

DOI: 10.31891/2307-5740-2021-298-5(2)-40
УДК 311.172:330.341.1(477)

ПОПОВ О. В.

ORCID ID: 0000-0002-3740-0417

E-mail: a.popov@fed.com.ua

Акціонерне товариство «ФЕД» (м. Харків, Україна)

ФОРСАЙТ - ПРОГНОЗУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО РЕІНЖІНІРИНГУ ПІДПРИЄМСТВА

Робота присвячена вивченню сутності, відмінних принципів і методики проведення форсайта як методу прогнозування перспектив технологічного реінжинірингу вітчизняних підприємств, який передбачає підвищення ефективності державного регулювання основних параметрів соціально-економічного розвитку та базується на комплексі розроблених економічних прогнозів реінжинірингових перетворень. Обґрунтовано, що форсайт є оптимальним інструментом якісного планування економіки країни на сучасному етапі, як відносно нова управлінська технологія, яка використовується на макро- та мікрорівні для активного конструювання майбутнього стану малих, середніх та великих соціально-економічних систем. Встановлено, що для мікрорівня форсайт можна розглядати як інструмент управління стратегічною конкурентоспроможністю, який засновується на передбаченні майбутніх змін та формуванні таких якісних характеристик функціонування підприємницької структури, які дозволяють їй бути здатною до продукування нововведень. Визначено, що відмінність між дослідженнями майбутнього розвитку та форсайтом полягає в тому, щоб не всі методи аналізу майбутнього представлені в набір інструментів форсайту. У дослідженні акцентовано увагу на стратегічному підході до впровадження інноваційних технологій в умовах країни, яка не володіє повноцінною національною інноваційною системою. Доведено, що таким варіантом є придбання ліцензій на технології, необхідних для проведення реінжинірингових інноваційних перетворень виробництва. Описано особливості практики оцінки ліцензій. Відображення процесу попереднього прогнозування результатів технологічної санації підприємства на реінжиніринговій основі із застосуванням придбаної ліцензії представлено в модельній формі.

Ключові слова: форсайт, прогнозування, модель, ліцензія, технологічний реінжиніринг, невизначеність.

ALEXANDER POPOV

Joint Stock Company «FED» (Kharkiv, Ukraine)

FORESIGHT - FORECASTING PROSPECTS OF TECHNOLOGICAL RE-ENGINEERING OF THE ENTERPRISE

The work is devoted to the study of the essence, distinctive principles and methods of foresight as a method of forecasting the prospects of technological reengineering of domestic enterprises, which involves increasing the effectiveness of state regulation of the main parameters of socio-economic development and is based on a set of developed economic forecasts of reengineering transformations. It is substantiated that the foresight is the optimal tool for qualitative planning of the country's economy at the current stage, as a relatively new management technology that is used at the macro and micro level to actively design the future state of small, medium and large socio-economic systems. It has been established that foresight can be considered as a tool for managing strategic competitiveness at the micro level, which is based on the prediction of future changes and the formation of such qualitative characteristics of the functioning of the entrepreneurial structure that allow it to be capable of producing innovations. It has been determined that the difference between future development research and foresight is that not all methods of future analysis are included in the foresight toolkit. The study focuses on a strategic approach to the introduction of innovative technologies in the conditions of a country that does not have a full-fledged national innovation system. It has been proven that such an option is the purchase of licenses for technologies necessary for carrying out reengineering and innovative transformations of production. Features of license evaluation practice are described. The display of the process of preliminary forecasting of the results of the technological rehabilitation of the enterprise on the basis of reengineering with the application of the purchased license is presented in a model form.

Key words: foresight, forecasting, model, license, technological reengineering, uncertainty.

Постановка проблеми у загальному вигляді

та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями

Генеральною стратегією сучасності є всебічна державна підтримка процесів створення, освоєння та використання технологічних інновацій, як основи реінжинірингових перетворень. Ефективність державного регулювання основних параметрів соціально-економічного розвитку має базуватися на комплексі розроблених економічних прогнозів. Зростаюча невизначеність перспектив економічного розвитку України внаслідок руйнування базових виробничих підприємств, їх зв'язків та інфраструктури потребує створення бачення перспектив розвитку економіки України у середньо- та довгостроковій перспективі. З цим пов'язано поширення практики форсайта як процесу активного пізнання майбутнього. Форсайт стає предметом міжнародного співробітництва, що може стати в нагоді при розробці планів відродження української економіки. Для цього потрібно відпрацювати організаційні методики для проведення повноцінних форсайт-досліджень та створити організаційно-методичне забезпечення процесу форсайта. В інституційному середовищі європейських країн спостерігається поширення практики форсайта як процесу активного пізнання майбутнього та створення бачення середньо- і довгострокової перспективи. Його ціль - консолідація зусиль усіх зацікавлених сторін під час прийняття актуальних рішень інноваційних

