

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ЦЕНТР
ІНДУСТРІАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ РОЗВИТКУ

***Методичні рекомендації щодо оцінки
готовності підприємств України до
впровадження біотехнологій***

Харків, 2017

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	2
1. Сучасні тенденції формування інноваційного потенціалу України	3
2. Аналіз методичних підходів до оцінки готовності підприємств до впровадження інновацій	7
3. Методичні рекомендації щодо оцінки готовності підприємств України до впровадження біотехнологій	16
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	28

ВСТУП

У сучасних умовах навіть країни, що володіють значними обсягами затребуваних на світовому ринку природних ресурсів докладають зусиль для забезпечення розвитку економіки на основі використання нових знань, які втілюються в технологіях та інноваціях. В Україні останні два десятиліття відбувалось неперервне скорочення переважно саме високотехнологічного промислового виробництва, яке є потенційним споживачем нових знань та платформою для впровадження інновацій. На сьогодні негативні тенденції в інноваційній сфері набули ще більшого загострення. Відсутність системної державної підтримки розвитку інновацій унеможливили створення нових виробництв та інноваційну активність існуючих, що відбивається на стані більшості галузей промисловості та економіки країни в цілому. Поряд з цим особливої актуальності останнім часом набувають питання підтримки окремих видів інноваційних технологій, що обумовлено необхідністю формування відповідних заходів з урахуванням специфіки та тенденцій розвитку розробок різного технологічного спрямування. Зокрема, посиленої уваги потребують проблеми, що перешкоджають ефективному впровадженню біотехнологічних розробок, оскільки вони певною мірою визначають стан функціонування сфер економіки, які здійснюють вагомий вплив на якість та рівень життя населення країни. З огляду на це вкрай актуальною є потреба у розробці науково обґрунтованих методичних рекомендацій щодо оцінки готовності підприємств України до впровадження біотехнологій з метою визначення найбільш сприйнятливих до сучасних інноваційних досягнень видів економічної діяльності. У свою чергу, це може бути підґрунтям для розробки моделі вибору перспективних напрямів розвитку і комерціалізації біотехнологій в Україні, а також створення організаційно-економічного механізму державної підтримки комерціалізації біотехнологій для інноваційного розвитку країни.

1. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ УКРАЇНИ

Готовність підприємств до впровадження інновацій є одним з ключових факторів, що впливають на конкурентоспроможність будь-якої країни світу. Про це свідчить методологія розрахунку такого загальновідомого показника, як Індекс глобальної конкурентоспроможності, який щорічно публікується Всесвітнім економічним форумом. Зазначений індекс враховує оцінки більше 1000 експертів з різних країн світу та базується на 12 субіндексах, що об'єднані у три групи в залежності від сфер, які вони характеризують. Такими групами є «Основні вимоги», «Підсилювачі продуктивності», а також «Інновації та фактори вдосконалення». До першої групи належать такі складові, як інституції, інфраструктура, макроекономічне середовище, охорона здоров'я та початкова освіта. Друга група включає вищу освіту та професійну підготовку, ефективність ринку товарів, ефективність ринку праці, розвиток фінансового ринку, розмір ринку та технологічну готовність. Третя група враховує такі складові, як відповідність сучасним вимогам та інновації. Тобто два субіндекси, що впливають на глобальну конкурентоспроможність країни, передбачають наявність показників, які визначають інноваційну діяльність. Це складові «Технологічна готовність» та «Інновації». Для визначення технологічної готовності методологією розрахунку індексу глобальної конкурентоспроможності передбачено враховувати, зокрема, наявність новітніх технологій, освоєння технологій на рівні фірм, а також прямі зовнішні інвестиції та передачу технологій. Складова «Інновації» включає такі показники, як здатність до інновацій, якість науково-дослідних інститутів, витрати компаній на дослідження і розробки, співпраця університетів та промисловості у дослідженнях та розробках, державні закупівлі високотехнологічної продукції, наявність вчених та інженерів. Слід зазначити, що згідно з даними Всесвітнього економічного форуму

за Індексом глобальної конкурентоспроможності Україна у 2014-2015 рр. посідала 76 місце серед 144 країн, у 2015-2016 рр. – 79 місце серед 140 країн, у 2016-2017 рр. – 85 місце серед 138 країн, у 2017-2018 рр. – 81 місце серед 137 країн. [0] Отже, протягом останніх чотирьох років спостерігалася негативна тенденція погіршення рейтингу України за Індексом глобальної конкурентоспроможності. Що стосується складової «Інновації», то у зазначеному періоді відзначалося підвищення місця нашої країни з 81 до 61. Таке становище було характерним майже за всіма показниками, що формують зазначену складову. Зокрема, за показником «Наявність вчених та інженерів» позиція України змінилася з 48 місця серед 144 країн до 25 місця серед 137 країн. Найгіршою серед показників субіндексу «Інновації» є позиція України за показником «Державні закупівлі високотехнологічної продукції». І, хоча відбулося покращення позиції України за цим показником (зміна місця у рейтингу з 123 до 96), все одно вона не може вважатися прийнятною (табл. 1.1).

Треба підкреслити, що найкращі рейтинги Україна має за показниками «Якість початкової освіти», «Зарахування до закладів вищої освіти», «Якість математичної та природничої освіти», тобто за тими показниками, що належать до субіндексу «Основні вимоги» та «Підсилювачі продуктивності».

Що стосується технологічної готовності, то у 2017-2018 рр. Україна займає 81 місце серед 137 країн. За окремими показниками, що входять до субіндексу «Технологічна готовність» позицію України також неможна визнати задовільною: за показником «Наявність новітніх технологій» - 107 місце, «Наявність технологій на рівні фірм» - 84 місце, «Прямі зовнішні інвестиції та передача технологій» - 118 місце (табл. 1.1).

Слід зазначити, що в сучасних умовах важливого значення набуває оцінка готовності до впровадження інновацій, на мікрорівні, оскільки саме підприємства виступають початковим етапом формування інноваційного потенціалу окремих видів економічної діяльності та країни в цілому.

Необхідно підкреслити, що в сучасних умовах важливим є врахування

специфіки різних видів інноваційних розробок при оцінці готовності підприємств до їх впровадження.

