

Андрій Анатолійович Трясун,*здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти,*

ORCID 0009-0001-1615-4392

e-mail: andrii.triasun@gmail.com

ПЗВО «Східноєвропейський університет імені Рауфа Аблязова», м. Черкаси

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ, СТРУКТУРИ ТА ДИНАМІКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВЕЛИКОМАСШТАБНИХ ЕКОНОМІКО-ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ

Вступ. Сучасний етап розвитку економіки характеризується посиленням ролі інновацій як визначального чинника структурних змін, підвищення ефективності виробництва та формування довгострокових конкурентних переваг. В умовах глобалізації, цифровізації та прискорення науково-технологічного прогресу особливого значення набуває інноваційна діяльність великомасштабних економіко-виробничих систем, які забезпечують значну частку промислового виробництва, формують базу економічної безпеки та визначають технологічний рівень національних економік. Саме такі системи виступають ключовими носіями інноваційного потенціалу, здатного забезпечити стійке зростання в умовах підвищеної конкуренції та нестабільності зовнішнього середовища.

Інноваційна діяльність великомасштабних економіко-виробничих систем відзначається високою складністю та багатовимірністю, що зумовлено поєднанням масштабних виробничих процесів, значних фінансових ресурсів, розгалужених організаційних структур і багаторівневих управлінських механізмів. Водночас сучасні технологічні зрушення, зокрема впровадження цифрових платформ, автоматизованих систем управління, інтелектуальних технологій та нових бізнес-моделей, суттєво змінюють умови реалізації інноваційних процесів, впливаючи на їхню структуру, темпи та результативність.

За цих умов особливої актуальності набуває аналіз сучасного стану інноваційної діяльності великомасштабних економіко-виробничих систем, її структурних особливостей та динаміки розвитку. Такий аналіз дозволяє виявити ключові тенденції, диспропорції та проблеми інноваційного розвитку, оцінити ефективність використання інноваційного потенціалу та обґрунтувати напрями його подальшого посилення.

Постановка проблеми. В умовах поглиблення глобалізаційних процесів, цифрової трансформації економіки та прискорення науково-технологічного розвитку інноваційна діяльність стає ключовим чинником забезпечення конкурентоспроможності та стійкого розвитку економічних суб'єктів. Особливу

роль у цьому процесі відіграють великомасштабні економіко-виробничі системи, які концентрують значні виробничі, фінансові та інтелектуальні ресурси й визначають загальний рівень технологічного розвитку галузей і національної економіки в цілому. Водночас саме масштабність, складна організаційна структура та багаторівнева система управління таких комплексів зумовлюють специфічні проблеми реалізації інноваційної діяльності.

Проблема полягає в тому, що, незважаючи на наявність значного інноваційного потенціалу, інноваційна діяльність великомасштабних економіко-виробничих систем часто характеризується нерівномірністю розвитку, диспропорціями у структурі інновацій, низькою динамікою впровадження результатів науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт та недостатньою інтеграцією інновацій у виробничі й управлінські процеси. Посилення технологічної складності, зростання капіталомісткості інноваційних проєктів, підвищені ризики та залежність від зовнішніх економічних і інституційних чинників додатково ускладнюють процес інноваційного оновлення таких систем.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю комплексного аналізу сучасного стану, структури та динаміки інноваційної діяльності великомасштабних економіко-виробничих систем з метою виявлення ключових тенденцій, проблем і стримувальних факторів їх розвитку. Результати такого аналізу є важливими для обґрунтування управлінських рішень, формування ефективних механізмів стимулювання інноваційної активності та визначення пріоритетних напрямів модернізації виробництва, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності й стійкості економіки в умовах сучасних викликів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика інноваційної діяльності великомасштабних економіко-виробничих систем (ВЕВС) перебуває в центрі уваги сучасної економічної науки та управлінських досліджень, оскільки такі системи формують основу промислового розвитку, визначають технологічний рівень галузей і концентрують



ключові ресурси для реалізації інновацій. Огляд наукових публікацій дозволяє виокремити кілька домінуючих напрямів досліджень.

По-перше, значний масив робіт присвячений теоретичним основам інноваційного розвитку та механізмам формування інноваційного потенціалу підприємств і виробничих комплексів. У межах еволюційної та інституційної традиції інновації розглядаються як результат накопичення знань, навчання організацій і взаємодії учасників у межах інноваційних систем, що особливо актуально для ВЕВС із розгалуженою структурою та складною кооперацією.

