































## **Методи і моделі прогнозування**

меблів (21), готових металевих виробів (20), мінеральної продукції (20), енергетичних матеріалів (18), продукції нафтохімічної промисловості (16), нафтоперероблення (13), транспорту (13).

При виробництві і розподіленні **електроенергії, газу та гарячої води** основні втрати теж пов'язані з використанням енергетичних матеріалів (157), а також продуктів нафтоперероблення (45), прями технологічні втрати (39) та втрати, пов'язані з експлуатацією застарілого обладнання (18).

Велике зношування **водоводів** призводить до перевитрат електроенергії (331) та прямих і технологічних втрат води (40). Крім того, наявні втрати при використанні продуктів нафтоперероблення (29) та продуктів хімічної та нафтохімічної промисловості (21).

Потенційні втрати ВЕД «**Будівництво**» налічують шість складових: використання неметалевої мінеральної продукції (67); корисних копалин, крім паливно-енергетичних (54); продуктів нафтоперероблення (39); транспорту (36); нафтохімічної промисловості (28); машинобудування (19).

Головна компонента втрат **торгівлі** лежить у сфері юридичних послуг (43). Інші – використання транспорту (34), продукції нафтохімічної промисловості (28), внутрігалузеві організаційні втрати (17), втрати при зберіганні харчових продуктів (17), від операцій з нерухомим майном (16) та фінансових послуг (14).

У **діяльності готелів та ресторанів** основні втрати пов'язані зі зберіганням сировини: продукції сільського господарства (17) і харчових продуктів (16). Інші джерела втрат: електроенергія, газ та гаряча вода (15), транспорт (12).

Підвищені енерговитрати характеризують і **діяльність транспорту**: енергетичні матеріали (67), витрати на електроенергію, газ та гарячу воду (54). Крім того, мають місце втрати при використанні продукції машинобудування (15), ремонту автотранспорту (11) і операціях з нерухомим майном (12).

Втрати ВЕД «**Діяльність пошти та зв'язку**» переважно мають характер внутрігалузевих операційних витрат (125). Інші втрати – юридичні послуги (55), операції з нерухомим майном (19), використання електрики та гарячої води (19).

У випадку ВЕД «**Фінансова діяльність**» найбільші втрати пов'язані з безпосередньою діяльністю галузі (294), що може бути проявом протизаконних схем при фінансовому посередництві та інших операціях у цій сфері.

ВЕД «**Оренда машин та устаткування...**» є прикладом вагомих втрат від недосконалості нормативних актів, які регулюють функціонування галузі: найбільші втрати пов'язані з юридичними послугами (75). Інші втрати є наслідком технічної відсталості і зношування парку машин та устаткування: при використанні продукції машинобудування (62), продуктів нафтоперероблення (25) і ремонту автомобілів (24).

Втрати ВЕД «**Діяльність у сфері інформатизації**» переважно мають інституціональне походження: податкове законодавство і специфіка галузі призводять до того, що виробники програмного забезпечення реєструються і сплачують податки в інших країнах або мінімізують їх різними способами, що виражається у високих внутрігалузевих потенційних втратах (168). Ще два джерела втрат пов'язані з використанням продукції деревообробної промисловості (21) та державним управлінням (13), для якого характерна мінливість потреб у програмних продуктах.

Переважаюча частка потенційних втрат ВЕД «**Дослідження та розробки**» визнається моральним і фізичним зношуванням технічної бази досліджень: при використанні продукції машинобудування (117) і готових металевих виробів (10). Значно менші втрати пов'язані з торгівлею і ремонтом (32), використанням продуктів нафтоперероблення (13) та готелів і ресторанів (7).

Найбільші втрати **державного управління** відбуваються при використанні електроенергії та гарячої води (16). Дещо менші припадають на меблі у складі ВЕД «Інші галузі промисловості» (12), продукція сільського господарства (9), енергетичні матеріали (8), готелі і ресторани (9), транспорт (6).

У сфері **освіти** найбільші витрати мають місце в системі управління галуззю (54) – як результат громіздкої системи управління, що дісталася у спадок від попередньої

тоталітарної системи; витрати на електроенергію, газ та гарячу воду (34); на сільськогосподарські продукти (22); видобувні енергетичні матеріали (16) та продуктів харчування (10).

