

УДК 332:002.8

Литвинчук І. Л.

Житомирський національний агроекологічний університет

ФОРСАЙТ АГРАРНОЇ ЕКОНОМІКИ В КОНТЕКСТІ NBIC-КОНВЕРГЕНЦІЇ

Викладено сутність концепції NBIC-конвергенції та доведено її вплив на доцільність побудови інноваційних сценаріїв розвитку національної економіки та її територіальних і галузевих утворень. Досліджено теорію, методологію і практику розробки форсайт-прогнозів. Представлено характерні риси, детермінанти розвитку та напрями удосконалення форсайт-проектів України. У рамках технології форсайт та з урахуванням динаміки розгортання процесів NBIC-конвергенції визначено пріоритетні напрями наукового забезпечення аграрної галузі.

Ключові слова: нано-, інфо-, біотехнології, когнітивна наука, NBIC-конвергенція, форсайт, аграрна економіка.

Постановка проблеми. Світова практика свідчить, що реальна економіка втрачає ефективну дієздатність за відсутності достатньої взаємної інтеграції з вищою освітою і наукою. Аграрний сектор економіки не є виключенням, тому важливу роль для його розвитку відіграє інтенсифікація фундаментальних і прикладних наукових досліджень, відповідних вимогам світового рівня; проведення взаємопов'язаної науково-технічної та інноваційної політики, в тому числі забезпечення впровадження новітніх технологій та досягнень науково-технічного прогресу в агропромислове виробництво.

Створюючи умови для взаємодії науки, освіти та бізнесу в аграрній економіці, слід враховувати характер розвитку сучасних інноваційних процесів. Так, в даний час розвиток науки і техніки визначається прискорюваним прогресом у таких сферах, як інформаційні технології, біотехнології, нанотехнології та когнітивна наука. Ці сфери не розвиваються ізольовано, а активно впливають одна на одну. Подібне явище взаємопосилення технологій, не так давно помічене дослідниками, отримало назву *NBIC-конвергенції* (за першими літерами технологічних напрямів: N-нано; B-біо; I-інфо; C-когні) [1]. Зміни, зумовлені конвергенцією технологій, можна охарактеризувати за широтою охоплених явищ і масштабністю майбутніх перетворень як революційні. Крім того, є підстави вважати, що ці зміни ініціюють надзвичайне прискорення процесу трансформації технологічного укладу, суспільства і людини, що вимагає ретельного наукового аналізу можливих наслідків NBIC-конвергенції, в тому числі для аграрної галузі.

Найбільш ефективною сучасною міжнародною технологією довгострокового прогнозування є *форсайт* – інноваційний метод розробки стратегії сталого розвитку національної економіки та її територіальних і галузевих утворень. Саме форсайт універсально інтегрує інструменти науково-технологічної та соціально-економічної політики, що дозволяє визначити проривні напрями («стріли» [2, с. 213]) модернізації за видами економічної діяльності, що забезпечують зростання конкурентоспроможності економіки і досягнення максимального синергетичного ефекту від використання накопиченого потенціалу. У перспективі форсайт-проекти можуть стати моделлю взаємовигідного співробітництва держави, агробізнесу та суспільства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій з виділенням не вирішених раніше частин загальної проблеми. Термін «NBIC-конвергенція» був введений в 2002 р. М. Роко та В. Бейнбріджем у матеріалах звіту *Converging Technologies for Improving Human Performance*, підготовленого у

Всесвітньому центрі оцінки технологій (WTTC). Значний внесок у розвиток теорії на пострадянському просторі внесли Д. Медведєв і В. Прайд. Термін «форсайт» отримав поширення з 90-х рр. минулого століття, хоча окремі методи форсайту стали застосовувати в США з кінця 1950-х рр. для військово-стратегічних оцінок. Даний підхід широко представлений в роботах вітчизняних і зарубіжних учених Г. Афанасьєва, Є. Балацького, Б. Мартіна, Р. Ентоні та ін. Аналіз наукових робіт згаданих авторів дозволяє констатувати, що складність досліджуваних явищ обумовлює недосконалість існуючого категоріального апарату, ідеологічної та методологічної основи теорій, а також специфіку їх застосування в аграрній сфері, що стимулює проведення подальших досліджень.