перетворень. Сьогодні форсайт став предметом міжнародного співробітництва. Для країн Європейського Союзу прийнято методичні рекомендації щодо збалансування форсайт-методик країн при проведенні стратегічних прогнозних досліджень [1]. Україна суттєво відстає від європейських практик організації процесу форсайта, обмежуючись лише окремими стратегічними розробками. Потребують відпрацювання організаційні методики, які потрібні для проведення повноцінних форсайт-досліджень [13]. Бракує методик аналізу організаційно-методичного забезпечення процесу форсайта. Тому предметом дослідження став процес вибору механізмів попереднього прогнозування результатів технологічної санації підприємства на реінжиніринговій основі.

Сучасні умови господарювання вимагають застосування нових технологій та методів в управлінні. Одним з них виступає форсайт, як система методів виявлення напрямів відтворення виробництва, здатних вплинути на соціально-економічний та інноваційний розвиток економіки та суспільство в середньо- та довгостроковій перспективі. Методологія Форсайт увібрала десятки традиційних і досить нових експертних методів, відбувається їх постійне вдосконалення, відпрацювання прийомів та процедур. Це забезпечує підвищення обґрунтованості передбачення перспектив науково-технічного та соціально-економічного розвитку. У кожному з форсайт-проектів застосовується комбінація різних методів, серед яких експертні, Дельфі, SWOT-аналіз, мозковий штурм, метод сценаріїв, технологічні дорожні карти та ін. Для їх використання має бути створене відповідне інституційне забезпечення на зразок Британського центру сканування горизонту, що діє за підтримки уряду Великої Британії, або Європейської форсайтінгової платформи (EFP). Горизонт прогнозу Форсайт-проектів простягається від двох-п'яти років до двох-трьох десятиліть. У більшості європейських компаній він лежить в інтервалі від 5 до 15 років, а в компаніях з тривалим виробничим циклом або ті з них, діяльність яких сильно залежить від довгострокових демографічних зрушень (страхування, банківський сектор), встановлюють ще більш тривалі тимчасові орієнтири прогнозування – до 30 років [2].

Аналіз досліджень та публікацій

Зарубіжними та вітчизняними вченими [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9] розглядалися різні аспекти визначення пріоритетних напрямів науковотехнічної та інноваційної діяльності шляхом форсайтних досліджень. Форсайт застосовують для визначення перспектив конкретних технологічних розробок. Приділяється увага аспектам експертної оцінки можливого майбутнього [8], розроблено процедури планування технологічної політики за допомогою Форсайту [9, 10], і т.д. Має місце спроба використання інструментів форсайтних досліджень із досягнення Цілей сталого розвитку до 2030 року [11, 12]. Результати здійсненого у 2019 р. форсайтного дослідження щодо напрямів науково-технологічного розвитку України представлено у колективній монографії вітчизняних дослідників Писаренко Т.В., Кваша Т.К., Паладченко О.Ф., Рожкова Л.В., Богомазова В.М., Шабранська Н.І., Молчанова І.В., Коваленко О.В [13]. З використанням Форсайту у значній кількості країн світу визначаються пріоритети науки, техніки та інновацій. Цей метод зарекомендував себе, як найбільш ефективний метод для прогнозування напрямів подальшого розвитку країни у сфері науки та технологій [14].

Формулювання цілей статті

Метою статті є аналіз сутності, відмінних принципів та методики проведення Форсайту, який передбачає підвищення ефективності державного регулювання основних параметрів соціально-економічного розвитку та базується на комплексі розроблених економічних прогнозів реінжинірингових перетворень.