Як і слід було очікувати, втрати **охорони здоров'я** відбуваються насамперед при використанні ліків, що випускаються хімічною та нафтохімічною промисловістю (51). Інші – електроенергія, газ та гаряча вода (30), продукція сільського господарства (14), енергетичні матеріали (13), ремонт автомобілів (7), транспорт (6).

Найбільшу частку втрат ВЕД «Соціальні та індивідуальні послуги, громадська діяльність та інші види діяльності» становлять внутрігалузеві операційні витрати (44). Інші втрати пов'язані із застарілими інфраструктурою і технічними засобами – це стосується використання продуктів нафтоперероблення (23), електроенергії, газу та гарячої води (20), пошти та зв'язку (20), послуг торгівлі та ремонту автомобілів (15), а також послуг готелів та ресторанів (12), операції з нерухомістю (11), послуг транспорту (10).

#### Висновки

1. Потенціал розвитку світових економік в умовах існуючого технологічного базису далеко не вичерпаний. За оптимального комбінування існуючих технологій і способів організації виробництва Україна може досягти значного підвищення продуктивності економіки.

2. Результати розрахунку за імітаційною моделлю засвідчують існування реальних магістралей успішного соціально-економічного розвитку України. Так, базовий варіант забезпечує зростання реального ВВП з 2015 р. до 2030 р. в **4,059** рази, при зовнішніх запозиченнях у сумі **142,1** млрд дол. (за умови середньої ставки 5% і середнього шестирічного строку запозичень). Цей варіант не враховує такого чинника, як витрати на відбудову Донбасу.

3. За умови технологічного наближення України до передових країн найбільш вигідним є варіант швидкого розвитку. За граничному темпу в 1,10 приріст ВВП на одиницю інвестицій зростає майже в **два рази** порівняно з варіантом граничного темпу у 1,03. А загальний обсяг зовнішніх запозичень зменшується на **33,7** млрд дол.

4. Реалізація пропонованих варіантів розвитку можлива лише за умови здійснення необхідних інституціональних змін і, зокрема, радикальних заходів щодо скорочення тіньової економіки (до 14% ВВП) та її системоутворюючої складової – корупції.

5. Оскільки в досліджуваних емпіричних залежностях (рис.1–6) зберігається стала форма кривих при варіаціях параметрів і має місце прозорість алгоритму розрахунків, то можна стверджувати, що нами виявлені **нові закономірності** стосовно позикової політики і темпів зростання економіки, які слід враховувати при розробленні програм соціально-економічного розвитку країни.

#### Список використаних джерел

1. *Brenner, T. and Werker, C.* A Taxonomy of Inference in Simulation Models // Computational Economics. – 2007. – № 30. – Pp. 227–244.
2. *Werker, C. & Brenner, T.* Empirical calibration of simulation models // Papers on Economics & Evolution. – № 0410. – Jena : Max Planck Institute of Economics, 2004.
3. *Pyka, A. and Werker, K.* The Methodology of Simulation Models: Chances and Risks // Journal of Artificial Societies and Social Simulation. – 2009. – № 12(4).
4. The Influence of the economic crisis on the underground economy in Germany and the other OECD-countries in 2010: a (further) increase [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.econ.jku.at/members/Schneider/files/publications/LatestResearch2010/ShadEcOECD2010.pdf>
5. *Mensch, G.* Zur Dynamik des technischen Fortschritts // Zeitschrift für Betriebswirtschaft. – 1971. – № 41. – S. 295–314.
6. *Кондратьев Н.Д.* Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Избранные труды / Кондратьев Н.Д., Яковец Ю.В., Абалкин Л.И. – М. : Экономика, 2002.
7. Національний банк. Зовнішній борг України (за методологією МВФ, КПБ 5). – Доступний з : <http://www.bank.gov.ua/doccatalog/document?id=63734>

Надійшла до редакції 19.05.2015 р.