Мета статті. Метою дослідження є аналіз особливостей застосування форсайту для розробки стратегії інноваційного розвитку аграрного сектора економіки в умовах прискореного технологічного прогресу.

Виклад основного матеріалу. Суть NBIC-конвергенції найбільш чітко представляється у графічній моделі, побудованій з використанням методу візуалізації (рис. 1).



Рис. 1. Візуалізація NBIC-конвергенції [1; 3]

Аналіз представленої на схемі мережі перетинань новітніх технологій дає підстави сформулювати специфічні особливості NBIC-конвергенції, якими є [1]: широта охоплення розглянутих предметних областей; інтенсивна взаємодія між різними науковими і технологічними областями; значний синергетичний ефект; можливість виявлення векторів якісного зростання технологічних резервів системи в цілому, а також індивідуального і суспільного розвитку людини в системі.

Беручи до уваги описані тенденції можна говорити про очікуване в перспективі злиття NBIC-

сфер в єдину науково-технологічну площину знання, так звану мета-область [1], яка буде включати у предмет свого вивчення майже всі рівні організації матерії: від молекулярної природи речовини (нано), до природи життя (біо), природи розуму (когні) і процесів інформаційного обміну (інфо). В таких умовах для уряду та стейкхолдерів надзвичайно важливо визначити «образ» майбутнього, обрати узгоджену та максимально оптимальну стратегію розвитку національної аграрної економіки та визначити тактику спільних дій для її реалізації.

Більш комплексним, системним підходом, ніж традиційні методи передбачення, характеризується форсайт. Принциповою відмінністю форсайту є його спрямованість не тільки на визначення перспектив розвитку, а й прагнення створити майбутнє у достатній відповідності до прогнозу [4, с. 168]. Для цього у форсайті особлива увага приділяється: оцінці потреб і перспектив розвитку суспільства й економіки; визначенню перспектив розвитку існуючих і виникнення нових ринків внаслідок технологічних проривів; виявленню перспективних технологій з найвищим інноваційним потенціалом (критичних технологій); вибору стратегічних пріоритетів державної підтримки науки для підвищення конкурентоздатності і прискорення економічного зростання.

Форсайт дозволяє створити нову культуру взаємодії між вченими та бізнесом; визначити ресурси, необхідні для досягнення поставлених завдань. На його основі формуються національні пріоритети для створення наукової та технологічної платформи розвитку економіки, підвищення добробуту населення, забезпечення економічної, технологічної та екологічної безпеки.

Технології форсайту властиві такі риси як: тривалість періоду прогнозу (20-30 років); багатфакторність дослідження (економічні, політичні, технологічні, екологічні та інші фактори); макроріздхід при розробці (на основі розвитку світового ринку); обґрунтованість результатів розрахунків; використання комбінованих методів дослідження [2, с. 212].

Методологія форсайту увібрала в себе десятки традиційних і досить нових експертних методів, в числі яких: розробка майбутнього (*Futures Workshops*); аналіз глобальних трендів (*Megatrend Analysis*); мультикритеріальний аналіз (*Multi-criteria Analysis*); аналіз взаємних впливів (*Cross-Impact Analysis*); СВОТ-аналіз (*SWOT Analysis*); екстраполяція трендів (*Trend Extrapolation*); картування технологій (*Technology Roadmapping*); картування стейкхолдерів (*Stakeholder Mapping*); суспільні панелі (*Citizens Panels*); моделювання та симуляція (*Modelling and simulation*); сценарування (*Scenarios*); зворотне сценарування (*Backcasting*); мозкові штурми (*Brainstorming*); експертні панелі (*Expert Panels*); метод Дельфі (*Delphi*); виділення ключових технологій (*Key Technologies*); випробовування (*Essays*); ігри (*Gaming*); огляд джерел (*Literature Review*); сканування джерел (*Environmental Scanning*); бібліографічний аналіз (*Bibliometrical analysis*) [5] та ін. При цьому відбувається постійне вдосконалення методів, що забезпечує обґрунтованість результатів форсайту.