Виклад основного матеріалу

Дослідження майбутнього розвитку не є практикою, пов'язаною з його правильним чи неправильним розумінням. Вони полягають у використанні уяви, для відходу від сьогодення та отримання інноваційних рішень шляхом роздуми про різні способи вчинення дій. Остаточна мета досліджень майбутнього розвитку полягає в тому, щоб надати інформацію при прийнятті рішень шляхом дослідження майбутніх тенденцій та потенційних різких змін [3]. Методи, що використовуються в дослідженнях майбутнього розвитку, мають широкий діапазон, від уяви та відтворення до технічно складних досліджень тенденції та статистичним прогнозуванням [13]. Відмінність між дослідженнями майбутнього розвитку та форсайтом полягає в тому, щоб не всі методи аналізу майбутнього представлені в набір інструментів форсайту. Крім того, відмінності можуть бути знайдені серед різних інструментів. Бачення та форсайт, наприклад, є невзаємозамінними ідеями, які не є продуктами тієї ж розумової діяльності [4]. Бачення, в основному, є нерухомим чином майбутнього; форсайт заснований на припущеннях, які завжди розглядаються як ті, що є рухливими, час як бачення має свої переваги як інструмент довгострокового планування, він не здатний прогнозувати широту можливих сил, що можуть взяти участь у будь-якому моменті майбутнього, щоб допомогти у досягненні або відвести від бажаного результату. Саме отримання даного почуття готовності стратегічний форсайт прагне сприяти. Стратегічний форсайт не можна плутати з прогнозуванням, який може створювати вузьке уявлення про майбутнє. Замість створення прогнозів, що ґрунтуються на екстраполяції. поточних тенденцій або

частоті аналогічних подій минулому, форсайт швидше розвиває здатність передбачати альтернативне майбутнє та здатність візуалізувати різні можливі результати та їх наслідки. Форсайт часто розуміється як «здатність бачити те, що буде чи могло б статися в майбутньому» [5]. Але мислителі та практики в галузі форсайту не вгадують; вони зайняті розробкою та випробуванням методологій, що сприяють розумному та далекоглядному ухваленню рішень. Форсайт є міцно областю практики, а нещодавно він став новою академічною областю [6]. Він є ефективним інструментом для вироблення політики, спрямованим на розробку платформи спільного навчання із постійною комунікацією між представниками ділової, академічної, урядової сфери та інші громадськими діячами [7]. Форсайт, як відносно нова управлінська технологія, яка використовується на макро- та мікрорівні для активного конструювання майбутнього стану малих, середніх та великих соціально-економічних систем, є, на нашу думку, найбільш оптимальним інструментом якісного планування економіки країни на сучасному етапі. Як всебічний і об'єктивний погляд в майбутнє, він дозволяє виявити непомітні або незначні тренди, які надалі визначатимуть стан та зміну середовищ. Для мікрорівня форсайт можна розглядати як інструмент управління стратегічною конкурентоспроможністю, який засновується на передбаченні майбутніх змін та формуванні таких якісних характеристик функціонування підприємницької структури, які дозволяють їй бути здатною до продукування нововведень.

У даній статті ми обмежимося розглядом найбільш поширеного варіанту стратегічного підходу до впровадження інноваційних технологій в умовах країни, яка не володіє повноцінною національною інноваційною системою. Таким варіантом є придбання ліцензій на технології, необхідних для проведення реінжинірингових інноваційних перетворень виробництва. Головною перевагою його є економія часу для розробки та комерціалізації альтернативної технології. При цьому слід мати на увазі, що самостійна розробка підприємством альтернативної технології має ряд проблем, які на етапі підготовки до технологічної санації не настільки очевидні. Це насамперед:

- відсутність упевненості в тому, що розробка і впровадження нової альтернативної технології буде для підприємства комерційно успішним проектом;
- значні витрати часу на організацію такої розробки та її комерціалізацію за експертними оцінками становить близько 4-6 років ;
- можливість появи через декілька років нових більш ефективних і більш конкурентоспроможних технологій та їх продуктів, тобто, істотна ймовірність того, що майбутня технологія, яка розробляється виявиться морально застарілою ще до її реалізації.

