boj.or.jp/en/announcements/press/koen_2017/data/ko170111a1.pdf

Наприклад, згідно з класичними моделями, обсяги інвестицій є ключовим фактором для збільшення темпів економічного зростання. Однак не менш важливим фактором є ефективність використання інвестицій, що здебільшого в цих моделях не враховується. Численні суб'єктивні та об'єктивні причини можуть зменшувати ефективність інвестицій (корупція, різні схеми розкрадання коштів у процесі інвестування; нераціональний вибір «точок» інвестування, тощо). Крім того, обсяги інвестицій є хоча і важливим, проте не єдиним значущим фактором, що визначає темпи зростання. Цим можна пояснити той факт, що в країнах з майже однаковими обсягами інвестицій темпи зростання можуть відрізнятись в рази³⁵⁶.

До того ж одні й ті самі чинники можуть по-різному впливати на кожен із трьох ключових показників, створюючи їх унікальну комбінацію, що, у свою чергу, впливає на кожен із цих показників окремо. Тому коректне пояснення та прогнозування і контролювання як темпів зростання та зайнятості, так і інфляції потребує розглядання не тільки того набору чинників, які на них впливають, а й оцінки взаємозв'язків між темпами зростання, безробіттям та рівнем інфляції. Тобто одних спеціалізованих економічних моделей, що описують кожен з цих кінцевих макропоказників окремо, для забезпечення комплементарності кінцевих показників макроекономічної динаміки недостатньо. Необхідно мати модель, яка пов'язує всі три основні макроекономічні показники між собою і з якою повинні узгоджуватися відповідні спеціалізовані моделі, що пояснюють динаміку кожного з них окремо.

І спроби емпірично виявити, розробити або навіть визначити модель, що пов'язує між собою хоча б два, а, ще краще – всі три основні макроекономічні показники, не припиняються (наприклад, крива Філіпса, що пов'язує інфляцію та безробіття, або правило Тейлора, що пов'язує темпи зростання та інфляцію за допомогою емпіричних коефіцієнтів). Однак головною проблемою на цьому шляху є *локальність* такого роду моделі, її неспроможність бути адекватною за будь-яких ринкових умов та для будь-якого моменту

³⁵⁶ Baro R.J., Sala-i-Martin X. Economic Growth. 2nd ed. The MIT Press, USA, 2004. 654 p.

Розділ 2. Забезпечення комплементарності інформаційно-цифрових...

часу, на що звертали увагу, наприклад, Полерович (1998) – для кривої Філіпса³⁵⁷ та Orphanides (2002) – для правила Тейлора³⁵⁸.

Однією з основних ознак *локальності* економічної моделі є прийняття базових припущень про взаємозв'язок між певними проміжними економічними показниками (наприклад, такими, як гнучкість або негнучкість цін, нейтральність грошей, досконалість конкуренції тощо), які є значущими для тієї чи іншої моделі. А решта взаємозв'язків між численними показниками, які не відображаються в моделі, враховуються за допомогою неминучого (практично для всіх загальновідомих моделей) припущення — «за інших рівних умов». Хоча всі розуміють, що забезпечити або навіть перевірити «рівність умов» є практично неможливим для конкретних ринкових умов, оскільки факторів, що не враховується в цих моделях, значно більше, ніж тих, що враховуються. При цьому будь-який фактор, що не враховувався за відповідних до моделі ринкових умов (наприклад, тому, що не вважався значущим), за інших ринкових умов може стати вирішальним.

Таким чином, головна проблема забезпечення комплементарності основних показників макроекономічної динаміки полягає у відсутності моделей, що встановлюють однозначні причинно-наслідкові зв'язки як між цими показниками, так і численними проміжними показниками, що за певних ринкових умов можуть бути не тільки не пов'язані з кінцевою метою, а й суперечити один одному (наприклад, зростання процентних ставок гальмує не тільки інфляцію, а і темпи зростання). Внаслідок цього в економіці виникають системні та структурні дисбаланси, що гальмують її розвиток. Часто забезпечення цільового значення для одного з трьох основних макроекономічних показників перетворює значення двох інших показників на неоптимальні робить неоптимальним значення інших двох показників.

³⁵⁷ Полтерович В. Кризис экономической теории. Доклад, прочитанного на семинаре «Неизвестная экономика» в ЦЭМИ РАН в январе 1997 года. 21 с. URL: http://mathecon.cemi.rssi.ru/vm_polterovich/files/Crisis_Economic_Theory.pdf

³⁵⁸ Orphanides A. Monetary policy rules and the Great Inflation. Division of Monetary Affairs, Board of Governors of the Federal Reserve System materials for the January 2002 Meeting of the American Economic Association, Atlanta, GA. 12 p.

За відсутності зазначеної моделі (теорії) важко сформувані необхідні традиційні *інструменти регулювання*, що базуються на тих чи інших *проміжних* економічних показниках, для досягнення навіть одного з основних (кінцевих) макроекономічних показників. І ще складніше забезпечити комплементарність цих показників.

І хоча сам *факт таргетування* основних макроекономічних показників (одного чи декількох) *надає* своєрідний *психологічний інструмент регулювання*, формуючи необхідні очікування серед економічних агентів, ефективність цього інструменту знов-таки безпосередньо залежить від адекватності та точності макроекономічної моделі, яку регулятор використовує для формування набору традиційних інструментів, що складаються з різних проміжних економічних показників.

Як зазначає голова центробанку Японії Kuroda, зважаючи на багаторічний досвід Японії, аргумент про те, що центральний банк може підняти (зменшити), наприклад, інфляційні очікування різних економічних суб'єктів, просто підвищуючи (зменшуючи) свою інфляційну ціль (таргет), видається трохи наївним³⁵⁹. Річ у тім, що таргетування буде ефективним, якщо економічні агенти *повірять* у спроможність регулятора забезпечити заявлений ним таргет, у наявність у нього необхідних для цього насамперед традиційних інструментів. А для цього регулятору необхідно продемонструвати здатність адекватно оцінювати економічну ситуацію та обирати відповідно до ситуації традиційні інструменти регулювання, що важко виконати без адекватної макроекономічної моделі. Саме це становить основу для формування довіри до регулятора.

