

Савченко Сергій Олегович,
д-р екон. наук, доцент,
проректор з науково-дослідної роботи,
Східноєвропейський університет економіки і менеджменту
(м. Черкаси, Україна)

ВПЛИВ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ФЛУКТУАЦІЮ ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Метою роботи є виявлення типів макроекономічних чинників, що викликають коливання економічних циклів. Визначено, які змінні сприяють зростанню, які – рецесійному характеру, й ті, які мають сильнішу кореляцію на реальний ВВП. Робота виконана на прикладі розвитку 28 країн-членів Європейського Союзу. Проаналізовано п'ять макроекономічних показників із 2000 до 2013 року.

Ключові слова: ВВП, теорія РБК, макроекономічні фактори, інноваційні технології, економічний процес, математичне моделювання, економетрична оцінка.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Упродовж минулого століття з'явилося кілька теорій економічних циклів. Кожна теорія має своїх прихильників і критиків. Але наймолодша і найбільш спірна – нова (реальна) теорія економічного циклу (РБК). Відповідно до цієї моделі основним фактором економічного зростання є зростання капіталовкладень у науково-дослідні й дослідно-конструкторські роботи та інвестиції в людський капітал. Піднесення і спади економіки можуть бути специфічною реакцією на несподівані потрясіння в реальному економічному середовищі. Відповідно до поставленого в роботі завдання необхідно визначити й перевірити, як і які макроекономічні чинники впливають на флуктуацію економічних процесів. Крім того, відповідно до теорії РБК потрібно оцінити непрямий показник, що відображає розвиток сучасних технологій.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Ритмічні піднесення і спади економічної діяльності, що повторюються, привернули увагу багатьох класичних економістів XIX століття, зокрема Томаса Мальтуса та Жана Шарля Леонара Сімонда де Сімонді. Т. Мальтус [1] був першим, хто припустив, що кризи є результатом умов, властивих капіталістичній системі господарювання. Багато видатних вчених присвятили свої наукові праці вивченню економічних циклів, їх структури і характеристик.

Наприклад, Джозеф Кітчін [2] є автором короткотермінових економічних циклів із характерним періодом 3-4 роки. Механізм генерування цих циклів зазвичай пов'язують із тимчасовими лагами в русі інформації, що впливають на прийняття рішень комерційними фірмами. На поліпшення кон'юнктури фірми реагують повним завантаженням потужностей, ринок наповнюється товарами, через деякий час на складах утворюються надмірні залишки товарів. Після цього приймається рішення про зниження завантаження потужностей, але з певним запізненням, оскільки інформація про перевищення пропозиції над попитом надходить пізніше, і потрібен час для того, щоб цю інформацію перевірити.

На відміну від циклів Д. Кітчїна, в рамках циклів Клементя Жугляра [3] спостерігається коливання не лише в рівні завантаження існуючих виробничих потужностей, а й коливання в обсягах інвестицій в основний капітал. У результаті до

часу запізнення, характерного для циклів Д. Кітчіна, тут додаються ще й тимчасові затримки між прийняттям інвестиційних рішень і зведенням відповідних виробничих потужностей. Додаткова затримка формується й між спадом попиту та ліквідацією відповідних виробничих потужностей. Ці обставини й зумовлюють те, що характерний період циклів К. Жюгляра виявляється помітно більш тривалим і становить 7-11 років. Циклічні економічні рецесії можуть розглядатися в якості однієї з фаз циклу К. Жюгляра (поряд із фазами пожвавлення, піднесення і депресії).

Цикли Саймона Кузнеця [4] мають тривалість приблизно 15-25 років. С. Кузнець пов'язував ці хвилі з демографічними процесами, зокрема припливом іммігрантів та будівельними змінами. Саме тому він назвав їх «демографічними» або «будівельними» циклами, у рамках яких відбувається масове оновлення основних технологій.