Таблиця 1.1 - Позиція України у рейтингу країн за складовими Індексу глобальної конкурентоспроможності «Технологічна готовність» та «Інновації»

Складова індексу глобальної конкурентоспроможності	2014-2015 рр. (144 країни)	2015-2016 рр. (140 країн)	2016-2017рр. (138 країн)	2017-2018 рр. (137 країн)
«Технологічна готовність»	85	85	85	81
наявність новітніх технологій	113	96	93	107
освоєння технологій на рівні фірм	100	100	74	84
прямі зовнішні інвестиції та передача технологій	127	117	115	118
«Інновації»	81	54	52	61
здатність до інновацій	82	52	49	51
якість науково-дослідних інститутів	67	43	50	60
витрати компаній на дослідження і розробки	66	54	68	76
співпраця університетів і промисловості у дослідженнях і розробках	74	74	57	73
державні закупівлі високотехнологічної продукції	123	98	82	96
наявність вчених та інженерів	48	29	29	25

В сучасних умовах особливої актуальності набуває розвиток біотехнологій як основи забезпечення гідного рівня життя населення та важливого фактору формування соціальної складової сталого розвитку країни. Сучасна біотехнологія являє собою один з найбільш пріоритетних напрямків національної економіки будь-якої з розвинених країн. Розширення практичної значущості цієї галузі обумовлене, перш за все, соціально-економічними потребами суспільства. Такі актуальні проблеми, з якими стикнулося людство на початку XXI століття, як дефіцит питної води та харчових речовин (особливо білків), забруднення навколишнього середовища, нестача сировини та енергетичних ресурсів, необхідність отримання нових, екологічно чистих матеріалів, розвитку нових засобів діагностики та лікування, не можуть бути вирішені традиційними

методами. Тому для життєзабезпечення людини, підвищення якості її життя потрібно залучати принципово нові технології, появу та розвиток яких може забезпечити біоіндустрія.

Біотехнології є одним з основних напрямів розвитку сучасних конвергентних технологій, впровадження яких вимагає від підприємств активної інноваційної діяльності та відповідної підготовки. Достатньо низький рівень використання біотехнологій у промисловості України за виключенням традиційних галузей харчової промисловості, значною мірою визначається відсутністю умов для їх впровадження та неготовністю підприємств. Тому при оцінці перспектив застосування біотехнологій у економіці України окремими питанням постає визначення рівня готовності підприємств до їх впровадження.

Враховуючи вагомість показників, що характеризують інноваційну діяльність при визначенні індексу глобальної конкурентоспроможності країни, незадовільний стан впровадження сучасних інноваційних досягнень у різні сфери економіки, а також важливість впливу біотехнологічних розробок на соціально-економічний розвиток країни, вбачається за доцільне розробка методичних рекомендацій щодо оцінки готовності підприємств України до впровадження біотехнологій.

2. АНАЛІЗ МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО ОЦІНКИ ГОТОВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ

Одна з найбільш ґрунтовних методик обстеження готовності підприємств до впровадження інновацій передбачає здійснення оцінки за таким показником, як індекс технологічної готовності. Цей показник є індикатором стану суб'єктів господарської діяльності щодо наявності стартових умов впровадження та розвитку інноваційних технологій та модернізації виробництва. Також він відбиває рівень організації виробництва на підприємстві, що підлягає обстеженню, його можливості для інвестування в інноваційну діяльність та заходи з модернізації, а також виправданість очікувань щодо позитивного ефекту від таких інвестицій.

Згідно з методикою для розрахунку індексу технологічної готовності [7] використовуються такі показники, що згруповані за окремими підрозділами:

1. Загальні дані. У даному підрозділі містяться дані щодо видів продукції, стосовно яких відбувається розрахунок індексу технологічної готовності; регіонів реалізації цих видів продукції; чисельності співробітників, що задіяні у її виробництві; мети визначення індексу; зарубіжних аналогів продукції; наявності прав на інтелектуальну власність, авторських прав та державної підтримки.

2. Розробка нової, модифікованої та/або інноваційної продукції. Цей пункт методики передбачає надання інформації щодо наявності відповідної організаційної структури та матеріально-технічної бази для інноваційної діяльності, контролю сторонніх організацій, що залучаються для співробітництва, відповідності результатів розробки нормативним вимогам.

3. Забезпеченість виробничими ресурсами: моніторинг стану основних виробничих фондів та планування їх розвитку, достатність інфраструктури для виробничих потужностей, наявність документації на устаткування, обладнання та об'єкти інфраструктури.

4. Забезпеченість матеріальними ресурсами: збір та аналіз даних щодо контрагентів, які допущені до участі в організації забезпечення матеріально-технічними ресурсами, організація процесу замовлення та відстеження закупівель та контроль потенційних ризиків збою у постачаннях, заходи з недопущення дефектних матеріалів у виробничий процес, контроль обороту та витрат матеріальних ресурсів.

5. Виконання виробничого процесу: зонування виробничих площ, організація та оснащення робочих місць, забезпеченість робочих місць необхідною технологічною документацією та робочими інструкціями, умови зберігання готової продукції, організація технічного контролю.

6. Технологічний контроль виробництва: метрологічне забезпечення виробництва, наявність власної лабораторії для здійснення технологічного контролю.

7. Кваліфікаційний рівень персоналу: формулювання вихідних вимог до кваліфікації менеджменту, інженерно-технічного персоналу та робочих, а також їх відбиття у внутрішніх розпорядчих документах, моніторинг достатності кваліфікаційного рівня співробітників, розробка та застосування оціночних процедур.

8. Досвід інноваційної діяльності та модернізації виробництва: впровадження нових технологій та/або інноваційних модифікацій існуючих технологій, аналіз освоєння інвестицій та моніторинг ефективності вкладень в інноваційну діяльність, наявність стабільного зворотного зв'язку з ринком щодо інноваційної продукції.

Для кожної складової у підрозділах щодо оцінки технологічної готовності, передбачено оцінки від 0 до 4. Найнижча оцінка відповідає стану, за якого підприємство не здійснює діяльність, що пов'язана з певним питанням. Оцінка «1» свідчить про те, що діяльність, має здійснюватися, але виконується не на належному рівні. Оцінка «2» відповідає стану, коли окремих вид діяльності здійснюється на підприємстві, але її контроль не достатній. 3 бали надається у

випадку в цілому задовільної організації діяльності з незначними недоліками. Оцінка «4» відповідає ефективному здійсненню діяльності.

За кожним з 8 підрозділів щодо оцінки технологічної готовності розраховується середній бал як співвідношення сумарної кількості балів до кількості складових (питань) підрозділу за винятком тих питань, що отримали оцінку «0». На наступному етапі методики виконується коригування отриманих середніх балів за кожним з підрозділів шляхом їх помноження на вагові коефіцієнти, значення яких варіюється від 1,05 до 1,25. Індекс технологічної готовності є сумою отриманих за кожним підрозділом скоригованих балів. Інтерпретацію отриманих результатів пропонується здійснювати таким чином.