Також важливу роль для ефективності таргетування відіграють спосіб та зміст заяв регулятора з приводу його майбутніх дій (або бездіяльності) щодо таргету. Наприклад, для того щоб підвищити інфляційні очікування, Kuroda вважає більш ефективним зміцнити довіру до центрального банку стосовно того, о він може досягти своєї цільової стабільності. Для досягнення цієї мети необхідно

³⁵⁹ Kuroda H. Quantitative and Qualitative Monetary Easing (QQE) with Yield Curve Control: New Monetary Policy Framework for Overcoming Low Inflation. Speech at the Brookings Institution in Washington, D.C. by Governor of the Bank of Japan, October 8, 2016. URL: https://www.boj.or.jp/en/announcements/press/koen_2016/data/ko161009a.pdf

Розділ 2. Забезпечення комплементарності інформаційно-цифрових...

вдаватися до публічних виступів, де керівник центробанку представлятиме вказівки або зобов'язання щодо майбутнього курсу монетарної політики. Однак підготовка ефективного публічного виступу – завдання непросте.

З одного боку, обіцяючи очевидні речі, нічого не можна отримати. З іншого боку, обіцянки, що накладають надмірні обмеження на майбутнє проведення монетарної політики, також не будуть ефективними, оскільки люди думають, що центральний банк в кінцевому підсумку відмовиться від своїх зобов'язань. Це *проблема* так званої *невідповідності часу*.

Рішення центробанком Японії цієї проблеми полягає в тому, щоб взяти на себе зобов'язання, що є «сміливим, але не надто обов'язковим», покладаючи на себе зобов'язання, наприклад, розширити величину грошової бази, зважаючи на спостережуваний рівень інфляції (за ІСЦ), замість прогнозу цієї величини. З огляду на те, що монетарна політика впливає на економічну діяльність із часовим лагом, надзвичайно важливо, щоб центральний банк взяв на себе зобов'язання саме на основі спостережуваних показників. У новому зобов'язанні грошова база продовжує розширюватися, допоки кількісно контрольована умова (таргет по інфляції, який становить 2% на рік) не буде виконана. Це означає, що запаси центробанку Японії в державних облігаціях Японії (JGB) також постійно збільшуються, оскільки вони забезпечують значну частину грошової бази. Зобов'язуючись збільшити монетарну базу (наразі для реалізації монетарної політики «кількісного пом'якшення»), центробанк Японії демонструє, що безпрецедентне монетарне пом'якшення надійно діятиме доти, допоки цільовий рівень інфляції ІСЦ не перевищить 2% і стабільно не залишиться вищим за цільовий рівень. Якщо раптом інфляція прискориться, центробанк зможе вирішити цю проблему шляхом підвищення коротко- та довгострокових процентних ставок. Отже, такого зобов'язання можна дотримуватися увесь час, одночасно надаючи потужний грошовий стимул³⁶⁰.

За відсутності достатньо адекватної теорії (моделі), на базі якої можна було би забезпечити комплементарність трьох основних

³⁶⁰ Там само.

макроекономічних показників, регулятор змушений здійснювати свої дії на підставі – в кращому випадку – того чи іншого *емпіричного правила як таргету*, зв'язок якого з темпами зростання, зайнятості або інфляції не є стабільним і залежить від заздалегідь не відомих регулятору ринкових умов. Наприклад, на підставі згаданого вище правила Тейлора, що пов'язує темпи зростання та інфляцію за допомогою емпіричних коефіцієнтів, які змінюються з часом. До того ж це правило потребує визначення «природних» величин ВВП та інфляції, що також не є простим та однозначним завданням.

У гіршому випадку регулятор може розглядати можливість використання безпосередньо статистичних макроекономічних показників у своїх спробах забезпечити комплементарність основних макроекономічних показників. Наприклад, останнім часом, коли інфляція вже не становить загрозу для економік розвинених країн світу, висувається ідея *таргетування центробанком США величини номінального ВВП*, який механічно поєднує два з трьох основних макропоказників³⁶¹. Однак, як вже відзначалося вище, таргетування кінцевих (інтегральних) показників не дає можливості визначити інструменти для досягнення такого таргету. А механічне поєднання двох кінцевих макропоказників тільки посилює цю проблему.

Завдання забезпечення комплементарності основних макроекономічних показників також ускладнюється *неоднозначністю та неповнотою макроекономічної інформації*, що є наслідком об'єктивних та суб'єктивних властивостей інформації, що є доступною для кожного моменту часу. Ці властивості інформації можуть, в кращому випадку, спричинювати запізнення (часового лагу) початку дій регулятора у відповідь на зміну ринкових умов, а, в гіршому випадку, призводити до помилок в ідентифікації поточного стану економіки та, як наслідок, до запровадження помилкової політики.

Зазвичай ідентифікація поточного стану економіки проводиться на базі низки макроекономічних показників, що само по собі зумовлює часовий лаг (запізнення) у діагностиці економічного

³⁶¹ Editorial Board of Bloomberg. The Fed's Big Rethink on Monetary Policy. *Bloomberg Opinion*. August 26, 2020.

Розділ 2. Забезпечення комплементарності інформаційно-цифрових...

стану, оскільки статистика завжди відображає минулі події. І розвиток цифрових технологій хоча і може покращити стан речей, але не в змозі змінити цю властивість інформації.