По-друге, у сучасних публікаціях суттєво посилюється фокус на цифровій трансформації та концепціях Industry 4.0, де інноваційна діяльність аналізується через призму впровадження цифрових платформ, кібер-фізичних систем, автоматизації, роботизації, аналітики великих даних і штучного інтелекту. Дослідники наголошують, що для великих виробничих систем цифровізація виступає не лише технологічним оновленням, а й організаційною перебудовою управління, інтеграцією даних і зміною бізнес-процесів.

По-третє, окремий блок праць стосується управління інноваціями у складних організаціях: портфельного управління інноваційними проектами, побудови R&D-контурів, відкритих інновацій, партнерських мереж, кластерних моделей і кооперації з науковими установами. У цих дослідженнях підкреслюється, що масштаб ВЕВС вимагає комбінування централізованих стратегічних рішень із децентралізованим впровадженням інновацій на рівні підрозділів.

По-четверте, активно розвиваються дослідження, пов'язані з оцінюванням результативності та динаміки інноваційної діяльності. Автори пропонують різні підходи до вимірювання інноваційної активності (витрати на НДДКР, інноваційні інвестиції, технологічне оновлення, патентна активність, частка інноваційної продукції, ефекти продуктивності), проте зазначають методичні труднощі порівняння результатів між галузями та країнами, а також проблему врахування нематеріальних активів і організаційних інновацій.

По-п'яте, у сучасній літературі зростає увага до ризиків і бар'єрів інновацій у великих виробничих системах: високої капіталомісткості проектів, інерційності управлінських структур, дефіциту компетенцій, кіберризиків, залежності від постачальників технологій, а також впливу регуляторного та інституційного середовища. Це формує потребу в комплексних моделях, що поєднують технологічні, економічні та управлінські аспекти інноваційного розвитку.

Отже, аналіз публікацій свідчить про наявність значного наукового доробку щодо інновацій у виробництві, цифровізації та управління інноваційними процесами. Водночас недостатньо опрацьованими залишаються питання цілісного аналізу структури й

динаміки інноваційної діяльності саме у ВЕВС з урахуванням їх багаторівневості, мережових взаємозв'язків, інформаційної насиченості та високої залежності від зовнішніх технологічних і інституційних чинників, що обґрунтовує доцільність подальших досліджень у цьому напрямі.

Формулювання цілей дослідження. Метою дослідження є комплексний аналіз сучасного стану, структури та динаміки інноваційної діяльності великомасштабних економіко-виробничих систем з метою виявлення ключових тенденцій, проблем і чинників, що визначають результативність інноваційних процесів, а також обґрунтування напрямів їх активізації в умовах сучасних технологічних та інституційних змін.

Для досягнення поставленої мети в дослідженні передбачається розв'язання таких основних завдань: узагальнити теоретичні підходи до трактування інноваційної діяльності великомасштабних економіко-виробничих систем та її ролі у забезпеченні їх розвитку; проаналізувати сучасний стан інноваційної діяльності ВЕВС з урахуванням галузевих та структурних особливостей; дослідити структуру інноваційної діяльності за видами інновацій, джерелами фінансування та напрямками технологічного оновлення; оцінити динаміку інноваційної активності та її взаємозв'язок із показниками ефективності виробництва; виявити основні проблеми, бар'єри та диспропорції інноваційного розвитку у великомасштабних економіко-виробничих системах; визначити пріоритетні напрями підвищення ефективності інноваційної діяльності та її впливу на конкурентоспроможність і стійкість ВЕВС.

Реалізація сформульованих цілей і завдань дозволить отримати науково обґрунтовані висновки та практичні рекомендації щодо удосконалення механізмів управління інноваційною діяльністю великомасштабних економіко-виробничих систем.

Виклад основних результатів та їх обґрунтування. Узагальнений аналіз сучасного стану інноваційної діяльності великомасштабних економіко-виробничих систем (ВЕВС) з урахуванням галузевих і структурних особливостей (тобто того, як саме масштаб, ієрархія, кооперація та технологічна база визначають інноваційні процеси) дозволив сформулювати:

1. Загальна характеристика сучасного стану інновацій у ВЕВС.

Сьогодні інноваційна діяльність ВЕВС розвивається нерівномірно й переважно має прагматичний характер: пріоритет отримують інновації, що швидко підвищують продуктивність, знижують витрати, забезпечують надійність і стійкість ланцюгів постачання.

Домінують: процесні інновації (модернізація обладнання, автоматизація, енергоефективність, технічне переоснащення); цифрові інновації (ERP/MES/SCADA, ІоТ, аналітика даних, цифрові двій-

ники); організаційні інновації (процесне управління, проєктні офіси, інноваційні портфелі).

Продуктові інновації у BEBC часто зосереджені в сегментах із високою конкуренцією та швидкою зміною вимог споживачів.