Якщо підприємство отримало 30 – 32 бали, то воно характеризується високим рівнем технологічної готовності до впровадження інноваційних технологій та модернізації виробництва та може розраховувати на інвестиційну підтримку.

Якщо індекс технологічної готовності підприємства знаходиться в інтервалі 24-29 балів, то його може бути охарактеризовано, як добрий. У якості рекомендацій може слугувати пропозиція розробки заходів щодо підвищення рівня готовності до впровадження інноваційних технологій та модернізації виробництва і проведення підготовчих заходів для участі у програмах інвестиційної підтримки.

Середній рівень технологічної готовності згідно з методикою відповідає проміжку від 19 до 23 балів. У цьому випадку не рекомендується здійснення інвестиційної підтримки інноваційних заходів та пропонується розробка інших заходів підтримки.

Оцінка рівня технологічної готовності, що відповідає інтервалу 15-18 балів, позиціонується, як «нижче середнього» і свідчить про передчасність інвестиційної підтримки. Пропонується розробка інших заходів підтримки за умови активної участі підприємства у розробці та виконання необхідних заходів.

Якщо підприємство отримало менш, ніж 15 балів, то воно характеризується

низьким рівнем технологічної готовності, що говорить про передчасність будь-яких видів підтримки та необхідність обговорення програм з підвищення технологічної готовності.

Позитивним аспектом методики розрахунку індексу технологічної готовності є врахування головних аспектів діяльності підприємства: стану основних виробничих фондів, технологічної підготовки виробництва, кадрового забезпечення, контролю продукції, що виробляється, стану інноваційної діяльності. Тобто, перелік даних для визначення технологічної готовності є вичерпним.

Визнаючи в цілому обґрунтованість та значущість методики оцінки технологічної готовності [7], слід зупинитися на окремих положеннях, що потребують уточнення. Так, наприклад, не зрозумілим є те, чому авторами методики пропонується надавати саме по 4 бали за кожною складовою підрозділів оцінки рівня технологічної готовності. Також не надано пояснення щодо значення вагових коефіцієнтів при розрахунку підсумкових балів за кожним з підрозділів щодо діяльності підприємства, а також підходу, який покладено в основу розбиття на інтервали отриманого значення індексу технологічної готовності.

Для великих промислових підприємств України найбільш доцільним є підходи, засновані на використанні статистичної інформації про інноваційну діяльність підприємства, або комбіновані статистично-експертні.

У цілому методики оцінки інноваційного потенціалу можна розділити на три групи залежно від використовуваних методів:

- методики, засновані на використанні статистичної інформації про діяльність підприємства [4, 9];
- методики, засновані на експертній оцінці використання елементів інноваційного потенціалу [5, 6];
- методики, які одночасно використовують статистичні дані та експертні оцінки елементів інноваційного потенціалу [3].

Оригінальний підхід до оцінки готовності до впровадження інновацій у

виробництві запропоновано у [6]. В основу підходу покладене припущення, що чим більша готовність підприємства до інновацій, тим меншим є ризик виникнення проблем при їх впровадженні. План впровадження інновації моделюється як полідовний процес прийняття рішень, на кожному етапі якого можуть виникати ризики. Імітаційні експерименти показали, що готовність (і ризик) можуть змінюватися у часі впродовж процесу впровадження інновації. Таким чином, план впровадження інновацій може коректуватися і у процесі його виконання.

Галузева специфіка діяльності підприємства значною мірою обмежує вибір прийняттого підходу до оцінки готовності. Як вже зазначалося, сільськогосподарські підприємства, підприємства сфери послуг (у тому числі у сфері медичного обслуговування) не включаються у статистичні обстеження щодо інноваційної діяльності. Те саме, починаючи з 2015 р. стосується і малих та середніх промислових підприємств. Тому методики, засновані на аналізі статистичної інформації про впровадження, використання, фінансування інновацій і т. ін., для цих підприємств не придатні. Таким чином, для цих підприємств основу мають складати методики, засновані на використанні експертних оцінок, бажано підкріплених об'єктивними даними про діяльність підприємства.

Один з найширших спектрів напрямів оцінки інноваційного потенціалу включає: матеріально-виробничий, власний фінансовий, інвестиційний, кадровий, науково-технічний, організаційний, культурний, регіональний потенціал. Такий широкий спектр видається надмірним, проте, це одна з небагатьох робіт, де зовнішні чинники потенціалу (регіональний потенціал) також ураховуються.

Консалтингова компанія Kalipso основну увагу при оцінці інноваційного потенціалу приділяє якісним характеристикам управління інноваційними процесами: наявність та прозорість інноваційної стратегії, її узгодженість із стратегією розвитку, уявлення працівників про вплив інновацій на їх роботу, якість управління розробкою нової продукції, управління впровадженням

інновацій, якість супроводження продукту протягом усього життєвого циклу, використання бізнес-аналітики тощо. Методика передбачає опитування управлінського персоналу компанії, у ході якого на кожне питання дається відповідь за 4-бальною шкалою (цілком вірно – скоріше вірно – скоріше не вірно – цілком не вірно). Результат оцінки формулюється у вигляді рекомендацій щодо удосконалення процесу управління інноваційною діяльністю.

Аналіз існуючих розробок щодо показників оцінки інноваційного потенціалу виявив, що найчастіше при оцінці інноваційного потенціалу підприємства застосовуються групи показників, як показано у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Показники оцінки інноваційного потенціалу (готовності до інновацій) підприємства.

Групи показників	Складові оцінки
1. Виробничі можливості	Ступень використання виробничої потужності Рівень прогресивності застосовуваних технологій Ступень гнучкості виробництва Вартість та ступінь зносу основних виробничих фондів Коефіцієнт оновлення основних виробничих фондів Фондовіддача Матеріаломісткість Коефіцієнт оновлення продукції Рівень забезпечення інноваційної діяльності машинами й устаткуванням Співвідношення обсягів виробленої та реалізованої інноваційної продукції Прогресивність обладнання Модернізація обладнання Коефіцієнт введення нової техніки Показники освоєння нової продукції
2. Кадрові можливості	Рівень кваліфікації персоналу Ступень готовності персоналу до змін на підприємстві Розвиненість системи мотивації персоналу Ступень творчої ініціативності персоналу Продуктивність праці Коефіцієнт підвищення кваліфікації персоналу Коефіцієнт підвищення професійних вимог Чисельність персоналу, зайнятого дослідженнями і розробками Частка інтелектуальної праці Питома вага чисельності інженерно-технічних працівників і дослідників із науковим ступенем, у загальній їх кількості