До того ж виникає низка технічних проблем, пов'язаних зі збиранням даних: різна періодичність виходу даних, запізнення з виходом даних навіть за заданої періодичності. Деякі дані (наприклад, ВВП) виходять раз на квартал та ще й із запізненням мінімум на місяць. Інші дані виходять щомісяця (наприклад, дані щодо інфляції за ІСЦ) або щотижня (наприклад, стосовно величини грошової маси), але також із запізненням у декілька тижнів. А деякі дані – хоча формально і виходять щомісячно (наприклад, стосовно енергобалансу), проте запізняються на три місяці. Також варто зазначити можливість кількісної різноспрямованості даних (не всі дані однаково реагують на зміни макроекономічних трендів), що лише ускладнює ідентифікацію поточного стану економіки. До того ж статистична інформація з часом уточнюється, що після декількох її ревізій може призвести до суттєвих змін. Всі ці об'єктивні чинники тільки збільшують часових лаг при ідентифікації поточного стану економіки.

До об'єктивних чинників, що визначають неоднозначність та неповноту інформації, додаються і суб'єктивні (асиметрія інформації, комерційна таємниця, монополістичні змови, дії регуляторів, політика тощо), які можуть суттєво посилити невизначеність поточної макроекономічної ситуації в економіці.

Тим не менш, нові цифрові технології можуть допомогти частково зменшити негативний вплив цих властивостей інформації на процес прийняття рішень регуляторами. Наприклад, розвиток цифрових технологій уможливив надання остаточних даних щодо ВВП США щорічно, а не раз на п'ять років, як це було раніше, оскільки змінились технології збирання та обробки первинних статистичних даних, що необхідні для розрахунку величини ВВП. Цікаво, що в середині 80-х років минулого сторіччя статистична служба США вже намагалась публікувати попередні дані стосовно ВВП щорічно (використовуючи не всю необхідну інформацію, а лише ту, що була наявна на період публікації), але після декількох років відмовилася від цього, оскільки похибка при визначенні остаточних значень ВВП (коли вся необхідна інформація ставала доступною для розрахунків) була неприйнятно великою.

Також нові цифрові технології пришвидшують та спрощують обмін виробничими ресурсами, товарами та послугами, що само по собі сприяє економічному зростанню та підвищенню ефективності як економічного моделювання і прогнозування, так і дій регуляторів – як наслідок.

Таким чином, взаємозв'язок між численними проміжними індикаторами та темпами зростання, зайнятістю та інфляцією не завжди є очевидним, а ступінь цього взаємозв'язку може бути нестабільним та слабопрогнозованим, що, в свою чергу, також зумовлює недостатню ефективність дій регулятора. Однією з причин такого стану речей є невизначеність та незадовільна прогнозованість інформації на вході в математичні моделі. Внаслідок дій регулятора за моделями, мало би покращитись економічне становище, але на практиці воно тільки погіршилось, оскільки активна монетарна політика часто проводилась не за тих умов, що передбачав регулятор. Про можливість виникнення такого стану речей попереджали ще, наприклад, Friedman (1968)³⁶² та Meltzer (1987)³⁶³, а дослідження Orphanides (2002)³⁶⁴ це тільки підтвердило.

Через неоднозначність вхідної інформації *регуляторна політика, яка проводиться точно за правилами або моделями, може видаватися несистемною, випадковою та неефективною*, що і підтвердили як досвід Федерального Резерву США, так і різні дослідження. Так, дослідження Орфанідеса (2002)⁶ довело, що доки не з'явиться можливість надійно прогнозувати *природні* показники для економіки (випуск, безробіття тощо), то зусилля регулятора підвищити ефективність монетарної політики, забезпечити економічну стабільність будуть обмеженими.

Часто регулятор визначає свої дії, відстежуючи зміни динаміки грошових агрегатів. Однак такий спосіб не дозволяє оцінити

³⁶² Friedman M. The Role of Monetary Policy. *American Economic Review*. 1968. № 58(1). P. 1–17.

³⁶³ Meltzer A. Limits of Short-Run Stabilization Policy. *Economic Inquiry*. 1987. № 25. P. 1–14.

³⁶⁴ Orphanides A. Monetary policy rules and the Great Inflation / Division of Monetary Affairs, Board of Governors of the Federal Reserve System. Materials for the January 2002 Meeting of the American Economic Association. Atlanta, GA. 12 p.

Розділ 2. Забезпечення комплементарності інформаційно-цифрових...

ефективність дій регулятора, оскільки кінцеві зміни агрегатів залежать не тільки від його дій, а й від попиту на гроші, від швидкості обертання грошей, фінансових інновацій, дерегуляції тощо, що ускладнює визначення напряму регуляції (Бернанке, 1995)³⁶⁵.

Щоб продемонструвати, як зазначені недоліки інформації та відомих макроекономічних моделей впливають на монетарну політику, розглянемо скорочену історію її здійснення ФРС США з 50-х років минулого сторіччя до сьогодні, базуючись на роботі виконавчого директора центробанку Японії Amamiya³⁶⁶. Покажемо, що, незважаючи на ситуативні проміжні цілі (таргети), головною метою ФРС є забезпечення прийнятних величин основних макроекономічних показників: темпів зростання, зайнятості та інфляції. При цьому ФРС завжди прагнув до забезпечення комплементарності цих показників. І це прагнення з часом лише посилюється.

На початку 1950-х років із посиленням корейської війни *інфляція* стала головною проблемою і ФРС зосередила всі зусилля лише на цьому показнику за відсутності моделі, на базі якої можна було б контролювати всі три показники. При цьому регулятор намагався обрати максимально *ринкові* інструменти впливу на інфляцію. У 1951 р. ФРС та Казначейство спільно опублікували заяву, що поклала край політиці підтримки державних облігацій щодо цін на довгострокові державні облігації. Це те, що зазвичай називають угодою.