2. Галузеві особливості інноваційної діяльності.

2.1. Важка промисловість і базові виробництва (металургія, гірничодобувна, хімія)

Переважають інкрементальні інновації: модернізація агрегатів, оптимізація режимів, зниження браку, енерго- й ресурсоефективність.

Високий бар'єр входу для радикальних змін через капіталомісткість, безперервні цикли й вимоги до безпеки.

Цифровізація застосовується переважно для моніторингу, предиктивного обслуговування, оптимізації витрат.

2.2. Машинобудування та приладобудування.

Більш збалансоване поєднання продуктивних і процесних інновацій.

Активні напрями: CAD/CAE/PLM, цифрові ланцюги «проєктування-виробництво», адитивні технології (у нішах), гнучкі виробничі системи.

Висока залежність від компетенцій персоналу та кооперації постачальників.

2.3. Енергетика та інфраструктурні комплекси.

Інновації мають характер підвищення надійності та керованості: smart-моніторинг, диспетчеризація, прогнозування навантажень, кіберзахист.

Інвестиційні рішення сильно залежать від регуляторного поля та довгих циклів окупності.

2.4. АПК та харчова промисловість (великі агро- та переробні комплекси).

Швидко зростає роль цифрових рішень: точне землеробство, простежуваність, управління якістю, логістика.

Інновації часто «прив'язані» до ланцюга вартості: від сировини до дистрибуції; висока роль платформ і даних.

2.5. Логістика, транспорт, складські комплекси.

Фокус на оптимізації потоків: WMS/TMS, планування маршрутів, автоматизація складів, інтеграція з виробництвом.

Ключовий ефект – скорочення циклів і підвищення прозорості, що критично для BEBC із розгалуженими мережами.

2.6. Високотехнологічні сегменти (електроніка, фарма, оборонні/аерокосмічні напрями).

Вища частка R&D-орієнтованих інновацій, патентної активності, випробувань і сертифікації.

Високі вимоги до якості, простежуваності й комплаєнсу; інновації часто йдуть через проєктні програми.

3. Структурні особливості BEBC, що формують інноваційну динаміку.

3.1. Багаторівневість і складна координація.

Рішення щодо інновацій часто проходять довгі узгодження → повільніший цикл впровадження.

Натомість масштаб дає переваги: можливість стандартизувати рішення на багатьох майданчиках і отримати ефект масштабу.

3.2. Вертикальна інтеграція та мережеві ланцюги.

У вертикально інтегрованих BEBC інновації ефективніші, коли охоплюють увесь ланцюг: постачання – виробництво – збут.

У мережевих структурах (холдинги/кластери) важлива сумісність даних і стандартів, інакше інновації «застрягають» на стиках.

3.3. Спадщина застарілих активів.

Поширене поєднання «старого» обладнання з «ною» цифровою надбудовою → зростає потреба в інтеграції, інтероперабельності, поетапній модернізації.

3.4. Розподіленість виробничих майданчиків.

Інновації потребують уніфікації KPI, регламентів, архітектури IT/OT, інакше ефект локальний, а не системний.

Виникає потреба у центрах компетенцій (CoE), які масштабують рішення між майданчиками.

4. Ключові висновки про «сучасний стан».

Інновації у BEBC нині здебільшого спрямовані на ефективність, надійність і стійкість, а не лише на «новизну».

За галузями домінують різні профілі: базові виробництва – процесні й енергоефективні інновації; машинобудування – більше продуктового розвитку; енергетика/інфраструктура – надійність і цифрове управління; АПК/логістика – дані та платформи.

Структура BEBC одночасно гальмує швидкість (інертність, координація) і підсилює результат (масштабування, стандартизація, ефект синергії), якщо управління інноваціями вибудовано системно.

Системне дослідження структури інноваційної діяльності великомасштабних економіко-виробничих систем (BEBC) за трьома ключовими вимірами: видами інновацій, джерелами фінансування та напрями технологічного оновлення.

Структура інноваційної діяльності BEBC:

1. Структура інноваційної діяльності за видами інновацій.

Інноваційна діяльність BEBC характеризується домінуванням тих видів інновацій, які найбільш адекватно відповідають масштабності, капіталомісткості та безперервності виробничих процесів.

Процесні інновації займають провідне місце у структурі інноваційної діяльності BEBC. Вони охоплюють модернізацію виробничого обладнання, автоматизацію технологічних операцій, впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій, оптимізацію логістичних і виробничих потоків. Їхня перевага зумовлена можливістю досягнення швидкого економічного ефекту за рахунок зниження витрат, підвищення продуктивності та стабільності виробництва.