Продовження табл. 2.1

	<p>Середній вік інженерно-технічних працівників і дослідників</p> <p>Коефіцієнт плинності робітників підрозділів інноваційної сфери</p> <p>Рівень управління інноваційним ризиком</p> <p>Рівень саморозвитку персоналу</p> <p>Витрати (в тому числі на НДДКР) за стадіями інноваційного циклу, на відбір і навчання персоналу, на автоматизацію управління</p> <p>Рівень заробітної плати науково-технічних робітників</p> <p>Доля витрат на підвищення кваліфікації кадрів в загальному обсязі витрат на дослідження та розробки</p>
3. Науково-технічні можливості	<p>Рівень витрат на наукові розробки в собівартості товарної продукції</p> <p>Рівень витрат на використання науково-технічних досягнень в собівартості товарної продукції</p> <p>Рівень використання розробок</p> <p>Частка персоналу, яка займається науковими розробками у загальній чисельності персоналу</p> <p>Річний приріст на НДДКР і освоєння нововведень зі всіх джерел фінансування</p> <p>Об'єм інноваційної продукції в загальному об'ємі виробництва, %</p> <p>Кількість отриманих патентів, винаходи, товарні знаки, промислові зразки, ноу-хау</p> <p>Питома вага витрат на виконання наукових та науково-технічних робіт у загальній сумі витрат підприємства</p> <p>Забезпеченість інтелектуальною власністю</p> <p>Питома вага витрат на придбання нематеріальних активів в загальних витратах на дослідження та розробки</p> <p>Кількість договорів з інститутами й організаціями про суспільну діяльність з інноваційних проектів</p> <p>Показник тривалості реалізації інноваційного рішення</p>
4. Маркетингові можливості, споживчий сегмент потенціалу	<p>Раціональність використання каналів розподілу товарів</p> <p>Гнучкість цінової політики</p> <p>Рівень використання реклами</p> <p>Ефективність системи збуту</p> <p>Обсяг реалізації інноваційної продукції у вартісному виразі і асортименті підприємства</p> <p>Взаємодія підприємства з постачальниками сировини, підприємствами-розробниками інновацій, споживачами продукції</p> <p>Аналіз попиту на інновації</p> <p>Подальше розповсюдження і використання</p> <p>Конкурентоспроможність нової продукції</p>
5. Організаційні можливості	<p>Ступень інноваційної спрямованості організаційної структури</p> <p>Рівень відповідності організаційної культури інноваційному розвитку підприємства</p> <p>Рівень компетенції керівників</p> <p>Розвиненість системи інформаційного забезпечення</p> <p>Організація процесу планування інновацій</p> <p>Форми управління інноваційною діяльністю, система стратегічного і тактичного планування</p> <p>Рівень інформатизації робіт пов'язаних із науково-дослідницькими і</p>

Закінчення табл. 2.1

	дослідно-конструкторськими роботами Витрати на інформаційну діяльність Персонал, зайнятий інформаційною діяльністю
6. Фінансові можливості	Коефіцієнт абсолютної ліквідності Коефіцієнт швидкої ліквідності Коефіцієнт загальної ліквідності Фінансова стійкість підприємства Коефіцієнт платоспроможності Коефіцієнт забезпеченості власними оборотними засобами Коефіцієнт маневреності власного капіталу Коефіцієнт фінансової залежності інноваційної діяльності Збільшення капіталізації підприємств від упроваджених інновацій

Серед показників, перелічених у табл. 2.1, необхідно виділити ті, які дозволяють відповісти на питання щодо наявності, можливості придбання (найму), аутсорсінгу тощо:

- виробничих потужностей для впровадження нових біотехнологій (наявність, ступінь зносу, рівень технології);
- кваліфікованих кадрів для впровадження та супроводження біотехнологічних процесів (наявність у штаті біотехнолога, досвід роботи, ступінь та можливість підвищення кваліфікації);
- науково-дослідного підрозділу для розробки, впровадження та супроводження біотехнологій (наявність підрозділу, тематика досліджень, наявність біотехнологічних розробок, патентів, публікацій, ліцензій);
- фінансових ресурсів для придбання обладнання, прав використання інтелектуальної власності, послуг тощо для впровадження біотехнологій (достатність власного капіталу, платоспроможність, кредитоспроможність);
- ринку збуту біотехнологічної продукції (рівень конкуренції на ринку товару, обсяг реалізації аналогічного товару, послуги, державна підтримка);
- організаційного та інформаційного забезпечення інноваційних проєктів щодо впровадження біотехнологій.

При наявності власних виробничих потужностей, персоналу та науково-дослідного підрозділу головним питанням є відповідність їх вимогам

інноваційного проекту з впровадженні біотехнології. Тому крім власне наявності тих чи інших ресурсів, необхідно оцінити можливості їх модернізації, підвищення кваліфікації персоналу тощо.

Зважаючи на специфіку біотехнологічних виробництв при оцінці матеріально-виробничої складової необхідно врахувати вимоги забезпечення біобезпеки виробництва та продукції. А саме: наявність власної сертифікованої лабораторії контролю якості та біобезпеки сировини, напівфабрикатів та продуктів, дотримання вимог санітарії, гігієни, стерильності виробництва, переміщення, виконання вимог Законів України у сфері біобезпеки (Закон України «Про охорону праці», постанова Верховної Ради України від 14.11.92 No 2695-ХІІ; Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», постанова Верховної Ради України від 24.02.94; Закон України «Про захист прав споживача» від 01.12.2005; Закон України «Про безпеку і якість харчових продуктів та продовольчої сировини»; Закон України «Про основи національної безпеки України» від 15.12.2005; Картахенський протокол про біобезпеку).

Якщо підприємство до моменту оцінки не використовувало у економічній діяльності біотехнології, не виробляло біотехнологічну продукцію та не має досвіду такої роботи, то головна увага при оцінці має бути зосереджена на досвіді інноваційної діяльності взагалі, оцінці ринкових перспектив реалізації біотехнологічної продукції (послуг), фінансових можливостях (власних або кредитних) для придбання відповідного обладнання, технологій, переоблаштування основних виробничих фондів, залучення фахівців тощо.

У будь-якому разі. впровадження біотехнології має розглядатися як реалізація відповідного інноваційно-інвестиційного проекту із відповідними оцінками його бізнес-плану.