У 1953 р. ФРС виступав за те, що метою монетарної політики є *стабілізація цін*, і вона застосовувала політику «лише векселів», яка зауважувала, що ціль ринкової діяльності ФРС буде обмежена казначейськими векселями. Політика «лише векселів» відрізняється від сучасної регуляції короткострокових процентних ставок і базується на ідеї, що як короткострокові, так і довгострокові

³⁶⁵ Bernanke B., Mihov I. Measuring monetary policy. *Working paper, Institute for Advanced Studies (IHS). Economic series* .1995. No.10. 67 p.

³⁶⁶ Amamiya M. History and Theories of Yield Curve Control. Keynote Speech at the Financial Markets Panel Conference to Commemorate the 40th Meeting. January 11. URL: https://www.boj.or.jp/en/announcements/press/koen_2017/data/ko170111a1.pdf

процентні ставки повинні визначатися ринковими силами. Казначейські векселі були значними з точки зору непогашеної суми та обсягу операцій. Обмежуючи обсяг цінних паперів, що здійснюються за ринковими операціями, лише казначейськими вексями, ФРС мав намір впливати на суми резервів, що утримуються комерційними банками, пом'якшуючи прямий вплив ринкових операцій на всю строкову структуру процентних ставок.

У 60-х роках політика «лише векселів» зіткнулася з серйозним викликом. Зростаючі на той час занепокоєння перспективами долара спричинили зростання ціни на золото та значного відпливу золота та короткострокових фондів за кордон, що, в свою чергу, потребувало негайних заходів щодо захисту долара. Економіка переживала серйозний спад (з 1951 р. по 1961 р. було зафіксовано три рецесії)³⁶⁷. Тому завдання *прискорення темпів зростання* вийшло на перший план. За цих економічних обставин ФРС у 1961 р. розпочав монетарну політику, що отримала назву «Твіст». Метою цієї програми було зменшення відпливу капіталу шляхом утримання короткострокових процентних ставок на високому рівні та стимулювання вітчизняної економіки шляхом зниження довгострокових процентних ставок, продажу короткострокових облігацій та придбання середньо- та довгострокових облігацій.

Однак існували неоднозначні думки щодо того, чи буде така операція ефективною, особливо з огляду на той факт, що ринок державних облігацій з часів Великої депресії помітно розвинувся. Теоретично операція Twist мала бути ефективною, якщо ринки довгострокових облігацій та короткострокових облігацій були сегментовані, а два класи облігацій були недосконалыми заміниками, як зазначено в «теорії сегментації ринку» та/або «бажаному середовищі існування», запропонованими кейнсіанськими економістами, такими як J. Tobin та F. Modigliani. Така політика виявляється неефективною з точки зору «гіпотези очікувань». Це пов'язано з тим, що в цьому випадку довгострокові та короткострокові облігації є гарними заміниками. Конфлікт двох протилежних поглядів породив суперечку між науковцями та практиками. За час цієї суперечки було проведено кілька емпіричних досліджень, що аналізували ефективність операції

³⁶⁷ U.S. National Bureau of Economic Research. URL: www.nber.org

Розділ 2. Забезпечення комплементарності інформаційно-цифрових...

«Твіст» щодо процентних ставок. Домінуючим поглядом, що склався на той час, було те, що ефективність операції «Твіст» щодо процентних ставок була мінімальною. Можливо, це було пов'язано з тим, що дослідження Modigliani, прихильника «гіпотези бажаного середовища існування», показало, що програма не впливала на процентні ставки статистично значущим чином.

Наслідки суперечок для майбутніх поколінь були значними. Здається, що після них погляд на те, що центробанк може контролювати короткострокові, але не довгострокові процентні ставки, поступово ставав загальноновизнаним³⁶⁸.

Наприкінці 1960-х років популярність *кейнсіанської* економіки, що до того часу створювала основні думки про макроекономіку в академічних колах, знизилася, адже ефективного рецепта проти постійного посилення інфляційного тиску, що було емпіричним свідченням *локальності кейнсіанських моделей*, надати не змогла. Натомість *монетаризм* у 1970-х і 1980-х посилювався. Відповідно зміна парадигми також відбулася у практиці реалізації монетарної політики у формі появи грошової орієнтації, яка позиціонувала *грошовий запас* як інструмент (проміжну мету) реалізації політики.

У 1970 р. ФРС оголосив, що надаватиме більшої ваги грошовим агрегатам та кредитам банків. У 1975 р. ФРБ почав оприлюднювати показники темпів зростання грошового запасу (агрегатів M1, M2, M3) протягом наступного року та їх діапазон. Потім він почав описувати розвиток взаємозв'язку між проміжною ціллю зростання грошових запасів та прогнозами щодо кінцевої цілі – економічного зростання – раз на два роки у своєму Звіті про монетарну політику перед Конгресом, дотримуючись інструкції Закону про *повну зайнятість та збалансоване зростання*, який було ухвалено у 1978 р. (*подвійний мандат ФРС офіційно став чинним*). Крім того, з 1979 р. ФРС прагнув контролювати темпи зростання M1, маніпулюючи незапозиченими резервами.

У 1970-х і 1980-х роках інші великі центральні банки прийняли деякі форми монетарного таргетування, спрямовані на стримування

³⁶⁸ Amamiya M. History and Theories of Yield Curve Control. Keynote Speech at the Financial Markets Panel Conference to Commemorate the 40th Meeting. January 11. URL: https://www.boj.or.jp/en/announcements/press/koen_2017/data/ko170111a1.pdf

інфляції. Наприклад, центробанк Західної Німеччини (Бундесбанк) у 1974 р. оголосив, що дотримуватиметься монетарного таргетування та визначатиме цільовий запас грошей центрального банку. Центробанк Англії запровадило монетарне таргетування в 1976 р. А центробанк Японії не запровадив жорстке монетарне таргетування, але у 1975 р. оголосив, що грошовий запас є інформаційною змінною, що є корисною для здійснення монетарної політики, і почав випускати прогноз приросту грошової маси у 1978 р.