Продуктові інновації у BEBC мають більш вибірково-ї характер і концентруються у сегментах із

високою ринковою конкуренцією або технологічною динамікою. Вони пов'язані з розробленням нових або вдосконалених видів продукції, підвищенням її якості, функціональності та відповідності стандартам. Частка продуктивних інновацій зазвичай є нижчою порівняно з процесними через тривалі цикли розроблення та значні витрати.

Організаційні інновації спрямовані на вдосконалення управлінських структур, процесів планування, координації та контролю. До них належать впровадження процесного й проєктного управління, реінжиніринг бізнес-процесів, розвиток інноваційних офісів і центрів компетенцій.

Маркетингові інновації у структурі інноваційної діяльності ВЕВС мають допоміжний характер і пов'язані з оптимізацією каналів збуту, цифровими сервісами, брендингом та сервісною підтримкою продукції.

2. Структура інноваційної діяльності за джерелами фінансування.

Фінансування інновацій у ВЕВС характеризується поєднанням внутрішніх і зовнішніх джерел із домінуванням власних ресурсів.

Власні кошти підприємств є основним джерелом фінансування інноваційної діяльності, що зумовлено масштабами інвестицій, потребою у збереженні контролю над стратегічно важливими проєктами та обмеженим доступом до дешевих зовнішніх ресурсів.

Позикові кошти (банківські кредити, лізинг, облігаційні позики) використовуються переважно для фінансування модернізації обладнання та інфраструктури. Висока вартість капіталу та ризики інновацій обмежують їх застосування.

Державне фінансування та підтримка (субсидії, гранти, податкові стимули) відіграють важливу, але часто недостатню роль, особливо у фінансуванні НДДКР та високоризикових інноваційних проєктів.

Міжнародні фінансові ресурси та партнерські програми використовуються переважно у високотехнологічних або стратегічно важливих напрямках.

3. Структура інноваційної діяльності за напрямками технологічного оновлення.

Технологічне оновлення у ВЕВС має комплексний характер і охоплює кілька ключових напрямів.

Модернізація виробничих потужностей передбачає оновлення основних фондів, впровадження сучасного обладнання, підвищення автоматизації та роботизації виробничих процесів.

Цифровізація управління та виробництва включає впровадження ERP, MES, SCADA, систем Індустрії 4.0, цифрових двійників, аналітики великих даних та інтелектуальних систем управління.

Енерго- та ресурсоефективні технології спрямовані на зниження споживання ресурсів, скорочення викидів і підвищення екологічної стійкості виробництва.

Розвиток інноваційної інфраструктури охоплює створення R&D-підрозділів, інноваційних лабо-

раторій, центрів компетенцій та партнерських мереж.

Структура інноваційної діяльності великомасштабних економіко-виробничих систем формується під впливом масштабності виробництва, галузевої специфіки та рівня технологічного розвитку. Домінування процесних і цифрових інновацій, переважання власних джерел фінансування та орієнтація на поетапне технологічне оновлення свідчать про прагматичний і еволюційний характер інноваційного розвитку ВЕВС, що відповідає вимогам стабільності та конкурентоспроможності у сучасних умовах.

Розроблено систему кількісних індикаторів, які доцільно використовувати для аналізу структури інноваційної діяльності великомасштабних економіко-виробничих систем (ВЕВС) за видами інновацій, джерелами фінансування та напрямками технологічного оновлення. Індикатори є універсальними та застосовуються у статистичних і корпоративних дослідженнях.

Кількісні індикатори структури інноваційної діяльності ВЕВС:

1. Індикатори за видами інновацій:

Процесні інновації:

- частка підприємств ВЕВС, що впроваджували процесні інновації, %;
- частка витрат на процесні інновації у загальних витратах на інновації, %;
- рівень автоматизації виробничих процесів, %;
- зниження собівартості продукції внаслідок процесних інновацій, %;
- приріст продуктивності праці, %.

Продуктові інновації:

- частка інноваційної продукції в загальному обсязі реалізації, %;
- кількість нових або істотно вдосконалених продуктів, од.;
- доходи від реалізації інноваційної продукції, %;
- частка продукції, що відповідає міжнародним стандартам, %;
- експортна частка інноваційної продукції, %.

Організаційні інновації:

- кількість впроваджених організаційних змін (процесне управління, R&D-офіси, проєктні структури);
- скорочення управлінських витрат, %;
- скорочення тривалості виробничого циклу, %.

Маркетингові інновації:

- частка витрат на маркетингові інновації у загальних інноваційних витратах, %;
- зростання частки ринку, %;
- рівень цифровізації каналів збуту, %.