Форсайт в країнах зарубіжжя застосовується вже досить багато років, накопичений цінний досвід його реалізації, склалися певні традиції. Проводяться щорічні міжнародні конференції, присвячені форсайту, випускаються спеціалізова-

ні журнали, працюють тематичні Інтернет-сайти. За результатами форсайт-проектів формуються масштабні національні та міжнародні дослідницькі програми.

На пострадянському просторі форсайт-діяльність отримала розвиток у середині 1990-х рр. з підготовкою національного переліку критичних технологій в Росії, яка і тепер знаходиться в авангарді впровадження революційної методики. У 2012 р. з ініціативи Російської управлінської спільноти в Москві відбулася перша сесія громадської ініціативи «ФОРСАЙТ Росія». Елементи форсайту використовуються в програмах «Стратегія 2020 або очікувані результати розвитку окремих сфер економіки до 2030 р.», Промислово-енергетичний форсайт, Форсайт атомної галузі, Форсайт Міністерства інформатизації і зв'язку, Форсайт Міністерства освіти і науки та ін. [2, с. 209].

Таблиця 1
Європейський досвід проведення форсайту [5]

Країна	Назва організації/ програми з форсайту
Австрія	<i>Institute of Technology Assessment Delphi and 2013 Report</i>
Бельгія	<i>Foresight at Federal level</i>
Болгарія	<i>Applied Research and Communications Fund</i>
Британія	<i>The Foresight initiative</i>
Греція	<i>The Greek Foresight Programme</i>
Естонія	<i>Institute for Baltic Studies</i>
Ірландія	<i>Irish Council for Science, Technology and Innovation</i>
Іспанія	<i>Observatorio de Prospectiva Tecnologica Industrial (OPTI)</i>
Італія	<i>Fondazione Rosselli</i>
Кіпр	<i>The Agricultural Research Institute</i>
Мальта	<i>Malta Council for Science and Technology</i>
Нідерланди	<i>Consultative Committee of Sector Councils for R&D Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences for research foresight</i>
Німеччина	<i>The FUTUR initiative</i>
Норвегія	<i>Norway 2030</i>
Польща	<i>KBN, of the Ministry of Scientific Research and Information Technology</i>
Португалія	<i>Engineering and Technology 2000</i>
Угорщина	<i>National Office of Research and Technology</i>
Фінляндія	<i>Ministry of Trade and Industry FinnSight 2015</i>
Франція	<i>Technologies-cles 2005</i>
Чехія	<i>Technology centre of the Academy of Sciences</i>
Швеція	<i>Teknisk Framsyn for Sverige</i>

В українській практиці даний метод є відносно новим. Форсайтні дослідження в країні було започатковано Державною програмою прогнозування науково-технічного розвитку на 2004-2006 рр. та продовжено Державною програмою прогнозування науково-технологічного розвитку на 2008-2012 рр. [6]. Провідною організацією, яка забезпечувала супровід виконання вказаних програм, було визначено Український інститут науково-технічної і економічної інформації (УкрІНТЕІ). Прогнозно-аналітичні та маркетингові дослідження проводилися за напрямками «Енергетика та енергоефективність», «Біотехнології», «Нові матеріали», «Інформаційно-комунікаційні технології» [5].

