

науками. **Перша завжди випереджає у сфері фундаментальних досліджень**, але не може швидко втілювати їх у практичні результати, оскільки не має достатньої технологічної бази. Друга орієнтована на розробку і впровадження технологій отримання напівпровідникових матеріалів і виробництво напівпровідникових приладів. Але часто вони створюються без належного врахування досягнень вітчизняної фундаментальної науки.

### Висновки

Аналіз наукових досліджень щодо розвитку напівпровідникових матеріалів як в Україні, так і за кордоном свідчить, що **українські розробки за рівнем досліджень є конкурентоспроможними і відповідають світовому рівню**. До наукових результатів світового рівня належать такі: технологія формування ефективних люмінесцентних кремнієвих нанокластерів; теорія високопольового електронного транспорту для напівпровідникових гетероструктур.

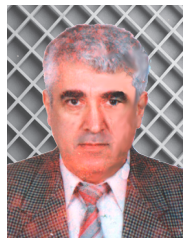
Державні науково-технічні програми України містять положення, які сприяють (у тому числі фінансово) розвитку окремих фрагментів мікроелектроніки, зокрема її основи – кремнієвої технології.

*Проте існує низка проблем, що стримують розвиток напівпровідникових матеріалів, а саме:*

- в Україні відсутня цілісна програма відновлення і розвитку мікроелектроніки;
- проведення фундаментальних і прикладних досліджень, а також розвиток технічного потенціалу напівпровідникової сфери в Україні стримуються через відсутність ефективного механізму взаємодії між академічною та галузевою науками, а також належної державної підтримки, перш за все, фінансової.

УДК 330.1

## МІРА РЕАЛІЗАЦІЇ ЕКОНОМІЧНОГО ПРОГНОЗУ



О. Л. Вугальтер

Прогнозування відзначається різноманітністю методів виконання. Зазвичай методи прогнозування класифікують за способом їхнього створення. Нижче розглянемо можливість порівняння методів прогнозування за метою – якістю прогнозу.

Приділяючи багато уваги статистичній обробці прогнозованої похибки (перспективна і ретроспективна оцінка статистичної похибки), часто ігнорують

### ЛІТЕРАТУРА

1. Левінзон, Д. І. Состояние и перспективы производства полупроводниковых материалов в Украине / Д.И. Левинзон, Ю. В. Трубицын // Нові технології. – 2008. – № 1 (19). – С. 78.
2. Иванов, В. М. Современные тенденции развития промышленности поликристаллического полупроводникового кремния / В. М. Иванов, Ю. В. Трубицын // Нові технології. – 2009. – № 1 (23). – С. 30–35.
3. Наумов, А. В. Обзор мирового рынка германия / А. В. Наумов // Известия высших учебных заведений. Материалы электронной техники. – 2004. – №3. – С. 7–14.
4. Залозний, А. Н. Карбід кремнію. Перспективи застосування карбиду кремнію в електроніці / А. Н. Залозний, І. В. Касьянов // Матеріали III Міжнар. наук. студент. конф. «Науковий потенціал студентства в ХХ столітті». Том 1. Природні і точні науки. Технічні і прикладні науки. Ставрополь: Севкавгту, 2009. 278 с. Північно-кавказький державний технічний університет. <http://www.ncstu.ru>
5. Лебедев, А., SiC-електроніка: прошлое, настоящее, будущее / А. Лебедев, С. Сбруев // Электроника. Наука, технология, бизнес. – 2006. – №5. – С. 28–41.
6. Наумов, А. В. Обзор мирового рынка арсенида галлия / А. В. Наумов // Известия высших учебных заведений. Материалы электронной техники. – 2005. – №2. С. 20–25.
7. Викулов, И. GaN-технология. Новый этап развития СВЧ-микросхем / И. Викулов, Н. Кичаева // Электроника. Наука, технология, бизнес. – 2007. – №4. – С. 80–85.
8. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pressreleasepoint.com/world-semiconductor-council-wsc-joint-statement-may-2009>
9. Макушин М. Десятая конференция WSC. Свободу полупроводникам / М. Макушин // Электроника. Наука, технология, бизнес. – 2006. – №4. – С. 84–87.
10. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bytemag.ru/articles/detail.php?ID=8713>
11. Постанова Кабінету Міністрів України Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми «Створення хіміко-металургійної галузі виробництва чистого кремнію протягом 2009–2012 років» від 28 жовтня 2009 р. № 1173.