Очевидно, що в режимах монетарного таргетування процентні ставки визначаються ринковими силами. Коли центральні банки намагалися контролювати грошові агрегати, короткострокові процентні ставки суттєво коливалися, а мінливість довгострокових процентних ставок зростала. Важливо зазначити, що, з точки зору монетаристів, процентні ставки не обов'язково вважаються важливим каналом передачі монетарної політики. Наприклад, у моделі Федерального банку Сент-Луїса, стилізованій економетричній моделі монетаризму, не було включено ані короткострокові, ані довгострокові процентні ставки.

При проведенні політики монетарного таргетування важливо, щоб взаємозв'язок між проміжною ціллю – грошовим запасом – та кінцевими макроекономічними показниками (реальний ВВП, зайнятість, інфляція), які є кінцевою метою монетарної політики, був стабільним або передбачуваним. Однак колись стабільний взаємозв'язок між цими змінними, який спостерігався раніше, дестабілізувався у 1980-х роках, що стало емпіричним свідченням *локальності моделей монетаристів*.

Якщо стабільного взаємозв'язку визначити не вдається, то виграш від встановлення приросту грошової маси як проміжної цілі з точки зору підвищення прозорості та підзвітності реалізації монетарної політики та досягнення довіри до такої політики зводиться нанівець. Тому ФРС поступово почав відходити від монетарного таргетування та перейшов до контролю процентних ставок. У 1982 р. ФРС припинив таргетування незапозичених резервів і почав концентрувати увагу на забезпеченні помірних коливань облікової ставки і перестав таргетувати грошовий агрегат M1 у 1987 р. А в 1993 р. голова ФРС А. Greenspan визнав, що історичні взаємозв'язки між грошима та доходами, а також між

Розділ 2. Забезпечення комплементарності інформаційно-цифрових...

грошима та рівнем цін значною мірою руйнуються, позбавляючи ефективності таргетування грошових агрегатів як головних принципів монетарної політики, і в 1995 році ФРС оголосив, що випустить цільовий діапазон для облікової ставки, що означало закінчення переходу до режиму контролю короткострокових процентних ставок.

Перехід від таргетування грошових агрегатів до контролю за короткостроковими процентними ставками відбувся і в інших основних центральних банках. Центробанк Англії (BOE) відмовився від таргетування грошових агрегатів, коли приєднався до Європейського механізму валютного курсу (ERM) у 1990 р. і перейшов до режиму, що контролює офіційний банківський курс на основі широких міркувань, зокрема стабілізації валютного курсу. Потім BOE перейшов до таргетування інфляції в 1992 р., коли вийшов з ERM, і прийняв ставку Реро як цільову в 1997 р.

Що стосується Європейського центробанку (ЄЦБ), який був створений у 1998 р., то він відмовився від таргетування грошових агрегатів, що було характерно для Бундесбанку. Натомість ЄЦБ вирішив дотримуватися двоступеневого підходу, де ризики для стабільності цін оцінюються за допомогою економічного та монетарного аналізу, а також контролювати короткострокові процентні ставки на основі широкого кола поглядів. Після завершення дерегуляції процентних ставок у 1994 р. Банк Японії замінив контроль над дисконтними ставками на монетарну політику, що встановлювала цільові показники ставки овернайт у 1995 р., і перестав повідомляти про прогноз грошового запасу в 2006 р.

Поки центральні банки на практиці переходили до підходу, який спрямований на досягнення стабілізації цін на основі короткострокового контролю процентних ставок, *монетаризм* поступово втрачав свій вплив серед науковців і *нова кейнсіанська економіка* почала формувати мейнстрім макроекономічної теорії. Цю зміну парадигми також можна побачити у пропозиції згаданого вище правила Тейлора, запропонованого J. Taylor зі Стенфордського університету в 1993 р.³⁶⁹, коли ФРС визнала

³⁶⁹ Taylor John B. Discretion versus Policy Rules in Practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*. 1993. Vol. 39. P. 195–214.

неефективність таргетування грошових агрегатів для монетарної політики. Подальше накопичення результатів аналізу монетарної політики, проведеного новими кейнсіанськими економістами – на основі підходу, що включає контроль центробанком короткострокових процентних ставок як його складові, – надало теоретичну базу для нових принципів реалізації монетарної політики.

Із часом цей вид монетарної політики, заснований на *контролі короткострокових процентних ставок*, став відомим як *звичайна монетарна політика*, хоча з моменту її створення минуло лише двадцять років. В її рамках *довгострокові процентні ставки визначаються ринком*.

Неявне припущення, на якому будується звичайний підхід до монетарної політики, полягає в тому, що короткострокова процентна ставка повинна бути значно вищою за нуль. Однак рівень цієї ставки досяг нульової нижньої межі наприкінці 90-х років у Японії під час боротьби з дефляцією, а в 2008 р. – для США та Єврозони під час боротьби зі світовою фінансовою кризою.

Центробанки цих країн почали використовувати монетарну політику «кількісного пом'якшення» (QE), яка полягає у закупівлі на ринку у величезних обсягах облігацій з незначним терміном погашення з метою зниження короткострокових процентних ставок. Цей інструмент використовувався з двома цілями: 1) підвищення інфляції до цільового рівня; 2) прискорення темпів економічного зростання. При досягненні останньої цілі робиться припущення (характерне до деяких класичних теорій), що низькі процентні ставки стимулюватимуть зростання кредитування, що, у свою чергу, стимулюватиме виробництво, економічне зростання.

Однак інші класичні теорії (наприклад, кейнсіанські) наголошують, що якщо очікування прибутковості бізнесу буде незначним, то навіть низькі процентні ставки не зможуть його брати кредити. До того ж кредитування не є єдиним джерелом зростання. Тому не дивно, що саме після запровадження політики QE в США з 2008 р. темпи зростання були вдвічі меншими, ніж за останні 50 років, що було емпірично доведено в роботі ³⁷⁰. Зіткнувшись із

³⁷⁰ Бандура О.В. Загальна модель економічних циклів – модель кумулятивної неефективності ринків. *Економічна теорія*. 2016. № 1. С. 86–100.