У 20-ті роки ХХ століття Микола Кондратьєв [5] опублікував спостереження, згідно з яким у довгостроковій динаміці деяких економічних індикаторів спостерігається певна циклічна регулярність, у ході якої на зміну фазам зростання відповідних показників приходять фази їх відносного спаду з характерним періодом цих довгострокових коливань близько 50 років. М. Кондратьєв розвинув, охарактеризував і обґрунтував виявлену закономірність. Його дослідження та висновки ґрунтувалися на емпіричному аналізі великої кількості економічних показників різних країн упродовж досить тривалих проміжків часу, що охоплювали 100-150 років. Серед вивчених показників – індекси цін, державні боргові папери, номінальна заробітна плата, показники зовнішньоторговельного обороту, видобуток вугілля, золота, виробництво свинцю, чавуну.

Основний внесок у популяризацію ідей М. Кондратьєва зробив Йозеф Шумпетер [6]. Саме він і ввів термін «кондратьєвські хвилі», розглянувши в 1939 році закономірність, виявлену Кондратьєвим, одночасно з 7-11-річними циклами виробництва і зайнятості. Згідно з теорією Й. Шумпетера економічна динаміка ґрунтується на поширенні нововведень у різних сферах господарського життя. Результатом інновацій є вплив на економічні процеси або безпосередньо на продукцію.

Едвард Прескотт і Фінн Кідланд – економісти, які спеціалізуються на вивченні проблем економічної політики і циклічних коливань [7]. Учені оцінили зв'язок між процесом зростання і коливаннями ділового циклу. Аналіз даних розвитку економіки США після Другої світової війни дозволив їм перевірити, які були чинники коливань ділових циклів, розглядаючи як одиницю вимірювання бюджет середньостатистичної сім'ї.

Прибічники теорії вважають, що замість суворого контролю фінансової бюджетної політики для згладжування поточних економічних коливань уряд повинен зосередитися на глобальніших і перспективніших проблемах. Державне регулювання економіки необхідно обмежувати упродовж короткотермінових періодів, слідуючи за принципом «невтручання».

Не вирішені раніше питання, що є частиною загальної проблеми. Літературний аналіз засвідчує, що теорія економічних циклів розвивається і переглядається з різних боків. Проте реальна теорія РБК є найбільш актуальним питанням для обговорення в сьогоденному економічному житті. Ця теорія може найточніше пояснити, чому інвестиції в економіку міняють напрям руху циклу.

Метою цієї статті є визначення й перевірка того, як вибрані макроекономічні чинники впливають на флуктуацію економічних процесів, а також як відповідно до теорії РБК оцінити непрямий показник, що відображає впровадження сучасних технологій.

Розділ 4 Проблеми управління інноваційним розвитком

Основні результати дослідження. Для перевірки впливу застосування сучасних технологій на вихідні коливання ВВП як основний матеріал для досліджень взято економічні показники країн Європейського Союзу (ЄС). ЄС має найвищий рівень розвитку економіки в світі, його ВВП у 2014 році становив \$18,5 трильйонів [8; 9]. Крім того, ЄС висвітлює свої статистичні дані рівня розвитку технологій і комунікацій, індекс розвитку ICT. Індекс має синонім «інформаційні технології» і застосовується Міжнародним союзом електрозв'язку ООН. Виходячи з їх доповіді у 2011 році, 16 країн з топ-30, є членами Європейського Союзу. Крім того, усі 28 членів входять до топ-52 [10]. Аналізований період часу становить 2000-2012 роки.

ВВП (GDP) – макроекономічний показник, що відображає ринкову вартість усіх кінцевих товарів і послуг, виготовлених за рік в усіх галузях економіки на території держави для споживання, експорту та накопичення, незалежно від національної належності використаних чинників виробництва. Основні компоненти GDP за витратами вміщують:

$$GDP = C + G + I + NX, \quad (1)$$

де C – кінцеве споживання домашніх господарств; G – державні витрати; I – валове накопичення капіталу; NX – чистий експорт.