питання визначення поняття похибки як такої [6]. За уявної простоти питання в дійсності важко зрозуміти, що з чим порівнювати і як це робити. Супровідною проблемою є зіставність показника точності прогнозу для різнохарактерних (різномісних і різночасових) прогнозів. У цьому сенсі економічна наука не створила систему оцінювання якості прогнозування – співставлення прогнозних значень з реальністю [1].

Отже, **мета статті** – запропонувати методи ретроспективного визначення поняття і міри реалізації прогнозу.

**Оцінювання якості кількісного прогнозу з урахуванням похибки виміру**

Зупинимось на календарному одномоментному прогнозі (елемент класифікаційної матриці A100)

з параметричним описом (B010), фактографічною модальністю (B10), стійкою реалізацією (Г10) і можливістю ретроспективної верифікації (Д10). Цій характеристиці прогнозу відповідає така класифікаційна матриця:

A100

B010

B10X

Г10X

Д10X

Нехай прогноз надано як «виделку» мінімального і максимального значень ( $P_{\min}$  і  $P_{\max}$ ) і відрізок часу ( $T$ ), який вилічують від акту прогнозування до моменту реалізації.

Далі, нехай реалізація прогнозу, яка є результатом статистичних вимірювань, виражена числом  $F$  з відносною похибкою  $\pm f < 1$  і відповідною варіацією  $v=2f$ .

Обрахуємо середнє значення «виделки» прогнозування

$$P = (P_{\max} + P_{\min})/2$$

та визначимо абсолютне розходження між цим значенням і фактичним параметром:  $d = |P - F|$ .

За одиницю точності прогнозу приймемо величину абсолютної варіації  $E=v*F$ . Такий підхід обумовлено тим, що точність прогнозу не може перевищувати точність виміру прогнозованого параметру. З іншого боку, це надасть можливість порівнювати точність прогнозів, що має різний економічний зміст.

Виразимо «виделку» прогнозування і абсолютне розходження в одиницях точності

$$\Delta P_E = (P_{\max} - P_{\min})/E;$$

$$d_E = d/E$$

та визначимо точкову похибку прогнозу як суму

$$p = \Delta P_E + d_E.$$

З урахуванням величини прогнозного проміжку остаточно отримаємо загальну (шукану) похибку прогнозу

$$p_T = (\Delta P_E + d_E)/T.$$

Отже, за однієї й тієї самої точкової похибки загальна похибка тим менша, чим довший прогнозовий проміжок  $T$ . Зазначимо, що остаточно формула передбачає лінійно-гіперболічні залежності між точністю

прогнозу і величиною прогнозного проміжку. Це положення прийняте умовно, оскільки дійсна залежність невідома.

Коли прогноз заданий не «виделкою» значень, а одним параметром ( $P$ ), вирахування похибки прогнозу здійснюється за спрощеною формулою:

$$d = |P - F|;$$

$$P_E = 1;$$

$$d_E = d/E;$$

$$p = 1 + d_E,$$

звідки мінімально можливе значення похибки дорівнює одиниці. Остаточно:

$$p_T = (1 + d_E)/T.$$

Приклади:

1. Початкові дані:

- прогнозна величина – в межах 110...140;
- прогнозний проміжок дорівнює п'яти рокам;
- фактичне значення, як з'ясувалося, дорівнює 100 з коефіцієнтом варіації 0,1.

Необхідно визначити загальну похибку прогнозу

$p_T$ .  
Розрахунок:

$$E = v * F = 0,1 * 100 = 10;$$

$$P = (P_{\max} + P_{\min})/2 = (140 + 110)/2 = 125;$$

$$d = |P - F| = 125 - 100 = 25;$$

$$\Delta P_E = \Delta P / E = (140 - 110)/10 = 3;$$

$$d_E = d / E = 25 / 10 = 2,5;$$

$$p_T = (\Delta P_E + d_E) / T = (3 + 2,5) / 5 = 1,5.$$

Порівнюючи отримане значення з мінімально можливим, яке дорівнює одиниці, відмічаємо незначну похибку цього прогнозу. Проте головний зміст вирахування похибок – це можливість порівнювати різноякісні прогнози за якістю. Тому перейдемо до наступних прикладів.