Розділ 2. Забезпечення комплементарності інформаційно-цифрових...

труднощами подальшого зниження короткострокової процентної ставки (що стала рівною нулю або негативною), центральні банки, – включаючи центробанк Японії як лідера, – розробили новий підхід до політики, який зазвичай називають нетрадиційною монетарною політикою. В рамках цієї політики центробанки намагаються впливати також і на довгострокові процентні ставки, які вже не визначаються ринком (як за звичайної монетарної політики). Контролювання як короткострокових, так і довгострокових процентних ставок отримало назву контролю «кривої доходності» (YCC), що характеризує різницю між доходностями коротко- (дворічних) та довгострокових (десятирічних) облігацій уряду США.

Таким чином, центробанки повністю перейшли від ринкового до адміністративного регулювання процентних ставок, що вочевидь створює загрозу для ефективного розподілу ресурсів. Зокрема, втратили адекватність моделі прогнозування часу початку рецесій, засновані на *інверсії* кривої доходності (наприклад, модель Wright)³⁷¹, які були одними з найбільш ефективних та простих у використанні.

Наслідки спотворення ринкового механізму на ринку облігацій унаслідок поглиблення монетарної політики QE+YCC усвідомлюють і в центробанках.

Так, у центробанку Японії визнають, що якщо ФРС таргетує довгострокові процентні ставки, в кінцевому підсумку йому доведеться купувати дуже великі суми цінних паперів, що створює ризик втрати контролю над балансом. З цієї причини ФРС вирішив вибрати визначення обсягів QE, а не таргетування ставок. До того ж, зважаючи на досвід в Європі та Японії, стає дедалі очевиднішим, що надмірно штучно знижена та згладжена крива прибутковості може послабити механізм передачі монетарного пом'якшення, стискаючи прибуток банків. Крім того, зниження очікуваних показників прибутку від страхових та пенсійних продуктів може негативно позначитися на довірі споживачів, що

³⁷¹ Wright J. H. The Yield Curve and Predicting Recessions. *Finance and Economics Discussion Series, Federal Reserve Board*. 2006. P. 1–21.

відзначає Kuroda (2016)³⁷².

А у ФРС визнають, що поєднання контролю кривої дохідності (YCC) та кількісного пом'якшення (QE), коли потреби у державних запозиченнях є значними, може створити обмеження для монетарної політики, які нелегко усунути. Більше того, активні дії центрального банку в ринку може спотворити поведінку учасників приватного ринку, що шкодить ринковій ефективності (O. Humpage, 2016)³⁷³.

Більш того, провідні центробанки усвідомлюють, що ефективність будь-якого інструменту монетарної політики (зокрема, політики QE+YCC) не є постійною, що існує оптимум, за якого ефективність політики з точки зору її впливу на основні макроекономічні показники є максимальною.

Як відзначає центробанк Японії, зараз загально визнано, що, коли короткострокові процентні ставки є від'ємними, а довгострокові процентні ставки впали до надзвичайно низьких рівнів, можуть виникнути негативні побічні ефекти або витрати, які послаблюють функціонування фінансового посередництва, що може зменшити позитивні наслідки пом'якшення монетарної політики. Такі спостереження приводять нас до іншої проблеми, що полягає у дослідженні та визначенні *оптимальних рівнів* та форм кривої дохідності, які можуть *максимізувати позитивні ефекти від монетарної політики QE на темпи зростання та ціни*. А у ФРС визнають, що політика QE має властивості щодо зменшення ефективності і це підвищує ціни на активи (подивіться на фондовий ринок) способами, які можуть загрожувати фінансовій стабіль-

³⁷² Kuroda H. Quantitative and Qualitative Monetary Easing (QQE) with Yield Curve Control: New Monetary Policy Framework for Overcoming Low Inflation. Speech at the Brookings Institution in Washington, D.C. by Governor of the Bank of Japan, October 8, 2016. URL: https://www.boj.or.jp/en/announcements/press/koen_2016/data/ko161009a.pdf

³⁷³ Humpage O. The Fed's Yield-Curve-Control Policy. *Economic Commentary. Federal Reserve Bank of Cleveland*. 2016, November 29. No.15. URL: (<https://www.clevelandfed.org/newsroom-and-events/publications/economic-commentary/2016-economic-commentaries/ec-201615-the-feds-yield-curve-control-policy.aspx?fbclid=IwAR37FUpV4EgINpNdKo4pZEHMxDUsEVsYIX8BIRGU30hpM36hxbieA7DYhU>)

Розділ 2. Забезпечення комплементарності інформаційно-цифрових...

ності³⁷⁴. Однак завдання пошуку цього оптимуму провідними центробанками лише ставиться.

Окрім усвідомлення існування оптимальної ефективності того чи іншого інструменту монетарної політики, у економістів також формується розуміння щодо необхідності зміни інструменту в разі його неефективності з точки зору впливу на три основні макроекономічні показники, на забезпечення їх комплементарності. Ці зміни охоплюють широке коло питань. Наприклад, Gongloff висловлює думку про необхідність *постійної зміни монетарної політики відповідно до змін зовнішніх умов*. Він, як і багато інших економістів, наголошує на необхідності *таргетування економічного зростання*, пропонуючи змінити офіційний мандат центробанків. І одним із шляхів до цієї мети пропонується згадане вище запровадження таргетування номінального ВВП, тобто – зростання попиту³⁷⁵.