2. Індикатори за джерелами фінансування інновацій:

- частка власних коштів у фінансуванні інновацій, %;
- частка позикових коштів (кредити, лізинг), %;
- частка державного фінансування та підтримки, %;

- обсяг інвестицій у НДДКР у відсотках до доходу, %;

- середній термін окупності інноваційних проєктів, років;

- коефіцієнт інноваційної інвестиційної активності (інноваційні витрати / загальні капітальні інвестиції).

3. Індикатори за напрямами технологічного оновлення:

Модернізація виробництва:

- коефіцієнт оновлення основних фондів, %;

- середній вік обладнання, років;

- частка сучасного обладнання у загальному фонді, %.

Цифровізація та автоматизація:

- рівень цифрової зрілості BEBC (індекс або бальна оцінка);

- частка цифровізованих бізнес-процесів, %;

- кількість впроваджених цифрових платформ (ERP, MES, SCADA);

- частка операцій, що підтримуються інтелектуальними системами, %.

Енерго- та ресурсоефективність:

- зниження енергомосткості виробництва, %;

- зменшення матеріаломосткості продукції, %;

- скорочення викидів на одиницю продукції, %.

Інноваційна інфраструктура:

- чисельність персоналу, зайнятого в НДДКР, %;

- кількість патентів та заявок на об'єкти інтелектуальної власності, од.;

- витрати на інноваційну інфраструктуру у % до загальних витрат.

Використання наведених індикаторів дозволяє:

- кількісно оцінити структуру інноваційної діяльності BEBC;

- простежити динаміку інноваційних процесів у часі;

- порівнювати інноваційну активність між галузями та підприємствами;

- обґрунтувати вплив інновацій на продуктивність, ефективність і конкурентоспроможність.

Для якісної оцінки доцільно поєднувати структурні показники (частки, співвідношення) з результативними (ефекти, прирости, окупність).

Таблиця. Кількісні індикатори аналізу інноваційної діяльності BEBC

Напрямок аналізу	Група індикаторів	Назва індикатора	Одиниця виміру
Види інновацій	Процесні інновації	Частка підприємств, що впроваджували процесні інновації	%
		Частка витрат на процесні інновації в загальних інноваційних витратах	%
		Рівень автоматизації виробничих процесів	%
		Зниження собівартості продукції внаслідок інновацій	%
		Приріст продуктивності праці	%
	Продуктові інновації	Частка інноваційної продукції в загальному обсязі реалізації	%
		Кількість нових або вдосконалених продуктів	од.
		Доходи від реалізації інноваційної продукції	%
		Експортна частка інноваційної продукції	%
	Організаційні інновації	Кількість впроваджених організаційних змін	од.
		Скорочення управлінських витрат	%
		Скорочення тривалості виробничого циклу	%
	Маркетингові інновації	Частка витрат на маркетингові інновації	%
		Зростання частки ринку	%
		Рівень цифровізації каналів збуту	%
Джерела фінансування	Власні кошти	Частка власних коштів у фінансуванні інновацій	%
	Позикові кошти	Частка кредитів та лізингу	%
	Державна підтримка	Частка бюджетного фінансування та субсидій	%
	НДДКР	Витрати на НДДКР у відсотках до доходу	%
	Ефективність інвестицій	Середній термін окупності інноваційних проєктів	років
		Коефіцієнт інноваційної інвестиційної активності	частка
Напрям технологічного оновлення	Модернізація виробництва	Коефіцієнт оновлення основних фондів	%
		Середній вік виробничого обладнання	років
		Частка сучасного обладнання у фондах	%
	Цифровізація та автоматизація	Частка цифровізованих бізнес-процесів	%
		Кількість впроваджених цифрових систем (ERP, MES, SCADA)	од.
		Частка операцій з використанням AI/аналітики	%
	Енерго- та ресурсоефективність	Зниження енергомосткості виробництва	%
		Зменшення матеріаломосткості продукції	%
		Скорочення викидів на одиницю продукції	%
	Інноваційна інфраструктура	Частка персоналу, зайнятого у НДДКР	%
		Кількість патентів та заявок	од.
		Частка витрат на інноваційну інфраструктуру	%

Джерело: авторська розробка

Наведені індикатори можуть використовуватися:

- для структурного аналізу інноваційної діяльності BEBC;
- для порівняння галузей або підприємств;
- для оцінювання динаміки інноваційної активності у часовому розрізі;
- як основа для побудови інтегрального показника інноваційного розвитку.

Представлено науково обґрунтовану оцінку динаміки інноваційної активності великомасштабних економіко-виробничих систем (BEBC) та аналіз її взаємозв'язку з показниками ефективності виробництва.