2. Початкові дані:

• інфляція на другий рік прогнозується на рівні 24–35%;

• прогнозний проміжок дорівнює двом рокам;

• фактичне значення середньорічного індексу інфляції, як з'ясувалося, дорівнює 25% з похибкою  $\pm 7\%$

Розрахунок:

$$v = 7 * 2 / 100 = 0,14;$$

$$E = v * F = 0,14 * 25 = 3,5;$$

$$P = (P_{\max} + P_{\min}) / 2 = (35 + 24) / 2 = 29,5;$$

$$d = |P - F| = 29,5 - 25 = 4,5;$$

$$\Delta P_E = DP/E = (35 - 24) / 3,5 = 3,14;$$

$$d_E = d/E = 4,5 / 3,5 = 1,29;$$

$$p_T = (\Delta P_E + d_E) / T = (3,14 + 1,29) / 2 = 2,2.$$

3. Порівняємо прогноз індексу фізичного обсягу ВВП на 2008 р., виконаний МВФ для України в 2007 р., з фактичними значеннями, оприлюдненими Держкомстатом України в 2009 р.

Початкові дані:

- прогноз МВФ для індексу фізичного обсягу ВВП дорівнює 1,05576;

- прогнозний проміжок дорівнює року;

- фактичне значення індексу фізичного обсягу становило 1,021;

- похибка даних (отримана під час оцінювання номінального ВВП) перевищує  $\pm 0,01$ .

Розрахунок:

$$v = 0,01 * 2 = 0,02;$$

$$E = v * F = 0,02 * 1,021 = 0,02042;$$

$$P = 1,05576;$$

$$d = |P - F| = 1,05576 - 1,021 = 0,0348;$$

$$\Delta P_E = 1;$$

$$d_E = d/E = 0,0348 / 0,02042 = 1,704;$$

$$p = 1 + d_E = 1 + 1,704 = 2,7;$$

$$p_T = (1 + d_E) / T = 2,7 / 1 = 2,7.$$

Порівнюючи між собою наведені приклади, бачимо, що точність першого прогнозу майже в 1,5 раза вища за точність другого і в 1,8 раза перевищує точність третього прогнозу.

Якщо похибку виміру обчислити формально, тобто за кількістю значущих цифр у фактичному значенні індексу фізичного обсягу ВВП, то:

$$f = 0,0005 / 1,021 = \pm 0,0005,$$

тобто похибка прогнозу становитиме вже 35,8. Але якщо за базову прийняти похибку, розраховану за

кількістю значущих цифр, що відповідає неточному прогнозу МВФ

$$f = 0,000005 / 1,05576 = \pm 0,000005,$$

то похибка того самого прогнозу становитиме 3409, що цілком адекватно характеризує провальні методи прогнозування, якими послуговується МВФ [5].

Зупинимося докладніше на особливостях статистичних вимірів економічних параметрів.

Зрозуміло, що немає жодного соціально-економічного поняття, визначеність котрого дає змогу твердити про можливість точного *виміру*. Наприклад, чисельність населення держави змінюється щогодини, щохвилини, щосекунди тощо. Тому, якщо б виник намір точно визначити число мешканців країни, то невідомо не тільки *як* їх обрахувати, але й *що* саме рахувати. Так, згідно з різними джерелами, *понятійна похибка реєстрації* чисельності населення на основі суцільного перепису становить, %: Росія – 3,5; Франція – 5; Фінляндія – 2,5; Бангладеш – 10; Китай – 15; Казахстан – 0,1; увесь світ – 0,8... Під час перепису населення в 2001 р. в Україні похибка виміру не враховувалася через багатомільйонну еміграцію.

Середня похибка статистичних (вибіркових) вимірів *економічних* величин (похибка *репрезентативності*) [3], згідно з даними спеціальних досліджень, знаходиться в межах  $\pm 10... \pm 20\%$ , але часто-густо сягає 100% і більше (наприклад, макрооцінка рівня тіньгової економіки).