## Методи і моделі прогнозування

Додаток 1

### Макроекономічні показники України за умови технологічного наближення до передових країн

Роки	Темпи зростання, %								Зовнішній світ, млн дол.			
	Випуск	ВВП	КС домашніх господарств	КС обслуговуючих організацій	КС ЗДУ	ВНОК	Експорт	Імпорт	з заходами детінізації		без заходів детінізації	
									зовнішнє заощадження	зовнішній борг на початок року	зовнішнє заощадження	зовнішній борг на початок року
2015	92.7	94.5	90.6	97.7	94.5	97.0	92.8	92.2	9895	38102	9895	38102
2016	103.1	104.9	102.0	108.3	104.8	111.2	103.2	102.5	7472	41163	7780	41163
2017	105.9	108.0	106.5	111.4	107.9	110.4	106.0	105.3	9483	45832	10030	46140
2018	107.2	109.3	108.1	112.6	109.2	108.9	107.3	106.6	15041	50821	16238	51677
2019	109.3	111.4	110.3	114.7	111.3	109.0	109.5	108.7	13795	63770	16416	65822
2020	108.1	110.1	109.1	113.2	110.0	109.3	108.3	107.5	14380	74632	17768	79306
2021	108.6	110.4	109.4	113.5	110.3	109.7	108.8	108.0	14466	86161	19007	94223
2022	109.1	110.7	109.7	113.7	110.6	110.0	109.2	108.5	11568	88017	17815	100620
2023	109.6	111.0	110.1	113.9	110.9	110.4	109.7	109.0	10880	88642	19060	107184
2024	109.6	110.8	109.8	113.6	110.7	110.1	109.7	108.9	14102	87605	24932	113780
2025	109.5	110.6	109.6	113.4	110.5	110.0	109.7	108.9	9583	84699	24191	120507
2026	109.5	110.4	109.4	113.1	110.3	109.9	109.7	108.9	7242	79581	25372	127376
2027	109.5	110.2	109.2	112.8	110.1	109.8	109.6	108.9	4241	71831	26730	134366
2028	109.5	110.0	109.0	112.6	109.9	109.8	109.6	108.8	0	61016	25675	141499
2029	109.5	109.9	108.9	112.4	109.8	109.7	109.6	108.8	0	48891	28124	148802
2030	109.4	109.7	108.7	112.2	109.6	109.7	109.6	108.8	0	36451	33162	156304
<b>2030 рік до 2010, рази</b>	<b>2.850</b>	<b>3.831</b>	<b>3.425</b>	<b>6.461</b>	<b>3.394</b>	<b>4.102</b>	<b>2.856</b>	<b>2.624</b>	<b>142148</b>		<b>322194</b>	

Джерело: розрахунки автора.

Додаток 2

### Структура ВВП, %

	ВВП	КС домашніх господарств	КС		ВНОК	Експорт	Імпорт	Частка ВВП у випуску
			обслугов. організац.	ЗДУ				
Україна-2011	100.0	66.5	0.75	18.2	18.6	54.4	-60.6	0.448
<b>Україна-2030</b>	<b>100.0</b>	<b>56.7</b>	<b>1.28</b>	<b>18.0</b>	<b>19.4</b>	<b>37.8</b>	<b>-36.8</b>	<b>0.609</b>
США-2005	100.0	70.0	0	15.8	19.6	9.8	-15.5	0.538
Канада-2000	100.0	53.6	1.17	18.4	19.2	45.2	-39.8	0.503
Франція-2005	100.0	56.1	1.32	23.7	20.0	24.3	-36.0	0.554
Німеччина-2005	100.0	56.1	1.64	18.7	17.4	40.1	-43.1	0.554
Австрія-2005	100.0	56.0	1.43	18.5	21.7	49.6	-58.0	0.545
Польща-2005	100.0	62.3	1.26	18.0	18.2	35.5	-48.4	0.503
Швеція-2005	100.0	46.9	1.69	26.4	17.4	48.7	-53.7	0.538
Китай-2005	100.0	38.0	0	14.2	41.2	36.5	-31.7	0.343

Джерело: розраховано за даними української та зарубіжної статистики.