Оскільки немає прямих компонентів, крім основних складових ВВП, для визначення впливу інноваційних технологій взято непрямий показник $R\&D$, що визначає наукові дослідження і розробки. Уведемо $R\&D$ у модель (1) п'ятою складовою:

$$GDP = C + G + I + NX + R \& D. \quad (2)$$

З урахуванням п'яти макроекономічних показників для кожної з 28 країн – членів ЄС упродовж 13 років створено збалансовану таблицю даних багатовимірного тимчасового ряду. У таблиці 1, для прикладу, наведено дані розвитку лише однієї країни ЄС – Бельгії [11]. Для точності розрахунків у дослідженні зроблено упорядкування номінальних економічних значень у реальні. Для того щоб виключити ефект інфляції, усі значення таблиці було проіндексовано за допомогою відповідного цінового індексу.

*Таблиця 1 – Макроекономічні показники розвитку країн ЄС,
(на прикладі Бельгії, сформовано за даними, наведеними в [11])*

Рік	Кінцеве споживання домашніх господарств	Державні витрати	Валове накопичення капіталу	Чистий експорт	Наукові дослідження і розробки
1	2	3	4	5	6
2000	130 619,0	123 943,2	57014	10 165	4 963,95
2001	134 935,6	127 601,1	54957	8 816	5 373,378
2002	137 147,5	133 703,9	51465	11 387	5 200,737
2003	140 000,3	140 953,5	53462	8 510	5 177,444
2004	145 442,2	143 228,2	60867	8 866	5 403,617
2005	150 825,8	157 398,9	66551	5 274	5 551,553
2006	158 140,7	154 553,6	71577	5 597	5 926,513
2007	165 382,3	161 999,8	77162	5 004	6 356,931
2008	174 150,1	172 483,7	83144	-6 308	6 812,699
2009	173 790,3	183 071,0	67471	-3 623	6 904,278

1	2	3	4	5	6
2010	181 811,2	187 025,6	73569	5 840	7 487,542
2011	187 710,7	197 422,2	81250	-4 841	8 171,008
2012	191 539,4	206 852,0	79048	-8 011	8 405,486
2013	195 368,1	215 281,8	76 846	-10 181	8 640,265

Відомо, що існує три основні компоненти ВВП: трендовий, сезонний і циклічний. Останній показує відхилення реального обсягу виробництва від лінії тренду. Для того щоб відокремити циклічний компонент із уведених аналітичних даних, використано фільтр Ходрика-Прескотта, а для розрахунку даних застосовано програму EViews 8.

Із метою визначення того, чи властиві зібраним даним небажані процеси (одиничні корені, автокореляція або гетероскедастичність), а також для контролю точності розрахунку моделі проведено тести.

Для економетричного аналізу та отримання операційного циклічного компонента ВВП проведено фільтрацію результатів розрахунку збалансованої таблиці даних багатовимірною тимчасового ряду.

Після всіх змін і перетворень складено таке рівняння:

$$GDP_{cycle} = \beta_1 + \beta_2 Cons + \beta_3 G + \beta_4 I + \beta_5 NX + \beta_6 R \& D(-1) + [CX = F, PER = F] \quad (3)$$

де GDP_{cycle} – циклічний компонент ВВП; β_1 – вільний коефіцієнт, який не має значення для аналізу нашого завдання; $Cons$ – споживання; G – державні витрати; I – інвестиції; NX – чистий експорт; $R \& D(-1)$ – непрямий показник, що визначає наукові дослідження і розробки (логічно припустити, що реальний ефект від витрат на наукові дослідження буде отриманий в перспективі, отже, лагом показника застосовано затримку на один рік); $CX = F, PER = F$ – специфічні характеристики для кожної конкретної країни (вони можуть включати географічне положення країни, мову, клімат, і передбачається, що ці чинники незмінні в часі).

Перевірку п'яти змінних моделі на стабільність проведено за допомогою тесту на наявність одиничних коренів. Для циклічного компонента GDP тест не проводився. Результати розрахунків подані в табл. 2. Нульова гіпотеза: одиничний корінь існує.