Так, за даними різних методик, складених Держкомстатом України, відносна гранична похибка (відповідає 95% довірчої ймовірності) під час оцінювання:

- числа зайнятих у Чернівецькій області в I кварталі 2006 р. становила 13%;

- статистичних ваг економічної активності населення (домашніх домогосподарств) часто-густо сягає 90%;

- сукупних ресурсів домашніх господарств за один місяць 2005 р. становила по Києву 29%.

Уточнені дані щодо виробництва річного ВВП відрізняються від початкових у середньому на 1%.

Статистичні показники, що оприлюднює Держкомстат України (як і статистичні служби багатьох країн світу), нерідко демонструють нереально високу точність – на рівні однієї десятитисячної частки відсотка. Наприклад, обсяг випуску продукції в 2007 р. по Україні представлений числом з сімома значущими числами – 1612986 млн.грн. Цей результат, «точність» якого *невідома* і тому вважається обмеженою лише можливостями обчислювальної техніки, є наслідком теоретичних, практичних і фінансових труднощів, що заважають реальному оцінюванню похибок *реєстрації* і *репрезентативності* в царині економічних вимірів.

**Оцінка якості дескриптивного прогнозу з**

## урахуванням ступеня впевненості прогнозиста

Розглянемо календарний одномоментний прогноз (А100), який відтворює явище-подію (Б100), з умовно-альтернативною модальністю (В01), стійкою реалізацією (Г10) і можливістю ретроспективної верифікації (Д10). Цій характеристиці прогнозу відповідає класифікаційна матриця:

А100  
Б100  
В01Х  
Г10Х  
Д10Х

Припустімо, прогнозується настання деякої альтернативної події в заданому проміжку часу, і ступінь впевненості прогнозиста виражено величиною 20 балів за стобальною шкалою інтуїтивної оцінки. Уявімо, що подія, яка прогнозується, дійсно відбулася. Виникає питання: «Прогноз справдився чи ні?» Однозначну відповідь надати неможливо (проблема верифікації), але можна стверджувати: «Скоріше не справдився, бо надія на його реалізацію становила менш як 50 балів». Тому прогнозист найчастіше звертається до термінів, характерних для теорії ймовірності, наприклад: «Імовірність здійснення події в заданий проміжок часу становить 20%». Проте необхідно розуміти, що ніякого відношення до випадкових процесів поодиноким прогноз мати не може, і зазначена цифра означає не частоту реалізації прогнозу, а ступінь впевненості прогнозиста.

Задача, що ставиться, – розробити систему кількісних показників, яка дасть змогу оцінити похибку прогнозування альтернативних подій.

У наведеному прикладі похибка прогнозу, у першому наближенні, становила 80 балів. Якщо б явище не відбулося, то помилка становила б (у першому наближенні) 20 балів. Таким чином, лише в разі збігу двох обставин: цілковитої впевненості прогнозиста в тому, що подія не здійсниться (0 балів), і вона дійсно не відбувається, – похибка прогнозу дорівнюватиме нулю.

Чому ми підкресливали «у першому наближенні?» Тому, що в разі наближення ступеня впевненості прогнозиста до 50 балів прогноз втрачає будь-яку визначеність. Прогнозування таким методом рівнозначно твердженню, що прогноз неможливий. Щоб урахувати фактор безкінечного зростання похибки в середній точці стобальної шкали впевненості, запропонуємо формулу розрахунку похибки прогнозу:

$$p = x / |\ln x - \ln 50|,$$

де  $p$  – похибка прогнозу, що виражена в умовних одиницях ( $p = 0 \dots \infty$ );

$x$  – ступінь впевненості прогнозиста в тому, що прогноз справдиться в заданий проміжок часу (або у визначений момент), який виражено в балах ( $x = 0 \dots 100$ ). Якими способами прогнозист (або група експертів) встановлює ступінь своєї впевненості – це окрема тема, але коли впевненість набирає числового значення, то все ще залишається відкритим питання щодо верифікації прогнозу.

Розрахункові значення похибки прогнозу за стобальною шкалою показано на рисунку.

Згідно з наведеною формулою ймовірність похибки в лівій частині графіка збільшується від нуля до безкінечності, а в правій – знижується від безкінечності (при п'ятидесятибальній впевненості) до 144,3 ум. од. (при стобальній). Відображення правої гілки графіка зображене штриховою лінією зліва, що дає змогу визначати похибку прогнозування одночасно у двох випадках: коли явище здійснилося і коли не здійснилося.