За кожним пріоритетним напрямом дослідження проводилися за наступним алгоритмом:

1) аналіз глобальних тенденцій світової науки і технологій;

2) аналіз стану і перспектив розвитку науково-технічного потенціалу на основі досліджень опублікованих наукових статей, монографій, захищених дисертацій, звітів щодо виконаних науково-дослідних робіт тощо;

3) аналіз стану нормативно-правової та законодавчої бази щодо науково-технологічної політики в обраних сферах;

4) проведення стратегічних маркетингових досліджень щодо виявлення перспективних напрямів розвитку новітніх технологій на основі експертних оцінок;

5) визначення переліку підприємств, на яких можливе впровадження критичних технологій та виробництво інноваційного продукту;

6) забезпечення інформування суспільства щодо переліку відібраних критичних технологій та їх впровадження.

У результаті проведених форсайтних досліджень розроблено методологію прогнозування науково-технологічного розвитку, актуалізовано інформаційно-ресурсну базу за пріоритетними напрямками «Науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань», «Енергетика та енергоефективність», «Нові речовини та матеріали», «Раціональне природокористування», «Інформаційно-комунікаційні технології» та вперше в Україні сформовано Перелік критичних технологій за пріоритетними тематичними напрямками [5]. Крім того, УкрІНТЕІ створено базу паспортів новітніх технологій, базу даних «Експерти України»; перелік науково-дослідних університетів та вищих навчальних закладів, які проводять дослідження у зазначених сферах; перелік промислових підприємств, на яких можливе впровадження критичних технологій.

Результати проведеного УкрІНТЕІ форсайтного дослідження покладено в основу Закону України від 08.09.2011 р. №3715 «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні», яким визначено стратегічні пріоритетні напрями інноваційної діяльності на 2011-2021 роки; Постанови Кабінету Міністрів України від 07.09.2011 р. №942 «Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2015 року», Постанови Кабінету Міністрів України від 12.03.2012 р. №294 «Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня на 2012-2016 роки» [6].

Наразі УкрІНТЕІ проводить прогнозно-аналітичні дослідження в рамках науково-дослідної роботи «Розроблення інституціональних механізмів регулювання інноваційної діяльності», зокрема, щодо: формування технологічних основ еко-інновацій у контексті «зеленого» промислового зростання; визначення критеріїв, індикаторів і розроблення методології відбору «зелених» технологій з урахуванням результатів форсайтних досліджень; підготовки пропозицій щодо механізмів визначення та коригування пріоритетних напрямів інноваційної діяльності з урахуванням результатів форсайтних досліджень і визначених критеріїв та індикаторів «зеленого» промислового зростання [5].

Слід відзначити наявність деяких специфічних рис форсайту в Україні: 1) технологічний аспект (за кордоном форсайт давно перетворився на системний інструмент формування майбутнього всієї національної економіки); 2) адміністративний характер (у світовій практиці як альтернатива набув широкого поширення корпоративний форсайт); 3)

вкрай рідкісне використання технологій форсайту на мікрорівні організаціями різних сфер діяльності та форм власності.

Як наслідок, у забезпеченні конкурентоспроможності вітчизняної аграрної економіки форсайт наразі не знайшов належного застосування, що пояснюється браком фінансових коштів, відсутністю стійкої практики розробки довгострокових пріоритетів в умовах ринку на всіх рівнях управління, відсутністю єдиного розуміння, з якою метою застосовується форсайт, його можливостей і обмежень, а також тривалою політичною кризою, що створює перешкоди для досягнення консенсусу між владою, бізнесом і суспільством.

Дослідження в рамках форсайту аграрної економіки повинні забезпечувати досягнення наступних стратегічних цілей [7]: забезпечення продовольчої безпеки держави; визначення пріоритетних галузей аграрного сектору економіки; підвищення конкурентоспроможності продукції сільського господарства на внутрішньому та зовнішньому ринках; науково-освітнє забезпечення агропромислового виробництва; надання бюджетної підтримки; забезпечення раціонального використання природних ресурсів, залучених до господарського процесу в аграрному секторі; розвиток соціальної сфери села.