Інші економісти наголошують, що ефективне управління макроекономікою вимагає компетентного контролю *як фінансової, так і монетарної політики*. Якщо нейтральна процентна ставка залишається низькою, *монетарна політика* стає менш ефективною, незалежно від того, наскільки добре її проводять, тому *податки та державні витрати* повинні забезпечувати більший внесок у стабілізацію економіки. Підвищення ефективності монетарної політики було би корисним, але без грамотної та гнучкої фінансової політики ця та майбутні кризи будуть глибшими та більш шкідливими для економіки, ніж мали би³⁷⁶.

Забезпечення комплементарності основних складових макроекономічної динаміки. Розглянемо можливий *шлях* вирішення зазначених вище проблем регуляторної політики та *забезпечення комплементарності трьох основних макроеко-*

³⁷⁴ Editorial Board of Bloomberg. The Fed's Big Rethink on Monetary Policy. *Bloomberg Opinion*. 2020, August 26.

³⁷⁵ Amamiya M. History and Theories of Yield Curve Control. Keynote Speech at the Financial Markets Panel Conference to Commemorate the 40th Meeting. 2017, January 11. URL: https://www.boj.or.jp/en/announcements/press/koen_2017/data/ko170111a1.pdf

³⁷⁶ Editorial Board of Bloomberg. The Fed's Big Rethink on Monetary Policy. *Bloomberg Opinion*. 2020, August 26.

номічних показників (темнів зростання, зайнятості та інфляції) на базі розробленої нами моделі макроекономічної динаміки – моделі кумулятивної недосконалості ринків (СМІ-моделі). Основні положення СМІ-моделі економічного циклу були представлені, наприклад, у³⁷⁷ (Бандура, 2016), де було запропоновано базову формулу, що визначає рушійну силу макроекономічної динаміки:

$$\Delta P = \frac{\left(\frac{\text{максимальна ефективність використання виробничих ресурсів}}{\text{або мінімальні витрати на виробництво ВВП}} \right) * (\text{не нейтральна грошова маса})}{(\text{сума природних ресурсів на вході в економіку})} - (\text{інфляція}) \quad (1)$$

де P , P_0 – індекси ринкових та «природних» цін відповідно;

$\Delta P = P_0 - P$ – величина кумулятивної недосконалості ринків, відхилення індексу поточних ринкових цін від «природного» значення цього індексу.

Рівняння (1) пов'язує між собою всі три основні макроекономічні показники: 1) інфляцію (безпосередньо); 2) темпи економічного зростання (опосередковано через величину ΔP); 3) зайнятість (опосередковано, як складову сукупних витрат виробничих ресурсів).

Якщо безпосереднє урахування темпів інфляції в (1) є достатньо очевидним як теоретично, так і емпірично, то здатність врахувати темпи зростання опосередковано потребувало емпіричного підтвердження.

Теоретично, чим більшою є величина $\pm \Delta P$, тим більшими є приховані перевитрати виробничих ресурсів порівняно з технологічно досяжним мінімумом (спосіб розрахунку яких був запропонований у рамках СМІ-моделі), і тим меншими повинні бути темпи економічного зростання. Тому умовою максимізації темпів економічного зростання (реального ВВП) є наближення до нуля величини ΔP в (1). Тобто темпи економічного зростання повинні бути максимальними для моментів часу, в яких виконується умова:

³⁷⁷ Бандура О.В. Ефективність монетарної (регуляторної) політики та стале зростання. *Економічна теорія*. 2017. № 1. С. 38–53.

Розділ 2. Забезпечення комплементарності інформаційно-цифрових...

$$\frac{\left(\begin{array}{l} \text{максимальна ефективність використання виробничих ресурсів} \\ \text{або мінімальні витрати на виробництво ВВП} \end{array} \right) * (\text{не нейтральна грошова маса})}{(\text{сума природних ресурсів на вхід в економіку})} = (\text{інфляція}) \quad (2)$$

Цей висновок був емпірично підтверджений на прикладах економіки США та України за останні – відповідно, 50 та майже 25 років (Бандура, 2016, 2017). При цьому емпірично виявлено, що якщо величина ΔP з перебуває в інтервалі $0 \div 5$, то темпи економічного зростання є максимальними.

Також на базі СМІ-моделі на прикладі економіки США за останні 50 років емпірично виявлено *кумулятивний ефект між рівнем безробіття та тривалістю фази зростання: навіть за порівняно незначних темпів економічного зростання, яке проте триває достатньо довгий період часу, можна досягти суттєвого сумарного зниження рівня безробіття*. Іншими словами, емпірично доведено, що безробіття знижується, доки величина $\Delta P > 0$.

Таким чином, величина $\Delta P = 0 \div 5$ може слугувати *таргетом для регулятора*. Його виконання *одночасно забезпечить максимізацію темпів економічного зростання та зайнятості за низького рівня інфляції* для будь-якого моменту часу, тобто цілковиту комплементарність всіх трьох основних макроекономічних показників.

Формула (1) має формальну схожість із зазначеним вище правилом Тейлора – оцінює зміни макроекономічних показників відносно певного «природного» рівня та базується на статистичних даних у реальному часі. Однак вона *має і суттєві відмінності та переваги*, які можна підсумувати на основі аналізу наших досліджень.

1. Формула (1) отримана як емпіричним шляхом, так і фактично представляє собою модель (теорію) макроекономічної динаміки (СМІ-модель) та відображає поточний стан (діагноз) економіки для будь-якого моменту часу. Зокрема, з'являється можливість визначити як період часу, коли випадковий шок призводить до рецесії, так і період часу, коли будь-який шок буде поглинутий економікою без кризових явищ, відрізнити тимчасове

уповільнення від рецесії, що також впливає на вибір інструментів регулювання;

2. СМІ-модель є загальною (не локальною), що дозволяє застосувати її за будь-яких ринкових умов та для будь-якої країни. *Теоретично* це пояснюється відсутністю будь-яких припущень, неминучих для загальновідомих теорій (гнучкість цін, зарплат, досконалість конкуренції, за інших рівних умов, тощо), що є, зокрема, наслідком екзогенності поточних ринкових цін, екзогенності балансу сукупних попиту та пропозиції. В рамках цієї моделі пропонується шлях до розрахунку стану досконалих ринків навіть за умов, що такий стан в реальності не був зафіксований, тобто незалежно від ринкових умов. Це дозволяє відстежувати зміни макроекономічної динаміки будь-якої економіки *в реальному часі*. *Емпірично* загальність СМІ-моделі доводиться успішним визначенням поворотних точок макроекономічної динаміки економік США та України на базі рівняння (1) за останні відповідно 50 та майже 25 років³⁷⁸.