Ці проблеми потребують перевірки щодо передбачення майбутніх змін та отримання впевненості у здатності альтернативних технологій до продукування нововведень. Саме ці міркування змушують безліч підприємств і навіть великі корпорації купувати ліцензії на використання нових технологій. Вони чітко розуміють, що життєвий цикл ринкової продукції може виявитись досить коротким і потрібно не втрачати час, тобто, слід швидше організувати виробництво й реалізацію цієї, поки ще необхідної споживачеві продукції. При швидкому проведенні інноваційних реінжинірингових перетворень та ефективної збутової політики підприємства придбання ліцензії на нові технології може зберегти не тільки час, знизити ризик незатребуваності продукції ринком, але й заощадити значні фінансові кошти. Більш того, з придбанням новітніх технологій у підприємства з'являється принципова можливість в рамках власних досліджень, відштовхуючись від рівня набутих наукових і технологічних розробок, швидше ліквідувати своє відставання на окремих науково-технічних напрямках. Крім того, купуючи ліцензію, підприємство може активно використовувати імідж бренду організації-розробника, що надає велику привабливість продукції для споживача. При цьому слід мати на увазі, що ліцензійні договори не завжди є прийнятними для підприємств, які бажають придбати право на використання нової технології. Наприклад, договір може включати вимогу про разову передачу значних грошових сум продавцю. Більше того, продаж ліцензій може обумовлюватися умовами придбання техніки і технологічних ліній часто вже застарілих або занадто дорогих. І нарешті, ліцензія здатна обмежити обсяги продажів, або реалізацію виробленої підприємством продукції в певних економічних районах, обмежити або заборонити експорт і т.п., що послаблює ринкові можливості, права та конкурентоспроможність підприємства-покупця ліцензії. Тим не менш, ринок ліцензій стрімко зростає [15].

Особливості практики оцінки ліцензій. У реальності організація-продавець ліцензії на використання технології практично завжди орієнтується на попит, а не на потенційні і важко прогнозовані об'єкти ринку. Цим і пояснюється те, що оцінка технологій не відповідає на практиці теоретичним критеріям. Однак після встановлення ринкової ціни ліцензії та за умови формування стійкого ринку збуту відповідної продукції, подібні теоретичні оцінки вартості технології цілком можуть бути використані на практиці.

Так само ставки роялті формуються виходячи з середніх значень, прийнятих у даній галузі, з урахуванням поправок, що визначаються ринковою кон'юнктурою, тенденціями її зміни, рекомендаціями експертів і т.д.

Слід мати на увазі, що в договорах на передачу прав часто використовують комбіновані форми розрахунків. Наприклад, частина коштів виплачується відразу після укладення договору у вигляді паушального платежу, а частина – у вигляді роялті. Правила обчислення роялті застосовуються такі:

відрахування за певний період від загального обсягу реалізації продукції ліцензованої технології; відрахування від продажної ціни реалізованої одиниці ліцензованої продукції у вигляді фіксованого відсотка або відрахування з кожної реалізованої одиниці ліцензованої продукції у вигляді фіксованої суми. Крім того, в рамках кожного з основних договірних пунктів можливі зміни, розшифровка (деталізація) яких заздалегідь передбачена, наприклад, зміна розміру роялті залежно від обсягу реалізації. Величина роялті може зменшуватись при зниженні обсягу продажів або збільшуватись при зростанні обсягу реалізації. Вибір цих деталей, як правило, визначається в результаті узгодження ціни і пов'язаний, у першу чергу, з існуванням ризиків, причому, неоднозначність оцінки цих ризиків договірними сторонами повинна бути усунута при формуванні остаточного варіанту договору.

Остаточне рішення про придбання ліцензії (технології) для проведення технологічної санації підприємства вимагає повної впевненості в успішності і перспективі інноваційних перетворень виробництва, що плануються або вже проводяться на основі його реінжинірингу.

У цьому контексті важливе значення має попереднє прогнозування успішності інновацій на основі придбаних ліцензій. Це слід робити на початковому етапі підготовки підприємства до проведення технологічної санації і розглядати як найбільш важливу задачу. Опис процесу попереднього прогнозування результатів технологічної санації підприємства на реінжиніринговій основі із застосуванням придбаної ліцензії можна представити в модельній формі.

Як відомо, усі моделі передбачають існування послідовності вхідних змінних X_t для моментів часу $t < T$, а прогноз полягає в отриманні безлічі вихідних змінних $X_{T+\tau}$ причому $\tau > 0$. Прогноз може бути оформлений у вигляді матричного рівняння виду [15, 16]:

$$X_{T+\tau} = A_T F(\tau), \quad (1)$$

де матриця A_T складена за результатами вхідних даних, а матриця $F(\tau)$ складається з шуканих апроксимуючих функцій, де стовпчики цієї матриці відповідають певним моментам часу (у нашому випадку – етапам або стадіям процесу технологічної санації). Часто подібні ряди X_t призводять до рядів з нульовим середнім, тобто

$$Y_t = X_t - X_t' \quad (2)$$

де для всіх X_t' можна передбачити облік більшості періодичних або систематичних відхилень. Мінімальна тимчасова глибина прогнозу визначається, так званим, часом попередження $t_{упр}$

$$t_{упр} = \min\{t_{прог}\}, \quad (3)$$

величина якого зазвичай у кілька разів більше інтервалу часу перевірки та корекції прогнозу $t_{кор}$, причому виконуються наступні співвідношення:

$$\tau_0 < t_{кор} < t_{упр} < t_{прог} \quad (4)$$

де τ_0 – час затримки.