Враховуючи названі стратегічні цілі, а також описані тенденції розвитку NBIC-ковергенції, можна сформулювати пріоритетні для України напрями наукового забезпечення агропромислового комплексу [8, с. 413]:

1. *В галузі рослинництва*: дослідження світової генетичної різноманітності сільськогосподарських і лікарських рослин для розробки наукомістких ефективних технологій у рослинництві; розробка національної стратегії збереження генетичних ресурсів рослин країни; розробка з урахуванням сучасних знань теоретичних основ селекції сільськогосподарських рослин; удосконалення існуючих та створення нових методів і способів комплексної оцінки вихідного і селекційного матеріалу сільськогосподарських культур; створення сортів і гібридів сільськогосподарських рослин, що поєднують стабільно високу продуктивність і підвищену якість продукції з толерантністю і стійкістю до абіотичних і біотичних факторів середовища; розробка високоточних технологій обробітку сільськогосподарських культур, що забезпечують диференційоване і безпечне використання природних і техногенних ресурсів; розробка ефективних, безпечних для навколишнього середовища зональних технологій насінництва, що забезпечують прискорене освоєння нових сортів і гібридів у виробництві; розробка нових ресурсо- і енергозберігаючих агротехнологій використання пестицидів і біопрепаратів для сільських товаровиробників, що відповідають вимогам економічної ефективності, біологічної, хімічної та екологічної безпеки; розробка спеціалізованих систем захисту рослин з мінімальним використанням пестицидів для сільськогосподарських виробників, які виробляють продукцію в зонах підвищеного забруднення радіонуклідами і важкими металами; створення нових методів фітосанітарної діагностики та визначення чисельності шкідливих і корисних організмів з метою прогнозу і попередження надзвичайних фітосанітарних ситуацій з використанням інформаційних, комунікаційних технологій і комп'ютерних програм та ін.

2. *В галузі зоотехніки та ветеринарної медицини*: дослідження фундаментальних основ гене-

тичної детермінації господарсько-корисних ознак тварин і птиці та розробка методів отримання і розмноження генотипів з кращими світовими рівнями продуктивності; удосконалення системи селекції з широким використанням сучасної комп'ютерної техніки для контролю за ходом селекційних процесів; розробка нових ефективних технологій і систем збереження генетичних ресурсів на основі створення кріобанку насіння, ембріонів і ДНК тварин цінних генотипів, аборигенних і унікальних тварин; створення трансгенних тварин на основі сучасних методів біотехнології, нанотехнології, клітинної та генної інженерії, з заданими рівнями продуктивності та стійких до хвороб; розробка нових методів розмноження цінних генотипів при трансплантації ембріонів і клонуванні соматичних клітин; розробка систем управління біосинтезом продуктивності сільськогосподарських тварин і птиці та отримання функціональних продуктів харчування із заданими параметрами якості для дитячого та дієтичного харчування; розробка конкурентоспроможних, ресурсозберігаючих, екологічно безпечних технологій виробництва продукції тваринництва та аквакультури з використанням ефективних засобів механізації, робототехніки, що забезпечують повну реалізацію генетичного потенціалу тварин, птиці та риб з максимальною економічною ефективністю; розробка системи стійкого функціонування рибогосподарського комплексу, відтворення та раціонального використання водних біологічних ресурсів; розробка методологій та методів створення нових і вдосконалення існуючих засобів діагностики і профілактики заразних хвороб тварин інфекційної та паразитарної етіології; розробка нового покоління сучасних, більш ефективних і екологічно безпечних біологічних препаратів для діагностики, терапії та профілактики бактеріальних, вірусних, грибних, паразитарних та протозойних хвороб тварин; епізоотологічне районування території за ступенем ризику виникнення, поширення, масштабами ураження тварин і ризику зараження людей у разі актів біотероризму з використанням збудників особливо небезпечних, екзотичних, зоонозних та маловивчених хвороб та ін.