3. Формулу (1) можна розглядати як синтез загальновідомих локальних моделей (кейнсіанської, монетаристської, трудової вартості, раціональних очікувань, реальних бізнес-циклів тощо), оскільки містить показники, характерні для кожної з них. Це дозволяє враховувати досвід формування різних інструментів регулювання економіки, що був зроблений в різні часи на базі цих загальновідомих моделей;

4. Кожен макропоказник у формулі (1) представляє собою суму мікропоказників для всіх секторів економіки, що забезпечує *мікроекономічне підґрунтя для макроекономіки*. Це відкриває нові можливості для підвищення ефективності регуляторної політики, залучивши практично всіх регуляторів для досягнення таргету ΔP , та отримати *синергетичний ефект* від дій усіх регуляторів для забезпечення *максимізації темпів економічного зростання та зайнятості за низької інфляції*. Зокрема, наприклад, стає можливим поєднати та одночасно оптимізувати *монетарну та фіскальну політику* з точки зору її впливу на всі три зазначені кінцеві макроекономічні показники

³⁷⁸ Бандура О.В. Циклічність як форма прояву стабільності та нестабільності. *Економіка і прогнозування*. 2019. № 4. С. 7–23.

Розділ 2. Забезпечення комплементарності інформаційно-цифрових...

(ідея необхідності поєднання цих двох видів політики тільки обговорюється серед центробанків розвинених країн світу).

5. Аналіз величин ΔP_i для всіх i -секторів економіки дає можливість визначити пріоритетні галузі (точки зростання), стимулювання яких найбільше вплине на економічне зростання та інфляцію, а також оцінити ступінь цього впливу за величиною ΔP_i для кожного з i -секторів економіки. Якщо для якого-небудь сектора величина ΔP_i є більшою за таргет та зростає з часом, то можна застосувати фіскальну, антимонопольну політику або стимули до інновацій в цьому секторі для забезпечення бажаної динаміки величини ΔP_i .

6. Рівняння (1) в СМІ-моделі, на відміну від загальновідомих моделей, відображає не результат виробництва, а стимули до виробництва (через цінові стимули ΔP). Тому для СМІ-моделі характерна наявність «періоду випередження» – *періоду часу між сигналом про початок зміни економічного тренду та моментом, коли статистика зробить цю зміну очевидною для всіх*. Відповідно з'являється можливість уникнення запізнь (часових лагів) при ідентифікації поточного стану економіки. *Період випередження* досягає $6 \div 18$ місяців, що разом із відсутністю фальшивих сигналів дозволяє *проводити активну регуляторну політику на $6 \div 18$ місяців раніше*, ніж це робиться зазвичай, що може допомогти підвищити ефективність дій регулятора.

7. Оскільки застосування будь-якої регуляторної політики можливо лише з *часовим лагом*, то значний *період випередження* дозволяє кожному регулятору вписатися у свій трансмісійний лаг, що дає змогу задіяти практично всіх регуляторів (забезпечити синергетичний ефект) досягнення таргету по ΔP_i , в такий спосіб, мінімізувати негативні наслідки від кризи, або навіть уникнути рецесії взагалі та *забезпечити стале та безперервне зростання* (якщо «розтягнути» таргет ΔP , забезпечуючи позитивність його значень у часі з використанням, у разі необхідності, інструментарію всіх регуляторів одночасно).

8. Існування *періоду випередження* дозволяє *зменшити неоднозначність та неповноту інформацій*, необхідну регулятору для прийняття рішень та застосування інструментів

регулювання, оскільки *тривалість періоду випередження* перевищує періодичність виходу статистичних даних. Унаслідок цього регулятор має більш надійні прогнози майбутніх змін макроекономічних трендів. При цьому тривалість періоду випередження збільшується разом із розвитком *цифрових технологій*, які пришвидшують вихід статистичних даних та зменшують розбіжності у періодичності виходу різних даних.

9. Формула (1) дає можливість контролювати ефективність дій регуляторів за величиною ΔP . Якщо застосування того чи іншого інструменту регулювання не дозволяє утримати таргет в інтервалі $0 \div 10$, то цей інструмент є неефективним. Необхідно з'ясувати, чому це так, можливо, потрібно обрати інший інструмент або задіяти інших регуляторів.

10. Формула (1) дає можливість визначити оптимальний час та тривалість застосування різних інструментів монетарної (фіскальної, інноваційної, тощо) політики, щоб забезпечити максимальну ефективність від їх застосування. Наприклад, емпірично показано, що монетарна політика «кількісного пом'якшення» є найбільш ефективною при від'ємних значеннях ΔP та в інтервалі $\Delta P = 0 \div 5$. При $\Delta P > 10$ ефективність цього інструменту монетарної політики знижується разом зі зростанням ΔP . Тобто подальше зниження процентних ставок не зумовлює збільшення кредитування, а тому і не збільшує темпи економічного зростання. Таким чином, використання рівняння (1) як таргету дає можливість визначити *оптимум* для такого інструменту монетарної політики, як «кількісне пом'якшення», існування якого було виявлено емпіричним досвідом центробанком Японії, а завдання кількісного визначення параметрів такого оптимуму лише планується.