Оцінка динаміки інноваційної активності BEBC та її впливу на ефективність виробництва:

1. Динаміка інноваційної активності BEBC.

У сучасних умовах інноваційна активність BEBC демонструє поступове, але нерівномірне зростання, що зумовлено як внутрішніми структурними особливостями, так і зовнішніми економічними та технологічними чинниками. Загальною тенденцією є перехід від епізодичних інновацій до системного впровадження інноваційних рішень, насамперед у сфері цифровізації та автоматизації.

На початкових етапах зростання інноваційної активності характерним є збільшення витрат на інновації та НДДКР, модернізацію обладнання, впровадження цифрових платформ управління. У короткостроковій перспективі це часто супроводжується зростанням витрат і не завжди призводить до негайного покращення фінансових результатів. У середньо- та довгостроковому періодах інноваційна активність стабілізується та трансформується у стійку інноваційну динаміку, що забезпечує накопичувальний ефект.

Динаміка інноваційної активності у BEBC також має циклічний характер: фази інтенсивного інвестування в інновації змінюються періодами оптимізації та масштабування вже впроваджених рішень. Найбільш динамічно зростає активність у напрямках процесних і цифрових інновацій, тоді як продуктні інновації демонструють більш повільну, але стабільну динаміку.

2. Взаємозв'язок інноваційної активності з показниками ефективності виробництва.

Аналіз показує наявність стійкого позитивного взаємозв'язку між рівнем інноваційної активності BEBC та ключовими показниками ефективності виробництва, хоча цей зв'язок має відкладений (лаговий) характер.

По-перше, зростання інноваційної активності сприяє підвищенню продуктивності праці, що проявляється у збільшенні обсягів виробництва на одного працівника за рахунок автоматизації, оптимізації технологічних процесів і зменшення частки ручної праці.

По-друге, інновації позитивно впливають на зниження собівартості продукції, насамперед через

скорочення енергомісткості, матеріаломісткості та витрат у виробничих процесах. Це особливо характерно для процесних і енергоефективних інновацій.

По-третє, інноваційна активність забезпечує підвищення технічної та операційної ефективності виробництва, що відображається у зростанні коефіцієнтів використання виробничих потужностей, зменшенні простоїв обладнання та підвищенні стабільності виробничих циклів.

По-четверте, у середньо- та довгостроковій перспективі інновації сприяють підвищенню фінансової ефективності, зокрема зростанню рентабельності виробництва, операційного прибутку та конкурентоспроможності продукції. При цьому найбільш значний ефект досягається за умов системного поєднання технологічних, організаційних і управлінських інновацій.

Динаміка інноваційної активності BEBC має еволюційний характер і характеризується зростанням ролі цифрових та процесних інновацій.

Існує позитивний, але відкладений у часі зв'язок між інноваційною активністю та показниками ефективності виробництва.

Найшвидший ефект інновацій проявляється у показниках продуктивності та собівартості, тоді як фінансові результати формуються поступово.

Максимальний ефект досягається за умов інтегрованого підходу до інновацій, коли технологічні нововведення супроводжуються організаційними та управлінськими змінами.

Проведено системний, структурований аналіз основних проблем, бар'єрів та диспропорцій інноваційного розвитку великомасштабних економіко-виробничих систем (BEBC). Інноваційний розвиток великомасштабних економіко-виробничих систем відбувається в умовах високої технологічної складності, значної капіталомісткості та багаторівневої організаційної структури, що зумовлює наявність системних проблем і обмежень, які стримують реалізацію інноваційного потенціалу.

Проблеми, бар'єри та диспропорції інноваційного розвитку BEBC:

1. Структурні та організаційні проблеми.

Однією з ключових проблем є інерційність організаційних структур BEBC. Багаторівнева ієрархія управління, складні процедури узгодження рішень і централізований характер стратегічного планування уповільнюють процес прийняття інноваційних рішень і знижують гнучкість системи. Внаслідок цього інновації часто мають фрагментарний характер і впроваджуються із запізненням порівняно з динамікою технологічних змін.

Важливою проблемою є також обмежена інтеграція інновацій між підсистемами. Інноваційні проекти нерідко реалізуються на окремих виробничих майданчиках або підрозділах без належного масштабування на рівні всієї системи, що знижує синергетичний ефект.

2. Технологічні бар'єри.

До основних технологічних бар'єрів належить поєднання застарілої виробничої бази з новими цифровими рішеннями, що ускладнює інтеграцію інновацій та підвищує ризик технічних збоїв. Висока капіталомісткість модернізації та тривалі інвестиційні цикли обмежують можливості швидкого технологічного оновлення.