3. *В галузі землеробства, меліорації, лісового та водного господарства*: розробка систем нового покоління з використанням сучасних інформаційних технологій для агроекологічного районування території по регіонах; формування систем землеробства на ландшафтній основі; розробка системи ефективного агрохімічного та технологічного обслуговування сільгосптоваровиробників, що базуються на засобах автоматизованого обслуговування та картографування сільськогосподарських угідь; дослідження щодо реалізації мікробного потенціалу агроценозів і розробка концепції конкурентоспроможного на внутрішньому і зовнішньому ринках виробництва мікробних препаратів; створення системи управління меліоративним комплексом; розробка сучасних технологій та технічних засобів будівництва, експлуатації, ремонту та реконструкції меліоративних систем; розробка ландшафтно-диференційованих систем зрошення і осушення земель; використання дистанційного зондування та сенсорних мереж для забезпечення постійного моніторингу змін у навколишньому середовищі; розвиток технологій тривимірного та різночасового збереження, обробки даних і контролю щодо земельного використання; модернізація системи ведення лісового господарства та при-

йомів лісомеліорації; удосконалення технологій створення захисних лісових насаджень як інженерно-біологічних систем адаптивного природо-користування і підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва та ін.

4. *В галузі механізації, електрифікації та автоматизації*: розробка нових високоєфективних машинних технологій виробництва конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції; створення наукової основи для розробки техніки нового покоління з використанням робототехніки для реалізації високоєфективних технологій виробництва пріоритетних груп сільськогосподарської продукції; розробка нових наукоємних електротехнологій та обладнання з використанням нетрадиційних видів та відновлюваних джерел енергії (сонячної, вітрової, біопалива і т.д.) для ефективного енергетичного забезпечення технологій виробництва сільськогосподарської продукції та соціально-побутової сфери села; розробка типових проектів оптимальної побудови і функціонування підприємств інженерно-технічної інфраструктури сільського господарства, а також нового обладнання та приладів з використанням нанотехнологій для технічного сервісу сільськогосподарських машин та ін.

5. *В галузі зберігання і переробки сільськогосподарської продукції*: розробка ресурсозберігаючих технологічних процесів і машин, стабілізуючих показники технологічної та екологічної безпеки харчової сировини і готової продукції; створення ефективних біотехнологічних методів інтенсифікації виробничих процесів, що знижують енергоємність і забезпечують високу якість харчової продукції, в тому числі з застосуванням генної інженерії, мобілізованих ферментів і мікроорганізмів з високою активністю; розробка методології комп'ютерного проектування та технологій виробництва продуктів нового покоління для ординарного, профілактичного, лікувального і реабілітаційного харчування різних вікових груп населення та спецконтингенту; розробка біотехнологічних методів підвищення ефективності процесів промислової переробки сільськогосподарської сировини; розробка наукових основ технологій і машин для харчових та переробних галузей АПК; створення нових технологічних процесів і пакувальних матеріалів для зберігання сировини і готової продукції при негативних температурах, в середовищі інертних газів, при гіпо- та гіпербаричних умовах; розвиток системи стандартизації та сертифікації сільськогосподарської сировини; розробка нових експрес-методів підтвердження відповідності структури та складу харчових продуктів; створення технології вітчизняного виробництва вітамінів, мінеральних речовин, мікроелементів та інших харчових добавок в обсягах, достатніх для повного забезпечення населення; розробка сучасних технологій для організації великотоннажного виробництва харчового білка і білкових препаратів, признаних для підвищення біологічної цінності харчових продуктів; удосконалення системи зберігання продовольства, спроможної забезпечити збереження якості й усунення втрат продукції та ін.

Висновки і пропозиції. Тенденції розвитку сучасного суспільства дозволяють висунути гіпотезу про те, що у найближчій перспективі відбудеться динамічне злиття в єдиний науково-технологічний простір найбільш прогресивних галузей знань, пов'язаних з вивченням молекулярної природи речовини (нано), природи життя (біо),

природи розуму (когні) і процесів інформаційного обміну (інфо) – теорія NBIC-конвергенції. Враховуючи темпи розгортання вказаного процесу, стратегічного значення набуває розробка адекватного вимогам часу та адаптованого до ризиків науково-технологічного сценарію розвитку національної економіки в цілому та її агропромислового підкомплексу зокрема. Передовою технологією для формування такого сценарію може служити форсайт, що поступово витісняє класичні методи прогнозування завдяки більш досконалім методологічній базі, системності процесу, довготривалому періоду прогнозу, залученню максимальної

кількості експертів бізнесу, наукової спільноти та влади у формування образу майбутнього.