Наведемо приклади.

1. Прогноз: «10 балів впевненості, що деяка подія здійсниться в заданий проміжок часу». Це означає так:

а) якщо подія відбудеться, похибка прогнозу становитиме 153,1 ум.од.;

б) якщо не відбудеться – 6,2 ум.од.

2. Прогноз: «90 балів впевненості, що деяка подія здійсниться в заданий проміжок часу»:

а) якщо подія відбудеться, похибка прогнозу становитиме 6,2 ум.од.;

б) якщо не відбудеться – 153,1 ум.од.

3. Прогноз: «100 балів впевненості, що деяка подія здійсниться в заданий проміжок часу»:

а) якщо подія відбудеться, похибка прогнозу становитиме нуль ум.од.;

б) якщо не відбудеться – 144,3 ум.од..

Коли прогноз виражений у *нечітких термінах* [4], то похибка прогнозування може бути виражена тим самим способом. Так наприклад, фраза: «Подія «А» скоріше відбудеться, ніж не відбудеться в заданий проміжок часу», означає, що прогнозист мислить на рівні, близькому до п'ятидесятибальної впевненості. У цьому прикладі похибка прогнозу наближається до безкінечності, *яким би не був його результат*. Інший приклад: «Майже впевнений, що подія «А» відбудеться». У цьому варіанті: якщо подія відбудеться, то похибка прогнозу буде *мінімальною*; якщо не відбудеться – *мінімаксною*.

## Визначення динамічної похибки кількісного прогнозу

Розглянемо календарний одномоментний прогноз (А100) з параметричним описом (Б010), фактографічною модальністю (В10), стійкою реалізацією (Г10) і можливістю ретроспективної верифікації (Д10). Цій