Крім того, існує диспропорція між розвитком цифрової надбудови та реальним рівнем технологічної готовності виробничих процесів, коли впровадження інформаційних систем не супроводжується глибокими технологічними змінами.

3. Фінансово-економічні обмеження.

Фінансування інновацій у ВЕВС переважно здійснюється за рахунок власних коштів, що обмежує масштаб і ризиковість інноваційних проєктів. Висока вартість інновацій, тривалий період окупності та невизначеність економічних результатів стримують інвестиції в радикальні технологічні рішення.

Спостерігається також дисбаланс між витратами на модернізацію виробництва та фінансуванням НДДКР, що знижує потенціал створення власних технологічних рішень і підвищує залежність від зовнішніх постачальників інновацій.

4. Кадрові та соціальні проблеми.

Інноваційний розвиток ВЕВС стримується дефіцитом висококваліфікованих кадрів, зокрема у сферах цифрових технологій, аналізу даних та інноваційного менеджменту. Низька готовність персоналу до змін, опір інноваціям і потреба у масштабній перекваліфікації підвищують соціальні ризики впровадження нововведень.

Водночас у структурі зайнятості часто зберігається диспропорція між чисельністю виробничого та інженерно-дослідницького персоналу, що обмежує інноваційну спроможність системи.

5. Інформаційні та управлінські бар'єри.

Зростання інформаційної насиченості супроводжується проблемами якісної обробки та використання даних. Відсутність єдиних стандартів, фрагментованість інформаційних систем і обмежений рівень аналітичної зрілості призводять до неефективного використання цифрових рішень.

Також спостерігається диспропорція між обсягами зібраних даних і здатністю управлінських структур трансформувати їх у якісні управлінські рішення.

6. Інституційні та регуляторні обмеження.

Інноваційний розвиток ВЕВС суттєво залежить від зовнішнього інституційного середовища. Нестабільність регуляторної політики, складність процедур державної підтримки, недостатній рівень захисту інтелектуальної власності та обмежена взаємодія з науково-дослідним сектором знижують стимули до інноваційної активності.

Основні проблеми, бар'єри та диспропорції інноваційного розвитку великомасштабних економі-

ко-виробничих систем мають системний характер і проявляються на організаційному, технологічному, фінансово-економічному, кадровому, інформаційному та інституційному рівнях. Подолання цих обмежень потребує комплексного підходу, що поєднує структурні реформи управління, інвестиції в технології та людський капітал, розвиток інноваційної інфраструктури й формування сприятливого інституційного середовища.

Системно структурований перелік пріоритетних напрямів підвищення ефективності інноваційної діяльності та посилення її впливу на конкурентоспроможність і стійкість великомасштабних економіко-виробничих систем (ВЕВС).

Пріоритетні напрями підвищення ефективності інноваційної діяльності ВЕВС:

1. Стратегічна інтеграція інновацій у систему управління.

Пріоритетним є перехід від фрагментарних інноваційних ініціатив до цілісної інноваційної стратегії, інтегрованої зі стратегічними цілями розвитку ВЕВС. Це передбачає узгодження інноваційних проєктів із довгостроковими пріоритетами, системне управління інноваційним портфелем та використання сценарного і ризик-орієнтованого підходів.

Ефект: підвищення керованості інновацій, зменшення стратегічних ризиків, зростання довгострокової стійкості.

2. Поглиблення цифровізації та технологічної модернізації.

Необхідним напрямом є масштабне впровадження цифрових платформ, автоматизованих і інтелектуальних систем управління виробництвом, а також оновлення матеріально-технічної бази. Особливу увагу слід приділяти інтеграції цифрових рішень із реальними виробничими процесами, а не лише створенню інформаційної надбудови.

Ефект: зростання продуктивності, зниження витрат, підвищення операційної ефективності та адаптивності.

3. Розвиток людського капіталу та інноваційної культури.

Підвищення ефективності інноваційної діяльності неможливе без інвестування у кадровий потенціал. Пріоритетом є підготовка фахівців з цифрових технологій, інноваційного менеджменту, аналітики даних, а також формування культури відкритості до змін, міждисциплінарної взаємодії та відповідальності за результати інновацій.

Ефект: прискорення впровадження інновацій, зниження опору змінам, зростання якості управлінських рішень.

4. Оптимізація фінансово-економічного забезпечення інновацій.

Доцільним є вдосконалення механізмів фінансування інноваційної діяльності шляхом диверсифікації джерел інвестицій, активнішого використання державної та міжнародної підтримки, партнерських

і кластерних моделей. Важливою є орієнтація на економічну ефективність інновацій та оцінку їх окупності на всіх етапах життєвого циклу.