### Частка валових інвестицій у ВВП

Країна	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2030
Україна	21.1	23.0	26.3	24.7	16.6	15.8	18.3	18.2
Німеччина	17.3	18.1	19.3	19.4	16.6	17.3	18.3	
Франція	20	20.9	22	22	19.1	19.3	20.6	
Австрія	22.6	22.5	23.2	22.7	20.9	21.6	23.2	
США	19.9	20.2	19.2	17.5	14.1	15.2	14.9	
Японія	23.6	23.8	23.7	23.5	20.2	20.2	19.9	
Індія	34.3	35.9	38.1	35.4	35.8	34.8	35.5	
Китай	41.6	41.8	41.7	43.9	47.7	49.3	49.2	

Джерело: за даними Держстату України та щодо внутрішніх інвестицій у світі за 1970–2013 рр.: [Електронний ресурс]. – Доступний з: [http://nauka.kushnir.mk.ua/makroekonomika/capital\\_formation](http://nauka.kushnir.mk.ua/makroekonomika/capital_formation)





## Основні показники динаміки і структури інвестицій на перспективний період за видами економічної діяльності (в цінах 2010 р.)

Вид економічної діяльності	Темпи 2030/2010	Частки ВЕД-2030	Всього інв. за 2015–2030 рр., млн грн	Частки ВЕД в сумі за 2015–2030 рр.	Німеччина, частка ВЕД (2005–2007)
Сільське, лісове господарство, мисливство, рибальство	2.172	3.53	278559	4.18	
Видобування енергетичних матеріалів	3.736	5.19	372934	5.60	0.51
Добування корисних копалин, крім паливно-енергетичних	5.055	3.42	228983	3.44	0.31
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	5.432	5.96	401839	6.04	3.18
Легка промисловість	8.124	0.49	30452	0.46	0.45
Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини; целюлозно-паперове виробництво	7.228	2.63	149771	2.25	2.74
Виробництво кокспродуктів, нафтоперероблення	4.363	1.07	86042	1.29	0.80
Хімічна та нафтохімічна промисловість	3.113	2.97	181096	2.72	5.52
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	2.860	1.25	84254	1.27	1.18
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	6.732	4.60	341626	5.13	4.38
Машинобудування	11.858	6.90	350206	5.26	14.76
Інші галузі промисловості	6.412	0.68	46671	0.70	0.67
Виробництво та розподілення електроенергії	3.926	4.26	276674	4.16	5.08
Водопостачання	19.342	1.31	66449	1.00	1.52
Будівництво	5.177	3.40	210597	3.16	2.22
Торгівля, ремонт автомобілів, побутових виробів та предметів особистого вжитку	6.468	10.12	636470	9.56	8.13
Діяльність готелів та ресторанів	5.512	2.24	140064	2.10	1.09
Діяльність транспорту	3.267	9.98	759967	11.41	10.65
Діяльність пошти та зв'язку	4.848	3.83	255707	3.84	3.96
Фінансова діяльність	1.512	0.57	48094	0.72	1.21
Операції з нерухомим майном	3.531	16.07	1123042	16.87	15.72
Оренда машин та устаткування; прокат побутових виробів і предметів особистого вжитку	8.692	1.23	73376	1.10	8.49
Діяльність у сфері інформатизації	14.885	0.48	24139	0.36	1.60
Дослідження та розробки	5.767	0.30	17152	0.26	0.68
Діяльність у сферах права, бухгалтерського обліку, інжинірингу; надання послуг підприємствам	5.137	0.72	47488	0.71	5.15
Державне управління	7.280	1.25	75474	1.13	
Освіта	2.398	0.59	44716	0.67	
Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги	3.817	1.39	89722	1.35	
Соціальні та індивідуальні послуги, громадська діяльність та інші види діяльності	5.057	3.55	216792	3.26	
Всього	<b>4.419</b>	<b>100</b>	<b>6658356</b>	<b>100</b>	100.0



### Обсяги інвестицій та запозичень при різних граничних темпах зростання випуску (строк запозичень 6 років; % ставка 0.05 ), млн дол.

Граничні річні темпи випуску	Приріст ВВП (2030–2014)	Обсяг інвестицій (2015–2030)	Обсяг КС домашніх господарств у 2030 р.	Середній приріст ВВП на одиницю інвестицій	Обсяг зовнішніх запозичень	Обсяг запозичень на одиницю приросту ВВП	Зовнішній борг на початок 2030 р.
1.030	157972	608631	1315773	0.260	174019	1.102	60520
1.040	197213	651768	1494937	0.303	163938	0.831	54298
1.050	250399	714488	1737597	0.350	152244	0.608	45808
1.060	298898	763221	1959959	0.392	147008	0.492	40974
1.070	343874	802647	2167148	0.428	143944	0.419	38163
1.080	383292	832295	2349823	0.461	142148	0.371	36451
1.090	417840	854920	2510963	0.489	141028	0.338	35331
1.100	448985	873255	2657099	0.514	140307	0.312	34610

Джерело: розрахунки автора.