Таблиця 2 – Тест на наявність одиничного кореня,
(за результатами досліджень автора)

Змінна	Метод	Статистика	Ймовірність	Дані сукупності досліджуваних країн	Кількість спостережень
$Cons$	ADF – Fisher Chi-square	143.789	0.0000	28	364
G	ADF – Fisher Chi-square	143.789	0.0000	28	364
I	ADF – Fisher Chi-square	113.170	0.0000	28	392
NX	ADF – Fisher Chi-square	79.9472	0.0195	28	392
$R \& D$	ADF – Fisher Chi-square	138.168	0.0000	28	364

Розділ 4 Проблеми управління інноваційним розвитком

Оскільки ймовірність існування одиничного кореня для всіх змінних близька до нуля, одиничний корінь не існує.

Для перевірки нестійкості дисперсії випадкової помилки регресійної економетричної моделі необхідно провести тестування. Але для вибраного типу даних не можна провести тестування на гетероскедастичність, тому що у програмі, яку застосовуємо для розрахунку, немає можливості провести даний тест. Для цього модель перетворена на логарифмічну форму (табл. 3). Перетворення дозволяє вирівняти дані, виключити проблему автокореляції, що зробить результати реалістичнішими.

Результати, отримані після проведених обчислень, наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 – Результати оцінювань у логарифмічній формі,
(за результатами досліджень автора)

Змінна	Коефіцієнт	Стат. помилка	t-statistic	Ймовірність
C	-24.15551	25.71675	-0.939291	0.3510
LCON	-5.779925	3.148352	-1.835857	0.0709
LG	-3.317155	2.540394	-1.305764	0.1962
LI	9.500319	1.985729	4.784298	0.0000
LNХ	0.682841	0.264025	2.586270	0.0119
LRD (- 1)	1.874423	1.065133	1.759802	0.0831
R ²	0.670118			
Durbin-Watson stat.	1.769228			

Висновки. Із результатів аналізу моделі (3) можна простежити, що ймовірність висока і менша за 0.1. Цей факт відхиляє нульову гіпотезу про те, що змінні дані не мають ніякого впливу на коливання ВВП, за винятком державних витрат.

Завдяки логарифмічній трансформації моделі, виключається проблема нормальності залишків. Вірогідність гетероскедастичності набагато нижча через вирівнювання даних. Статистика Дарбіна-Вотсона дорівнює 1,8 і близька до 2, що означає вірогідну відсутність автокореляції. $R^2 = 0.67$, тобто 67% коливань залежної змінної (*GDPcycle*) пояснюються всіма вищезазначеними змінними, а 33% – іншими чинниками.

Виключення можливих небажаних структурних процесів дозволяє зробити висновок, що отримані результати адекватні й дуже вірогідні.

Коефіцієнт змінної *Cons* свідчить, що зміна споживання на 1% викликає зміну циклічного компонента ВВП на – 5,78%. Отриманий результат може означати, що ця зміна споживання призводитиме в майбутньому до скорочення інвестицій, що вплине на коливання негативно.

У випадку з державними витратами (*G*) отриманий коефіцієнт також негативний, але тестування показало, що змінна незначна для цієї моделі. Незважаючи на той факт, що державні витрати є одними з найбільших частин ВВП, вони неістотно впливають на його коливання.

Найвищий вплив на коливання ВВП у цій моделі робить чинник *I*. Його вплив є найвищим, а саме: при зміні інвестиції на 1% циклічна реакція змінюватиметься на 9,5%.

Коефіцієнт *LX* відображає залежність між коливаннями ВВП і змінної. Для кожної зміни чистого експорту на 1% циклічний компонент ВВП змінюється на 0,68%.

Чинник *R&D* має велике значення і позитивно впливає на коливання ВВП. Кожного разу при зміні *R&D* на 1% коливання змінюються на 1,87%.

Проведені розрахунки і тестування доводить, що відповідно до теорії РБК і розрахунків, проведених за розглянутою моделлю, показники валового нагромадження капіталу (*I*) і показники, що визначають наукові дослідження і розробки (*R&D*), є ключовими факторами збільшення зростання економіки Європейського Союзу.