3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОЦІНКИ ГОТОВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЙ

При оцінці рівня готовності підприємств до впровадження новітніх технологій слід урахувати загальний інноваційний клімат у країні та галузі. Наявність або відсутність відповідної потребам інноваційної інфраструктури, досвіду інноваційних розробок та їх впровадження у галузі, до якої належить підприємство, та інші характеристики зовнішнього середовища інновацій визначають їх необхідність, можливість і конкурентоспроможність. Зовнішнім умовам реалізації інноваційної діяльності зазвичай не приділяється достатньо уваги. Проте у окремих розробках питання оцінки інноваційного середовища включаються у оцінку інноваційного потенціалу підприємства.

Враховуючи існуючий науковий доробок та практику визначення стану підприємств до впровадження інновацій можна запропонувати методичні рекомендації з оцінки рівня готовності підприємства до впровадження біотехнологій як одного з напрямів інноваційного розвитку виробництва. Отже, головними етапами цієї оцінки мають бути (рис. 3.1):

- оцінка інноваційного потенціалу країни, галузі;
- оцінка готовності підприємства до інновацій у сфері біотехнологій.

Для оцінки макросередовища впровадження новітніх технологій доцільним є застосування методів міжкраїнових порівнянь. Найбільш ґрунтовними з методичної точки зору та за охоптом світової економіки є Індекс глобальної конкурентоспроможності, а саме його інноваційна складова та Глобальний інноваційний індекс. Зважаючи на тривалу історію цих індексів та наявність оцінок України за всіма критеріями оцінки його варто використовувати як оцінку інноваційного макросередовища. Інформація, яка використовується при розрахунку цих індексів частково дублюється. Глобальний інноваційний індекс дає розгорнуту характеристику ресурсів та результатів інноваційної діяльності у

країні у цілому, при цьому значна увага приділяється можливості застосування інформаційно-комунікаційних технологій, людському капіталу та інфраструктурі.



Рисунок 3.1 – Схема методики оцінки готовності підприємства до впровадження біотехнологій

Натомість у Індексі глобальної конкурентоспроможності такі складові, як «технологічна готовність» та «інновації» дозволяють оцінити саме рівень готовності бізнесу до розробки та впровадження інновацій. Тому більш доцільним є застосування для оцінки макросередовища впровадження біотехнологій саме цих складових.

Однією з головних перешкод отримання об'єктивної оцінки інноваційного потенціалу підприємства є відсутність достатньо повної інформації про

інноваційну діяльність підприємств. Існуючі форми звітності стосуються лише промислових підприємств. Таким чином, з розгляду виключаються сільськогосподарські підприємства, які є одним з найбільших потенційних користувачів біотехнологій. Тому оцінка мезосередовища, під яким розуміється вид економічної діяльності, може здійснюватися лише у розрізі галузей промисловості.

Оцінка інноваційного потенціалу галузей промисловості здійснюватиметься з урахуванням динаміки основних показників інноваційної діяльності та наявного досягнутого рівня потенціалу за етапами, представленими на рис. 3.2.

На першому етапі здійснюється вибір показників інноваційного потенціалу галузей промисловості, виходячи з наявності актуальної статистичної інформації по галузях промисловості та можливості характеристики інноваційних процесів з різних сторін.

Певний інтерес становить запропонована у [1] система показників розвитку біоекономіки в Україні, яка містить 35 специфічних показників, згрупованих відповідно до класифікації біотехнологій. Проте, застосування цих критеріїв у міжкраїнових порівняннях майже неможливе через їх специфічність та відсутність статистичних даних як по країнах світу, так і в Україні. Крім того, методика визначення рівня розвитку запропонована не була.

На другому етапі здійснюється формування масиву ретроспективних та актуальних даних у розрізі обраних показників інноваційного потенціалу та за необхідності приведення його до співставного виду (з урахуванням змін у класифікації видів економічної діяльності, змісту показників тощо).

На третьому етапі здійснюється розрахунок інтегрального показника інноваційного потенціалу. Результатом цього етапу є лінійне упорядкування галузей промисловості України за рівнем інноваційного потенціалу, яке дозволяє визначити галузі найбільш та найменш схильні та спроможні до інновацій.

На четвертому етапі здійснюється групування галузей промисловості за показниками сфер інноваційного потенціалу, яке дозволяє визначити переваги та

недоліки розвитку інноваційних процесів у галузях.