**Ильюша С.Н.**

научний співробітник Інститута економіки і прогнозування НАН України

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ УКРАИНЫ К РАЗВИТЫМ СТРАНАМ

Подано описання імітаційної динамічної моделі на основі межотраслевого балансу і аналіз отриманих результатів з метою в'ясування умов і економічних наслідків технологічного приближення України до розвинутих країн. Для побудови прогнозних таблиць «расходи-випуск» використані коефіцієнти прямих витрат ведучих країн згідно з припущенням, що прогнозні значення для України визначаються поточними значеннями в розвинутих країнах. Ще однією особливістю моделі є використання інвестиційної функції замість виробничої. Коефіцієнти інвестиційної функції на початок прогнозного періоду (2015) визначалися на основі статистики України, а на кінець періоду (2030) – на основі даних розвинутих країн.

**Ключевые слова:** макроекономіка, імітаційні моделі, таблиці, «расходи-випуск», інвестиції, зовнішні заборгованості, темпи зростання.

*Serhiy Illusha, Researcher, Institute for Economics and Forecasting, NAS of Ukraine*

### MODELING UKRAINE'S TECHNOLOGICAL APPROACHING TO THE DEVELOPED COUNTRIES

The implementation of the EU-Ukraine Association Agreement poses before Ukraine, the task of accelerated modernization of the economy. In order to determine the prospects for economic development, we have developed a dynamic simulation model based on forecast tables "input-output", relationships between macroeconomic indicators and limitations that define the conditions of economic and environmental security.

To construct the model, we used coefficients of direct costs generated on the basis data of the developed countries, under the assumption that the predicted values for Ukraine are determined by the current values in developed countries. One of the features of the model consists in using investment function instead of productive one. The coefficients of the investment function, at the beginning of the forecast period (2015), were determined according to Ukrainian statistics, and those as of the end of period (2030) – according to data on the developed countries.

In constructing the model, a new indicator was used, namely the coefficient of technological correlation. During the research, several new empirical laws were found which demonstrates a functional relationship between the volume of external borrowing needed to achieve financial self-sufficiency of Ukraine's economy (possibility of development without external borrowing) and the following parameters: terms of borrowings, interest rate and marginal growth rate of output. Also, new empirical dependencies were found for the value of external debt and GDP growth per investment unit.

**Keywords:** macroeconomics, simulation models, tables "input-output", investment, external borrowings, growth rates.



**References**

1. Brenner, T. and Werker, C. (2007). A Taxonomy of Inference in Simulation Models. *Computational Economics*, 30, 227–244 [in English].
2. Werker, C. & Brenner, T. (2004). Empirical calibration of simulation models. *Papers on Economics & Evolution*, 0410. Jena: Max Planck Institute of Economics [in English].
3. Pyka, A. and Werker, K. (2009). The Methodology of Simulation Models: Chances and Risks. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 12(4) [in English].
4. *The Influence of the economic crisis on the underground economy in Germany and the other OECD-countries in 2010: a (further) increase*. Retrieved from <http://www.econ.jku.at/members/Schneider/files/publications/LatestResearch2010/ShadEcOECD2010.pdf> [in English].
5. Mensch, G. (1971). Zur Dynamik des technischen Fortschritts. *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 41, 295–314 [in German].
6. Kondratev, N.D., Yakovec, Yu.V., Abalkin, L.I. (2002). *Bolshie cikly konjunktury i teoriya predvideniya. Izbrannye trudy [Large cycles of conjuncture and theory of foresight. Selected works]*. – Moscow : Economics [in Russian].
7. Natsional'nyj Bank. Zovnishnij borh Ukrainy (za metodolohiieiu MVF, KPB 5) [National Bank. External debt of Ukraine (according to the methodology of the IMF, PBC 5)]. Retrieved from <http://www.bank.gov.ua/doccatalog/document?id=63734> [in Ukrainian].