У роботі проаналізовано економічний розвиток країн Європейського Союзу, в тому числі були Естонія, Латвія і Литва. Отримані результати є узагальненими для всіх країн ЄС, не виділяючи конкретно результати розвитку пострадянських країн. У **подальших роботах**, зберігаючи всі припущення, автор планує застосувати запропоновану модель для аналізу перспективи розвитку України.

1. McConnell J.W. *The Basic Teachings of the Great Economists* / J.W. McConnell. – Barnes & Noble. – 1947. – 260 p.

2. Kitchin Joseph. *Cycles and Trends in Economic Factors* / Joseph Kitchin // *Economics and Statistics*. – 1923. – 5 (1). – P. 10-16.

3. Juglar C. *Des Crises commerciales et leur retour periodique en France, en Angleterre, et aux Etats-Unis* / C. Juglar. – Paris : Guillaumin. – 1862.

4. Kuznets S. *Secular Movements in Production and Prices. Their Nature and their Bearing upon Cyclical Fluctuations* / S. Kuznets. – Boston : Houghton Mifflin. – 1930.

5. Kondratieff N.D. *The Long Waves in Economic Life* / N.D. Kondratieff, W.F. Stolper // *Economics and Statistics*. – 1935. – Vol. 17, No. 6. – P. 105-115.

6. Schumpeter J.A. *Business Cycles* / J.A. Schumpeter. – McGraw-Hill – 1939.

7. Prescott E.C. *Time to Build and Aggregate Fluctuations* / E.C. Prescott, F.E. Kydland // *Econometrica*. – 1982. – Vol. 50, No. 6. – P. 1345-1370.

8. International Monetary Fund *Data and Statistics*. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.imf.org/external/data.htm>.

9. The World Bank *Database*. (10.12.2014). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://data.worldbank.org/>.

10. ITU. *Measuring the Information Society 2012*. – International Telecommunication Union.

11. Eurostat *Statistics Database*. (10.12.2014). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database.

1. McConnell, J.W. (1947). *The Basic Teachings of the Great Economists*. Barnes & Noble [in English].

2. Kitchin, Joseph (1923). *Cycles and Trends in Economic Factors*. *Economics and Statistics*, 5 (1), 10-16 [in English].

3. Juglar, C. (1862). *Des Crises commerciales et leur retour periodique en France, en Angleterre, et aux Etats-Unis*. Paris: Guillaumin [in French].

4. Kuznets, S. (1930). *Secular Movements in Production and Prices. Their Nature and their Bearing upon Cyclical Fluctuations*. Boston: Houghton Mifflin [in English].

5. Kondratieff, N.D., & Stolper, W.F. (1935). *The Long Waves in Economic Life*. *Economics and Statistics*, Vol. 17, 6, 105-115 [in English].

6. Schumpeter, J.A. (1939). *Business Cycles*. McGraw-Hill [in English].

7. Prescott, E.C., & Kydland, F.E. (1982). *Time to Build and Aggregate Fluctuations*. *Econometrica*, Vol. 50, 6, 1345-1370 [in English].

8. International Monetary Fund *Data and Statistics*. (10 December 2014). (n.d.). *imf.org*. Retrieved from <http://www.imf.org/external/data.htm> [in English].

9. The World Bank Database. (10 December 2014). (n.d.). *data.worldbank.org*. Retrieved from <http://data.worldbank.org/> [in English].

10. ITU. (2012). Measuring the Information Society 2012. *International Telecommunication Union* [in English].

11. Eurostat Statistics Database. (10 December 2014). (n.d.). *epp.eurostat.ec.europa.eu*. Retrieved from http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database [in English].

С.О. Савченко, д-р экон. наук, доцент, проректор по научной работе, Восточноевропейский университет экономики и менеджмента (г. Черкассы, Украина)

Влияние макроэкономических факторов на флуктуацию экономических процессов

В статье проведен анализ макроэкономических факторов, составляющих ВВП. Согласно классическому определению ВВП по расходам все компоненты имеют позитивное влияние на конечный продукт и включают в себя сумму конечного потребления, валового накопления капитала (инвестиции), государственных расходов и чистого экспорта. Тем не менее возникает вопрос: какие факторы, влияющие на экономические циклы, приводят к росту ВВП, а какие – к рецессии? Исходя из теории циклов деловой активности, инновации в виде прогрессивных технологий могут влиять на волатильность бизнес-цикла. Поскольку нет прямых компонентов, отражающих технологический прогресс, расходы на научные исследования и разработки (R&D) были приняты в качестве этой переменной. Введя эту переменную, определено, что этот фактор имеет наибольшее влияние на волатильность ВВП. Работа выполнена на примере развития 28 стран Европейского Союза. Проанализировано пять макроэкономических показателей с 2000 по 2013 год.