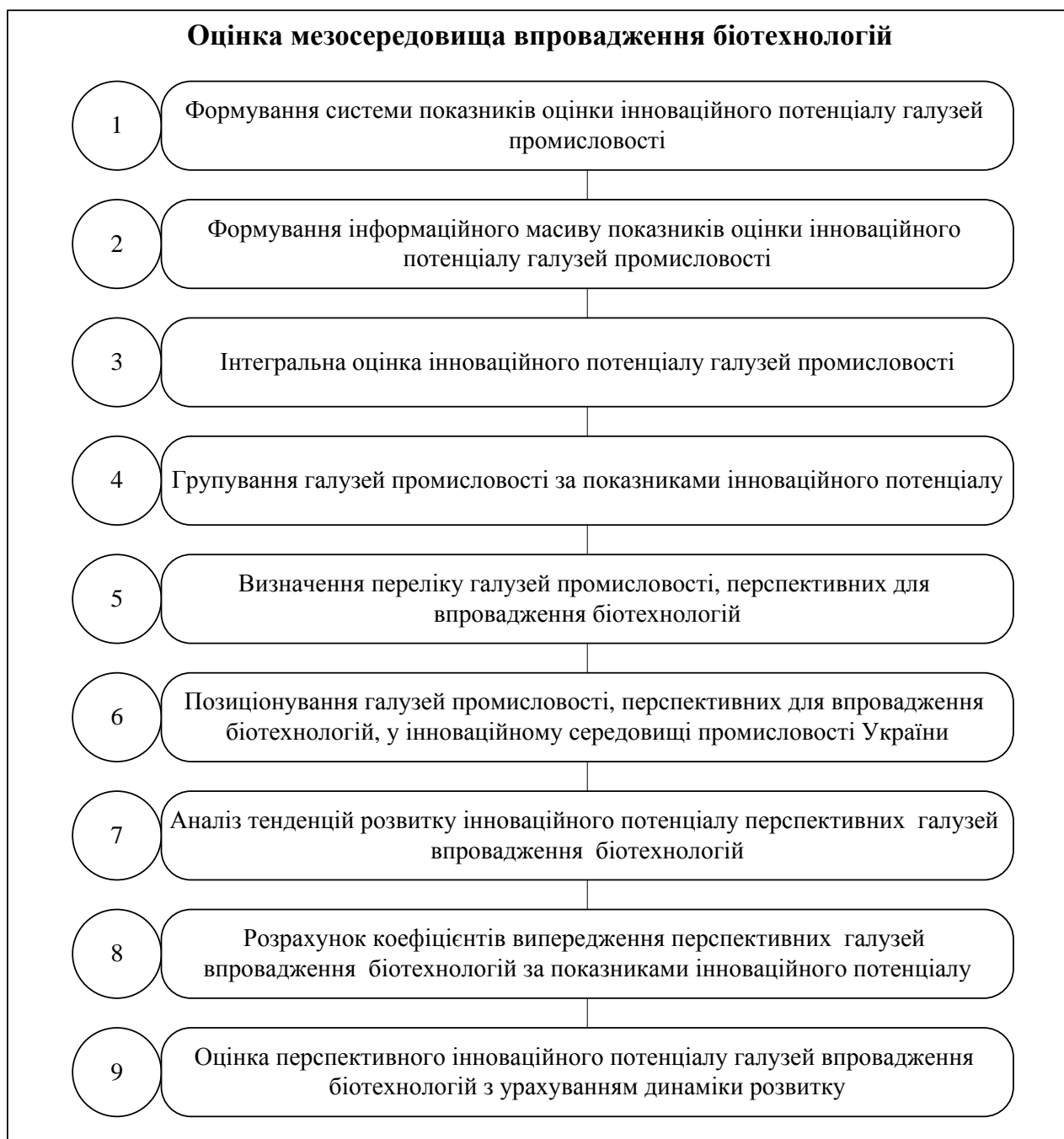


Рисунок 3.2 – Етапи оцінки інноваційного потенціалу галузей промисловості

На п'ятому етапі з переліку галузей промисловості на основі попередніх досліджень стану та тенденцій використання, розробки та впровадження біотехнологій обираються ті галузі, які є найбільш перспективними для

впровадження біотехнологій в економіку України. Зважаючи на результати дослідження наукового та патентного забезпечення впровадження біотехнологій в Україні, такими галузями промисловості є: виробництво харчових продуктів та напоїв; виготовлення виробів з деревини, виробництво паперу та поліграфічна діяльність; хімічна промисловість (у т.ч. виробництво основних фармацевтичних продуктів і препаратів); виробництво, постачання та розподілення електроенергії, газу, пари та води, поводження з відходами.

Шостий етап призначений для визначення місця виділених галузей у загальному інноваційному мезосередовищі, переваг та недоліків у порівнянні з іншими галузями промисловості.

Для більш детального дослідження інноваційних процесів у обраних галузях промисловості на цьому етапі здійснюється аналіз динаміки ключових показників інноваційного потенціалу та визначення пануючих тенденцій. Особливістю здійснення цього етапу наразі є неможливість використання для аналізу даних останніх років (починаючи з 2015 р.) у порівнянні з попередніми через зміну статистичної методології. Проте додаткове дослідження дозволяє визначити вплив малих та середніх підприємств на розвиток інноваційного потенціалу у галузях.

Восьмий етап призначений для визначення ступеня випередження (відставання) інноваційних процесів у виділених галузях промисловості у порівнянні з промисловістю (переробною промисловістю) у цілому за ключовими показниками інноваційного потенціалу.

На дев'ятому, заключному етапі розраховані ступені випередження використовуватимуться для перспективної оцінки інноваційного потенціалу вибраних галузей промисловості на основі поточної оцінки потенціалу на найближчий період.

Таким чином, результатом здійснення оцінки макро- та мезосередовища впровадження біотехнологій є визначення інтегральної оцінки інноваційного потенціалу галузей промисловості для впровадження біотехнологій.

Оцінка мікросередовища впровадження біотехнологій ґрунтується на результатах спеціального обстеження підприємства з точки зору його технологічної готовності та інноваційного потенціалу (рис. 3.3).



Рисунок 3.3 – Етапи оцінки готовності підприємств до впровадження біотехнологій

На першому етапі здійснюється вибір підходу до оцінки готовності підприємства до впровадження новітніх біотехнологій, доцільного з точки зору галузевої приналежності підприємства, цілей та стратегії його розвитку. Оцінка рівня готовності підприємства може здійснюватися на основі різних підходів. Головна увага при розробці методик оцінки інноваційної готовності підприємств

засереджується у науковій літературі на різних групах показників оцінки інноваційного потенціалу та використовуваних методах узагальнення.

На другому етапі, залежно від обраного підходу, визначається склад показників (об'єктивних або даних опитувань) для оцінки рівня готовності до впровадження інновацій. Узагальнення підходів дозволило згрупувати показники за таким групами: можливість (технологічна, фінансова), значення, інформація, обставини (у т.ч. рівень конкуренції), терміни, обов'язок, опір, дохідність. Подальші дослідження на основі співставлення оцінок експертів та внутрішньої самооцінки клієнтів показали, що такі компоненти, як інформація та опір не відіграють значущої ролі у оцінці готовності до інновацій у супроводженні усього життєвого циклу продукції.

На третьому етапі здійснюється формування інформаційного масиву за обраними показниками оцінки. Залежно від обраної методики оцінки готовності до впровадження біотехнологічних інновацій масив даних у розрізі вибраних показників формується на основі форм статистичної звітності або за результатами опитувань. При цьому, якщо обрана методика передбачає в основному застосування експертних оцінок та опитувань, для об'єктивізації оцінки необхідним є залучення додаткової статистичної інформації, яка надаватиметься експертам.

При застосуванні експертних оцінок залежно від обраного способу опитування результати можуть бути представлені у балах або якісними термами. Для перетворення останніх у кількісні оцінки можуть застосовуватися різні методи. Широкого застосування для формалізації експертних оцінок набула вербально-числова шкала Харингтона, яка ґрунтується на функції бажаності (табл. 3.1).

На відміну від рівномірної шкали вербально-числова шкала Харингтона дозволяє більш точно ідентифікувати низький та високий рівень оцінки, крім того числові значення одразу є нормованими.

Таблиця 3.1 – Вербально-числова шкала Харингтона

Найменуванні терму оцінки	Інтервал значень	Числове значення
Дуже низька	0–0,2	0,10
Низька	0,2–0,37	0,285
Середня	0,37–0,63	0,50
Висока	0,63–0,8	0,715
Дуже висока	0,8–1	0,90

Результатом третього етапу є масив даних, у якому кожний показник має кількісну оцінку у вигляді фактичного звітного показника або бальної оцінки. Це забезпечує можливість у подальшому отримання інтегральної оцінки готовності підприємства.