У забезпеченні конкурентоспроможності вітчизняної аграрної економіки форсайт наразі не знайшов належного застосування. У майбутньому Україні необхідний активний перехід від адміністративного форсайту до ринкового, розширення практики регіонального та корпоративного форсайтів, перехід до середньострокових горизонтів передбачення. У зв'язку з цим першочерговим завданням стає навчання технологіям форсайту, поширення кращих його практик, створення механізмів впровадження форсайту в управлінські процеси у агробізнесі.

Список літератури:

1. Прайд В., Медведєв Д. Феномен NBIC-конвергенции: реальность и ожидания [Электронный ресурс] / В. Прайд, Д. Медведєв. – Режим доступа: <http://www.transhumanism-russia.ru>.
2. Климова Н. В. Интеграция технологии форсайта и цикличности развития экономики / Н. В. Климова // Бюллетень Міжнародного Нобелівського економічного форуму, 2012. – №1(5). – Том 1. – С. 209-213.
3. Roco M., Bainbridge W. (eds). *Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science* / M.Roco, W.Bainbridge. – Arlington, 2004.
4. Познанский В. И. Форсайт – важнейший инструмент инновационной экономики / В. И. Познанский // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності, 2012. – Випуск 2. – Том 1. – С. 168-171.
5. Форсайт – стратегічні маркетингові дослідження науково-технологічного розвитку України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.uinpei.kiev.ua/foresight/index.php>.
6. Портал Верховної Ради України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>.
7. Національна інноваційна система України: проблеми формування та реалізації: Матеріали парламентських слухань 20.06.2007 р. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.rada.gov.ua>.
8. Пріоритетні напрями науково-дослідної діяльності аграрних ВНЗ в умовах інноваційного розвитку України / І. Л. Литвинчук // Проблеми формування та розвитку інноваційної інфраструктури: Тези доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції (Львів, 17-18 травня 2013 року). – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – С. 413-414.

Литвинчук І. Л.

Житомирський національний агроекологічний університет

ФОРСАЙТ АГРАРНОЇ ЕКОНОМІКИ В КОНТЕКСТЕ NBIC-КОНВЕРГЕНЦІЇ

Резюме

Изложена сущность концепции NBIC-конвергенции и доказано ее влияние на целесообразность построения инновационных сценариев развития национальной экономики и ее территориальных и отраслевых образований. Исследованы теория, методология и практика разработки форсайт-прогнозов. Представлены характерные черты, детерминанты развития и направления совершенствования форсайт-проектов Украины. В рамках технологии форсайт и с учетом динамики развертывания процессов NBIC-конвергенции определены приоритетные направления научного обеспечения аграрной отрасли.

Ключевые слова: нано-, инфо-, биотехнологии, когнитивная наука, NBIC-конвергенция, форсайт, аграрная экономика.

Lytvynchuk I. L.

Zhytomyr National Agroecological University

FORESIGHT OF AGRARIAN ECONOMY IN THE CONTEXT OF NBIC-CONVERGENCE

Summary

The essence of the concept of NBIC-convergence and its impact on the expediency of building the innovation scenarios of development of the national economy and its regional and branch structures are demonstrated. The theory, methodology and practice of developing foresight are studied. The characteristic features, determinants of development and directions of improvement of foresight projects in Ukraine are presented. The priority directions of scientific support of agricultural sector in the framework of the foresight-technology and taking into account the dynamics of deployment processes of NBIC convergence are defined.

Key words: nano-, info-, biotechnologies, cognitive science, NBIC-convergence, foresight, agrarian economy.