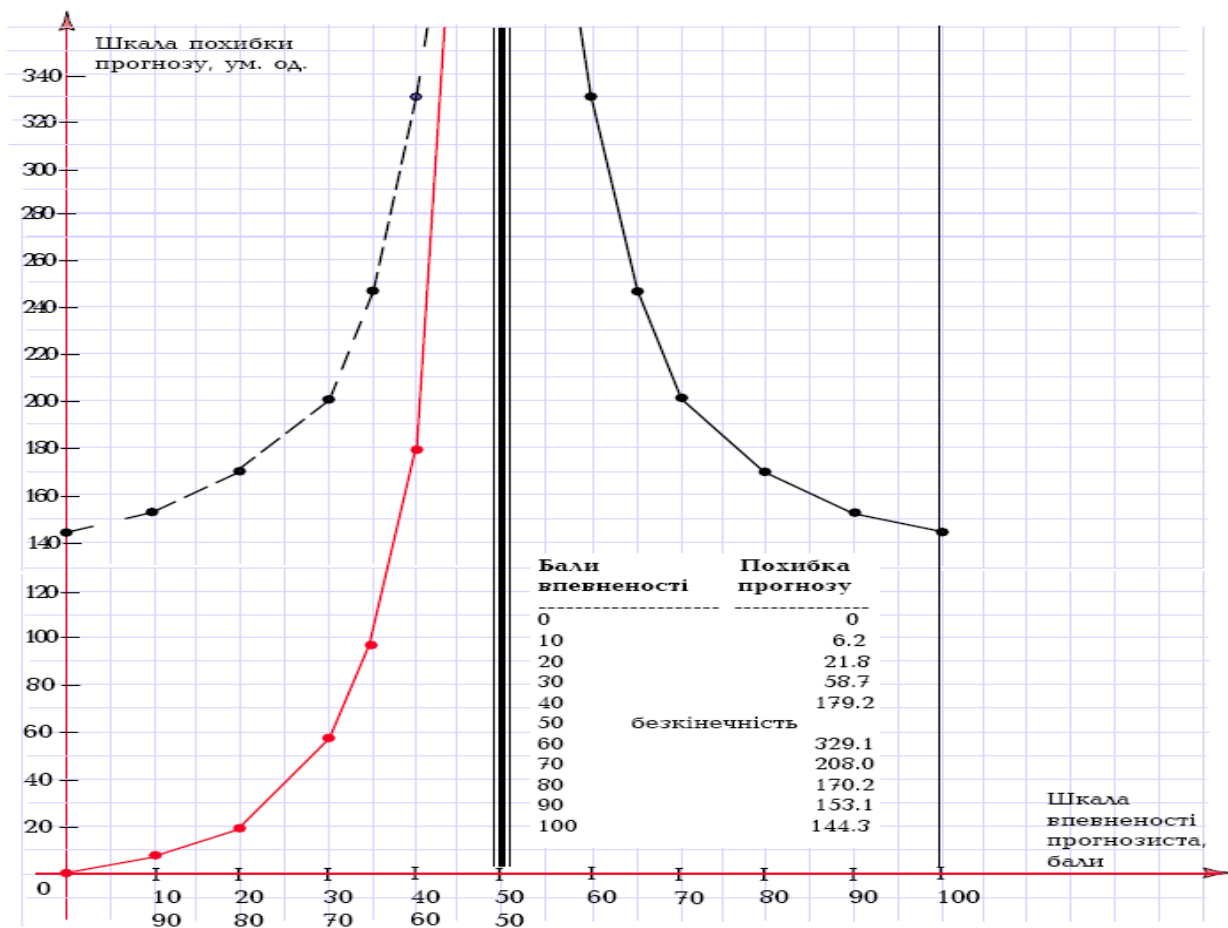


характеристиці прогнозу відповідає класифікаційна матриця:

- A100
- B010
- B10X
- Г10X
- Д10X

Якщо оцінюють точність виміру будь-якої величини, то питання про альтернативність цілей не виникає. Якщо ж ідеться про оцінювання прогнозу деякої величини, постає проблема альтернативності мети.

Отже, припустимо, прогнозується, що, починаючи з 2009 р., підприємство за рахунок бюджетного фінансування почне випускати по 20 літаків нового виду в квартал. У кінці контрольного періоду з'ясувалося, що виробляється 22 літаки в квартал. Тоді абсолютна



Графік похибки прогнозу здійснення альтернативної події

похибка прогнозу становитиме:  $22 - 20 = 2$  літаки в квартал, а відносна –  $100 * 2 / 20 = 10\%$ .

Використаний прийом оцінювання якості прогнозу подібний до оцінювання похибки в царині виміру величин (щоправда, при вимірах величин похибку визначають як різницю між значенням окремого виміру і середнім багатьох вимірів. Однак в ракурсі нашого викладу матеріалу, вказана відмінність не має значення). Назвемо визначену таким шляхом похибку прогнозування статичною.

Звернемося до іншого прикладу. Нехай у 2008 р. вже вироблялися літаки визначеного типу в кількості 17 одиниць/квартал за рахунок самофінансування, а

прогноз на 2009 р. передбачає 20 одиниць/квартал (за рахунок досягнутого прибутку як джерела фінансування розвитку). Постає питання, що в даному випадку прогнозувалося: абсолютна величина випуску чи величина його приросту. Від відповіді на питання щодо мети прогнозу залежатиме й міра похибки. Оскільки прогноз здійснюється від досягнутого, то має йтися про приріст (три літаки в квартал). Фактично було вироблено на п'ять одиниць у квартал більше (22 літаки), тому абсолютна похибка становитиме:

$$5 - 3 = 2,$$

а відносна –  $100 * 2/3 = 66,7\%$ .

Визначену похибку прогнозування назвемо *динамічною*. Однак простий спосіб оцінювання динамічної похибки народжує парадокси в «особливих точках». Дійсно, при прогнозі збереження величини на попередньому рівні знаменник у формулі відносною похибки дорівнюватиме нулю, а похибка, відповідно, зросте до безкінечності, що абсурдно. Цей парадокс наводить на думку про недосконалість самої ідеї елімінування з розрахунків абсолютної прогнозової величини (20 літаків).

Як компроміс запропонуємо формулу для оцінювання динамічної похибки прогнозу. Уведемо позначення:

$a_0 > 0$  – базове передпрогнозне значення величини, яку прогнозують;

$a_1 > 0$  – фактичне значення величини, яку прогнозують;

$b > 0$  – прогнозне значення.