На четвертому етапі при застосуванні статистичного підходу або комбінованого за наявності даних за декілька періодів поспіль здійснюється аналіз динаміки показників інноваційної діяльності та визначаються тенденції для досліджуваного підприємства. Аналіз динаміки включає:

- визначення темпів зміни (зростання / падіння) грошових та натуральних показників інноваційної діяльності та у розрізі застосування біотехнологій, якщо є досвід їх застосування;
- визначення наявності або відсутності тенденцій у розвитку інноваційної діяльності;
- прогноз (за можливості) показників інноваційної діяльності підприємства на короткострокову перспективу.

Результатом четвертого етапу є прогностичні значення складових інноваційного потенціалу підприємства, які враховуватимуться при розрахунках інтегральної оцінки.

Загальним підходом майже для усіх методик є формування інтегрального показника інноваційного потенціалу, який об'єднує усі напрями оцінки [2]. На п'ятому етапі здійснюється розрахунок інтегрального показника за кожним напрямом інноваційного потенціалу, на шостому – загального інтегрального

показника.

При розрахунку інтегральних показників будь-яким способом необхідно забезпечити безрозмірність та порівнюваність показників за діапазоном значень (зазвичай від 0 до 1), при чому усі показники мають бути співспрямованими, тобто збільшення (зменшення) показника збільшує (зменшує) інноваційний потенціал підприємства. Найбільш поширеним є визначення показників-стимуляторів та дестимуляторів інноваційного потенціалу та нормування у такий спосіб:

$$x_i^{norm} = \begin{cases} \frac{x_i - x_{i,min}}{x_{i,max} - x_{i,min}}, & i - \text{показник стимулятор,} \\ \frac{x_{i,max} - x_i}{x_{i,max} - x_{i,min}}, & i - \text{показник дестимулятор,} \end{cases} \quad (3.1)$$

де x_i^{norm} – нормоване значення i -го показника,

x_i – вихідне значення i -го показника,

$x_{i,max}$, $x_{i,min}$ – максимальне (мінімальне) значення i -го показника, яке визначається або по сукупності спостережень або на основі потенційно можливих (бажаних) значень.

Крім того, використання згаданої вище шкали Харингтона для якісних характеристик інноваційної діяльності автоматично забезпечує необхідний діапазон.

У науковій літературі та методичних розробках для отримання інтегральної оцінки використовується як зважені середні значення так і більш складні підходи визначення рівня розвитку. Застосування зваженого арифметичного (I_a) геометричного (I_g) середнього чи обох одночасно дозволяє отримати оцінку у урахуванням важливості показників для формування інноваційного потенціалу:

$$I_a = \sum_{i=1}^n \alpha_i x_i^{norm}, \quad (3.2)$$

$$I_g = \sqrt[n]{x_i^{norm \alpha_i}},$$

де α_i – ваговий коефіцієнт i -го показника інноваційного потенціалу.

Середнє геометричне значення дорівнюватиме нулю, якщо деякі показники мають нульове значення, тому для його застосування необхідно привести дані до діапазону з лівою границею більше нуля (зазвичай від 1 до 10 або від 1 до 100).

Перевагою такого підходу є можливість коректування оцінки залежно від її цілей, наявності досвіду впровадження біотехнологій, досвіду інноваційної діяльності тощо.

Недоліком використання вагових коефіцієнтів є необхідність звертатися до експертних оцінок для визначення важливості показників інноваційної діяльності. Експертне опитування щодо важливості показників та сфер оцінки інноваційного потенціалу підприємства може здійснюватися різними способами: прямої оцінки, послідовної оцінки, парного порівняння, методом аналізу ієрархії Т.Сааті.

Значною перевагою використання зважених середніх є можливість здійснення оцінки для одного підприємства, яке не має аналогів у галузі або достатньої власної історії для порівняння. Також це єдиний спосіб отримання оцінки для новоствореного підприємства, яке не має досвіду впровадження біотехнологій.

Популярним підходом для побудови інтегрального показника є розрахунок на основі порівняння із штучно сконструйованим об'єктом-еталоном [2], яке здійснюється наступним чином:

- стандартизація показників:

$$x_{ij} = \begin{cases} \frac{y_{ij} - M_i}{S_i}, & \text{якщо } i - \text{показник-стимулятор,} \\ \frac{M_i - y_{ij}}{S_i}, & \text{якщо } i - \text{показник-дестимулятор,} \end{cases} \quad (3.3)$$

де y_{ij} – вихідне значення i -го показника () для j -го об'єкта ();

M_i – середнє значення i -го показника;

S_i – середньоквадратичне відхилення i -го показника.

- формування еталонного значення:

$$x_i^{et} = \begin{cases} \max_j x_{ij}, & \text{якщо } i\text{-показник стимулятор,} \\ \min_j x_{ij}, & \text{якщо } i\text{-показник дестимулятор,} \end{cases} \quad (3.4)$$

де x_i^{et} – еталонне значення i -го показника;

- відстані від об'єкту до еталона (евклідова або інша):

$$c_{i0} = \sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij} - x_i^{et} }^2 \quad (3.5)$$

- інтегральний показник:

$$I_j = 1 - \frac{c_{j0}}{c_0}, \quad (3.6)$$

$$c_0 = \bar{c}_0 + 2S, \quad \bar{c}_0 = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m c_{j0}, \quad S = \sqrt{\sum_{j=1}^m (c_{j0} - \bar{c}_0)^2}.$$

Перевагою такого підходу є те, що стандартизація даних проводиться у ході розрахунків, немає потреби визначати додатково можливий діапазон даних, а результат піддається досить простій інтерпретації. Недоліком цього підходу є неможливість його застосування для оцінки інноваційного потенціалу одного окремого підприємства, без співставлення з аналогами, або такого, яке не має достатньо довгої історії для забезпечення бази порівняння. Таким чином, застосування інтегрального показника на основі рівня розвитку можна рекомендувати для упорядкування сукупності підприємств за рівнем інноваційного розвитку для реалізації інноваційного проекту впровадження біотехнологій.

Для аналізу перспектив впровадження інноваційних біотехнологій на підприємстві корисним є застосування пелюсткових діаграм, які дозволяють визначити досягнення бажаного рівня розвитку кожної сфери інноваційної діяльності та виокремити ті, які потребують удосконалення і активізації.

На останньому етапі (рис. 4) результати розрахунку за кожною сферою інтегруються у єдину оцінку інноваційного потенціалу для впровадження біотехнологій, використовуючи методи, аналогічні попередньому етапу.

Результати оцінки інноваційного потенціалу підприємства для впровадження біотехнологій об'єднуються із результатами оцінки інноваційного потенціалу галузі, до якої воно належить, у двокритеріальну оцінку, як показано на рис. 4, використовуючи трирівневу шкалу.