Ключевые слова: ВВП, теория РБК, макроэкономические факторы, инновационные технологии, экономический процесс, математическое моделирование, эконометрическая оценка.

S.O. Savchenko, Doctor of Economics, Associate Professor, Vice-Rector for Scientific Work, East European University of Economics and Management (Cherkasy, Ukraine)

The impact of macroeconomic factors on the fluctuation of economic processes

The aim of this article. The aim of this article is to identify and check how the selected macroeconomic factors are affecting the fluctuation of economic processes. According to the theory of RBC, the real economic shock could be an indirect factor that reflects the introduction of modern technologies; this fact could affect the cycle fluctuations.

The results of the analysis. During the last century there were many theories of economic cycles. Each theory has its supporters and critics. But, the youngest and the most controversial is real theory of the business cycle (RBC). According to this model, the main driver of economic growth is the increasing of investment and research and development spending as well as in human capital. Ups and downs of the economy could be a specific response to unexpected shocks in the real business environment. In accordance with the tasks in the paper, it is necessary to identify and verify the macroeconomic factors that influence the fluctuations of economic processes.

In addition, according to the RBC theory, there should be assessed an indirect indicator that reflects the development of modern technology. To test the impact of modern technologies on the fluctuations of GDP (the main material for the research) there was adopted economic performance of European Union (EU). The EU has the highest level of economic development in the world; its GDP in 2014 was \$18,5 trillion.

The EU statistics indicate its level of technology and communications, one way of measurement of their development is index of ICT. The index is a synonym for «information technology» and used by the UN International Telecommunication Union. The analyzed period is 2000-2013 years. During this period, 15 new member states have joined the EU. The main components of GDP by expenditures include final consumption of households, gross capital formation (investment), government spending and

net exports. Since there is no direct component to determine the impact of innovative technologies adopted, the indirect indicator that defines research and development R&D was added into the model. There are 5 variables in this model in total. From the five macroeconomic indicators for each of 28 countries of the EU for 16 years, balanced panel data was established.

The table contains 448 rows (28 countries and 16 years) and 2688 different values. In order to separate the cyclical component from the introduced analytical data the Hodrick-Prescott filter was used. To calculate the data, there was used program EViews 8. To control the accuracy of the calculations and to determine whether the collected data contains unwanted processes such as unit roots, autocorrelation or heteroskedasticity all tests were conducted. In addition, all the values were filtered in order to reduce the price changing effects.

Conclusions and opportunities of further researches. Excluding of possible unwanted structural processes suggests that the results are adequate and very credible. The results obtained shows that the change in consumption by 1% causes a change in the cyclical component of GDP by -5,78%. This will lead to a reduction in future investments that will influence fluctuations negatively as the result. In the case of government expenditures the result is also negative, but it could be explained by the RBC theory. Despite the fact that government spending is one of the largest part of GDP, it does not significantly affect its volatility. The highest impact on GDP volatility in this model makes investment. Whenever the factor changes by 1%, the cyclical reaction will be a change by 9,5%. For every change in net exports by 1%, the cyclical component of the GDP changes by 0,68%. Every time the R&D expenditure is changing by 1%, fluctuation is changing by 1,87%.

The calculations and testing shows that according to the theory of RBC and estimation of the model, the gross capital formation and research and development expenditure are the key factors of increasing growth of the European Union economy.

Keywords: GDP, RBC theory, macroeconomic factors, innovative technologies, economic process, mathematical modeling, econometric estimation.

Отримано 09.05.2015 р.