При цьому слід мати на увазі, що прогнози швидкості зміни станів ринку зі зростанням інтенсивності інформаційних потоків будуть невідворотно ускладнюватися значною мірою через те, що часи перевірки та корекції прогнозу $t_{кор}$ і глибина коректного прогнозу $t_{прог}$ будуть швидко зменшуватись. Очевидно, що з наростанням інформаційних потоків ефективність прогнозів швидкості зміни станів ринку й окремих його структурних елементів будуть погіршуватись.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі

У склавшихся умовах зростає роль форсайта як універсального інструменту управління довгостроковим розвитком. Важливою вимогою щодо його організації в Україні є відповідність європейським тенденціям передбачення майбутнього, можливість його застосування в Умовах зруйнованої економіки та невизначеності інституційного середовища. Для більш коректного прогнозу станів ринку фахівці, як правило, рекомендовано збільшувати час попередження $t_{упр}$ для згладжування усереднення, тобто усереднення протилежно спрямованих тенденцій і змін (змін різного знака). З ростом інтенсивності інформаційних потоків зменшується часовий масштаб усіх змін (тобто, зменшуються всі величини $t_{кор}$, $t_{упр}$, $t_{прог}$ із збереженням набору нерівностей (4). У цьому випадку прогнози змін стану ринку істотно погіршуватись не будуть.

По-суті, розглянута загальна модель прогнозу, при використанні якої виконується прогноз вчорашнього дня, отримуючи на вхід дані позавчорашнього дня. І ті, й інші показники відомі і тому при підготовці до проведення технологічної санації підприємства можливе, а в деяких випадках і просто необхідне, корегування самої моделі на більшій кількості реальних подій.

Література

1. Європейська Комісія. Сприяння загальноєвропейському форсайту: підходи. Веб-сайт досліджень та інновацій Європейської комісії. URL: http://ec.europa.eu/research/social-sciences/fwl-platform3_en.html.
2. Bland Jessica, Stian Westlake Don't Stop Thinking About Tomorrow: A Modest Defence of Futurology. UK: NESTA, 2013.
3. Berkhout Frans, Julia Hertin Foresight futures scenarios: Developing and applying a participative strategic planning tool. *Greener Management International*. 2002. Spring. P. 37-52.
4. Fuerth Leon S. Foresight and anticipatory governance. *Foresight 11*. 2009. no. 4 P. 14-32. URL: http://www.altfutures.com/pubs/propoor/Anticipatory_Governance.pdf.
5. Merriam-Webster Dictionary. URL: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/foresight>.
6. Аллан Даль Андерсен, Пер Даннеманд Андерсен Инновационные системы форсайта: толкование и систематизирование фондов инновационных систем форсайта и исследования его значения. Дания: Технический университет Дании, 2012. С. 3.
7. Nyiri Lajos Foresight as a policy-making tool. Technology Foresight for Organizers. Brazil: Center for Strategic Studies and Management, 2003. P. A1-A16. <http://www.cgee.org.br/atividades/redirKori/559>.
8. Foresight: Den Zukünften auf der Spur. URL: <https://futurezone.at/science/foresight-denzukuenften-auf-derspur/24.590.988>.
9. Foresight and Technology Assessment: Monitoring of future themes for the Austrian Parliament. URL: <https://www.parlament.gv.at/SERV/FTA/>.
10. Christofilopoulos Epaminondas, Mantzanakis Stavros China-2025: Research and Innovation Landscape. *Foresight and STI governance*. 2016. Vol. 10. Issue 3. P. 7-16.
11. Allen C., Metternicht G., Wiedmann T. Initial progress in implementing the sustainable development goals (SDGs). A review of evidence from countries. *Sustainability Science*. 2018. № 13. P. 1453-1467.
12. Allen C., Metternicht G., Wiedmann T. National pathways to the Sustainable Development Goals (SDGs): A comparative review of scenario modelling tools. *Environmental Science & Policy*. 2016. № 66. P. 199-207.
13. Форсайт в Україні у 2019-2020 рр.: бачення експертів щодо пріоритетних напрямів науки і технологій в Україні для реалізації Цілей сталого розвитку: монографія / Т.В. Писаренко, Т.К. Кваша, О.Ф. Паладченко, Л.В. Рожкова та ін. К.: УкрІНТЕІ, 2020. 214 с.
14. Chan, Leah. Foresight as a Strategic Long-Term Planning Tool for Developing Countries. UNDP Global Centre for Public Service Excellence. 2014. 24 p.
15. Ринок ліцензій і патентів. URL: <http://epi.cc.ua/6221-ryinok-litsenziy-21978.html>
16. Ивин Л.Н., Куклин В.М., Товажнянский Л.Л. Кризисный менеджмент: Монография. Под ред. Ивина Л.Н. Харьков: НТУ «ХПИ», 2008. 563 с.