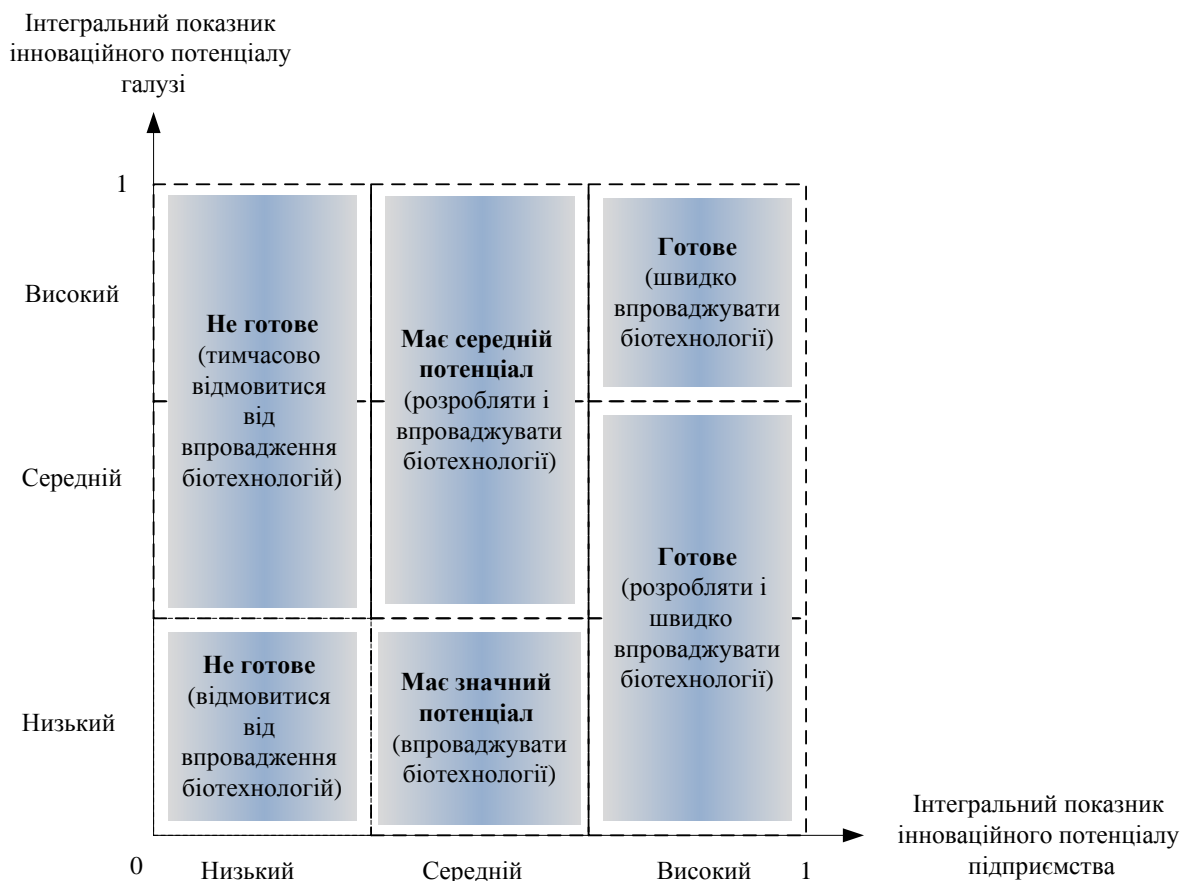


Рисунок 3.4 – Площина двокритеріальної оцінки готовності підприємства до впровадження біотехнологій.

Співставлення рівня інтегрального показника інноваційного потенціалу (з урахуванням специфіки біотехнологій) із загальним рівнем інноваційного потенціалу галузі дозволяє сформулювати рекомендації щодо можливості впровадження. Таким чином, реалізації запропонованого методичного підходу дозволяє визначити галузі, які мають найбільший потенціал для впровадження біотехнологій, оцінити рівень готовності підприємств до розробки та впровадження біотехнологій та сформулювати рекомендації щодо подальшого розвитку біотехнологій на підприємствах у короткостроковій перспективі.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Байдала В.В. Формування системи показників оцінки рівня розвитку біоекономіки в Україні // Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). – 2014. – № 1(25). – С. 32-36.

2. Дементьева Т.А. Методы оценки уровня инновационного потенциала персонала на промышленных предприятиях // Экономика промышленности. – 2009. – № 3. – С. 125–129.

3. Єфімова С. А., Т Гринько. В. Методичні підходи до оцінки інноваційного потенціалу підприємства сфери послуг // Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Менеджмент інновацій. – 2015. – Вип. 5. – С. 30-37.

4.Кортов С. В., Шульгин Д. Б., Толмачев Д. Е., Егармина А. Д. Анализ технологических трендов на основе построения патентных ландшафтов // Экономика региона. – 2017. – Т. 13, вып. 3. — С. 935-947

5.Костюк Р.В. Розвиток інноваційної діяльності біотехнологічних підприємств у сучасних умовах // Актуальні проблеми економіки. – 2009. – № 8 (98). – С. 79-84.

6.Кучинський В.А., Гайдукова А.Д. Оцінка і розвиток інноваційного потенціалу підприємства // Вісник НТУ «ХПІ». – 2014. – № 65 (1107). – С. 139-147.

7.Методика оценки уровня технологической готовности предприятий малого и среднего бизнеса на основе проведения аудита и расчета Индекса технологической готовности [Електроний ресурс]. - Режим доступу: http://projectsoffice.ru/dokumenty/metodika-provedeniya-itg-audita_2016/

8.Позиція України в рейтингу країн світу за індексом глобальної конкурентоспроможності 2017-2018 [Електроний ресурс]. - Режим доступу: <http://edclub.com.ua/analytika/pozyciya-ukrayiny-v-reytingu-krayin-svitu-za->

indeksom-globalnoyi-konkurentospromozhnosti-2

9. Прохорова М.Е., Литвин А.Р. Моделі державного управління ринком біотехнологій Сполучених Штатів Америки та країни Європейського Союзу // Науковий вісник Інституту міжнародних відносин Національного авіаційного університету. Серія: економіка, право, політологія, туризм. – 2012. – Т.1, № 1-2. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://jrn1.nau.edu.ua/index.php/IMV/article/viewFile/5933/6677>

Під загальною редакцією д.е.н., чл.-кор. НАН України, проф. Кизима М.О.

Розробники: к.е.н., доц. Полякова О.Ю.,

к.е.н. Шликова В.О.,

к.е.н. Тур О.В.