Фактичний приріст величини, яку прогнозують:

$$m = a_1 - a_0;$$

абсолютна похибка прогнозування:

$$f = b - a_1.$$

Остаточна динамічна похибка прогнозу:

$$d = 2^{0.5} f / (2^{0.5} + (m^2 + f^2)^{0.5}).$$

$$\text{При } m = 0, \quad d = 2^{0.5} f / (2^{0.5} + f);$$

$$f = 0, \quad d = 0;$$

$$m = f \neq 0, \quad d = f / (1 + f);$$

$$m = f = 0, \quad d = 0;$$

$$f_{\min} = -a_1 \text{ і } a_1 \rightarrow \infty, \quad d \rightarrow 2^{0.5};$$

$$f_{\max} \rightarrow \infty, \quad d \rightarrow 2^{0.5};$$

(таким чином, додатні й від'ємні ряди прогнозних похибок стали майже симетричними).

Користуючись попереднім прикладом, розрахуємо динамічну похибку прогнозу:

$$m = 22 - 17 = 5;$$

$$f = 20 - 22 = -2;$$

$$d = -1,414 * 2 / (1,414 + (5^2 + 2^2)^{0.5}) = -0,416.$$

Сезонно нівельований реальний ВВП України в

III кварталі 2009 р., за розрахунками НДЕІ Мінекономіки України, становив 1,145 ум.од.; у IV кварталі – 1,127; тоді динамічна похибка прогнозу – мінус 0,0177. Фактичний реальний ВВП у III кварталі 2009 р., за даними Держкомстату України, становив 184781 млн. грн.; у IV – 169047; прогноз, за даними НДЕІ, – 166342 млн. грн.; тоді *динамічна похибка* прогнозу – мінус 0,240.

Запропоновані методи оцінювання похибки економічного прогнозу не можна вважати альтернативою відомим статистичним методам (тобто оцінюванню, заснованому на аналізі частот у прогнозній множині) [2]. Крім того, якщо традиційно аналізували розподіл частот для показника «відносна похибка прогнозу», то зараз пропонується проводити статистичний аналіз для більш змістовних показників:

- похибка кількісного прогнозу за похибкою виміру прогнозованої величини;
- похибка дескриптивно-альтернативного прогнозу за рівнем впевненості прогнозиста;
- динамічна похибка кількісного прогнозу.

### Висновки

Отже, економічний прогноз є передбаченням майбутнього людства на соціально-природному рівні, що є моментом біологічного розвитку. В астрономії похибку виміру параметрів комети, що наближається, інтерпретують як прогнозу ймовірність її зіткнення із Землею. В економіці найточніші знання щодо стану справ не є запорукою точності прогнозу.

Якщо людина є господарем власного майбутнього, то економічне прогнозування має бути одним із найбільш успішних моментів діяльності. Насправді виявляється, що багаторічні зусилля в цьому напрямі не дають задовільних результатів. Значить, людський процес (у нашому випадку – господарська діяльність) не є власне людським проектом, але може бути проектом чогось іншого. Однак у цій гіпотезі немає нічого, що могло б зупинити дослідження в царині економічної прогностики.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Вугальтер А.Л. Прогностика в историко- и макроэкономических аспектах // Інформація, аналіз, прогноз – стратегічні важелі ефективного державного управління. – К., 2008. – С. 64–77.
2. Глазьев Ю. С. Проблемы прогнозирования макроэкономической динамики // Российский экономический журнал. – 2001. – №3. – С. 76–85.
3. Калина А. В., Конева М. И., Яценко В. А. Современный экономический анализ и прогнозирование. – К.: МАУП, 1997. – 272 с.
4. Нижегородцев Р.М., Грибова Е.Н. Зенькова Л.П., Хатько А. Ю. Нелинейные методы прогнозирования экономической динамики региона. – Харьков: Инжэк, 2008. – 320 с.
5. Рябо Б. Я. Прогноз случайных последовательностей и универсальное кодирование // Проблемы передачи информации, 1988. Т. 24, вып. 2. – С. 3–14. // <http://www.mathnet.ru>
6. Точность и достоверность прогноза. 2010. – 5 с. // [logist.ru/forum/Attachments/\\_\\_\\_006.doc](http://logist.ru/forum/Attachments/___006.doc)