References

1. Yevropejs'ka Komisiia. *Spryannia zahal'noievropejs'komu forsajtu: pidkhody* [European Commission. Promoting pan-European foresight: approaches]. European Commission Research and Innovation website. Available at: http://ec.europa.eu/research/social-sciences/fwl-platform3_en.html.
2. Bland, Jessica, Stian, Westlake. (2013). Don't Stop Thinking About Tomorrow: A Modest Defence of Futurology. NESTA. UK.
3. Berkhout, Frans, Julia, Hertin. (2002). «Foresight futures scenarios: Developing and applying a participative strategic planning tool». *Greener Management International*. Spring. pp. 37-52.
4. Fuerth, Leon S. (2009). Foresight and anticipatory governance. *Foresight 11*. no. 4 pp. 14-32. Available at: http://www.altfutures.com/pubs/propoor/Anticipatory_Governance.pdf.
5. Merriam-Webster Dictionary. Available at: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/foresight>.
6. Allan Dal', Andersen, Per *Dannemand, Andersen. (2012). Ynnovatsyonnye systemy forsajta: tolkovanye y systematyzirovanye fondov ynnovatsyonnykh system forsajta y yssledovanyia eho znacheniya*. [Innovative systems of foresight: interpretation and systematization of funds of innovative systems of foresight and research on its meaning]. Tekhnicheskij unyversytet Danyu. Denmark.
7. Nyiri, Lajos. (2003). Foresight as a policy-making tool. Technology Foresight for Organizers. Center for Strategic Studies and Management. Brazil.
8. Foresight: Den Zukünften auf der Spur. Available at: <https://futurezone.at/science/foresight-denzukuenften-auf-derspur/24.590.988>.
9. Foresight and Technology Assessment: Monitoring of future themes for the Austrian Parliament. Available at: <https://www.parlament.gv.at/SERV/FTA/>.
10. Christofilopoulos Epaminondas, Mantzanakis Stavros China-2025: Research and Innovation Landscape. (2016). *Foresight and STI governance*. vol. 10. issue 3. pp. 7-16.
11. Allen, C., Metternicht, G., Wiedmann, T. (2018). «Initial progress in implementing the sustainable development goals (SDGs)». A review of evidence from countries. *Sustainability Science*. no. 13. pp. 1453-1467.
12. Allen C., Metternicht G., Wiedmann T. (2016). «National pathways to the Sustainable Development Goals (SDGs): A comparative review of scenario modelling tools». *Environmental Science & Policy*. no. 66. P. 199-207.
13. *Forsajt v Ukraini u 2019-2020 rr.: bachennia ekspertiv schodo pryoritetnykh napriamiv nauky i tekhnolohij v Ukraini dlia realizatsii Tsilej staloho rozvytku*. (2020). [Foresight in Ukraine in 2019-2020: the vision of experts regarding the priority areas of science and technology in Ukraine for the implementation of the Sustainable Development Goals]. Pysarenko, T.V., Kvasa, T.K., Paladchenko, O.F., Rozhkova, L.V. at al. UkrINTEI Kyiv. Ukraine.
14. Chan, Leah. (2014). Foresight as a Strategic Long-Term Planning Tool for Developing Countries. UNDP Global Centre for Public Service Excellence.
17. Ринок ліцензій і патентів. URL: <http://epi.cc.ua/6221-ryinok-litsenziy-21978.html>
18. Ивин Л.Н., Куклин В.М., Товажнянский Л.Л. Кризисный менеджмент: Монография. Под ред. Ивина Л.Н. Харьков: НТУ «ХПИ», 2008. 563 с.