Ефект: підвищення інвестиційної привабливості ВЕВС, зменшення фінансових ризиків, зростання віддачі від інновацій.

5. Розвиток інноваційної інфраструктури та партнерств.

Пріоритетом є формування ефективної інноваційної інфраструктури, що включає R&D-підрозділи, центри компетенцій, цифрові лабораторії та платформи співпраці з науковими установами, стартапами та технологічними компаніями. Це сприяє розвитку відкритих інновацій та прискоренню трансферу знань і технологій.

Ефект: посилення інноваційного потенціалу, зменшення технологічної залежності, підвищення гнучкості системи.

6. Удосконалення інформаційно-аналітичної підтримки управління.

Важливим напрямом є перехід до data-driven управління, що базується на використанні аналітики великих даних, прогнозних моделей і систем підтримки прийняття рішень. Це дозволяє своєчасно ідентифікувати ризики, оцінювати ефективність інновацій та коригувати стратегію розвитку.

Ефект: підвищення якості управлінських рішень, зростання стійкості до зовнішніх шоків, покращення конкурентних позицій.

7. Посилення інституційної та регуляторної взаємодії.

Для підвищення ефективності інноваційної діяльності необхідно активізувати взаємодію з державними та галузевими інституціями з метою формування стабільного регуляторного середовища, розвитку механізмів захисту інтелектуальної власності та стимулювання інноваційної активності.

Ефект: зниження інституційних ризиків, підвищення прогнозованості розвитку, зміцнення довгострокової конкурентоспроможності.

Реалізація пріоритетних напрямів підвищення ефективності інноваційної діяльності ВЕВС забезпечує комплексний позитивний ефект, що проявляється у зростанні конкурентоспроможності, інноваційної стійкості та здатності до адаптації в умовах технологічних і ринкових змін. Синергія стратегічного управління, технологічної модернізації та розвитку людського капіталу формує основу для довгострокового сталого розвитку великомасштабних економіко-виробничих систем.

Висновки. У результаті проведеного дослідження здійснено комплексний аналіз сучасного стану, структури та динаміки інноваційної діяльності великомасштабних економіко-виробничих систем, що дозволило сформувати цілісне уявлення про специфіку їх інноваційного розвитку в умовах прискорених технологічних змін та зростаючої глобальної конкуренції. Встановлено, що інноваційна діяльність ВЕВС характеризується високою складністю,

багаторівневістю та нерівномірністю розвитку, що зумовлено як галузевими особливостями, так і внутрішніми структурними характеристиками таких систем.

Обґрунтовано, що у структурі інноваційної діяльності ВЕВС домінують процесні та цифрові інновації, спрямовані на підвищення ефективності виробництва, зниження витрат і забезпечення стабільності функціонування. Продуктові та організаційні інновації відіграють допоміжну, але стратегічно важливу роль, формуючи передумови для довгострокового зростання конкурентоспроможності. Доведено, що фінансування інноваційної діяльності переважно здійснюється за рахунок власних коштів підприємств, що обмежує можливості реалізації радикальних інноваційних проєктів і зумовлює потребу в диверсифікації джерел інвестицій.

Аналіз динаміки інноваційної активності засвідчив наявність позитивного, проте відкладеного у часі взаємозв'язку між рівнем інноваційної діяльності та показниками ефективності виробництва. Найбільш відчутний ефект інновацій проявляється у зростанні продуктивності праці, зниженні собівартості продукції та підвищенні операційної надійності виробничих процесів, тоді як фінансові результати формуються у середньо- та довгостроковій перспективі.

Виявлено ключові проблеми, бар'єри та диспропорції інноваційного розвитку ВЕВС, серед яких інерційність організаційних структур, технологічна неоднорідність виробничої бази, висока капіталомісткість інновацій, дефіцит кваліфікованих кадрів та обмеження інституційного середовища. Доведено, що подолання цих обмежень можливе лише за умови комплексного підходу до управління інноваціями.

Сформульовано пріоритетні напрями підвищення ефективності інноваційної діяльності ВЕВС, які включають стратегічну інтеграцію інновацій у систему управління, поглиблення цифровізації та технологічної модернізації, розвиток людського капіталу, оптимізацію фінансово-економічного забезпечення інновацій, розбудову інноваційної інфраструктури та посилення інституційної підтримки. Реалізація зазначених напрямів сприятиме підвищенню конкурентоспроможності, інноваційної стійкості та адаптивності великомасштабних економіко-виробничих систем у сучасних умовах розвитку економіки.

Перспективи подальших досліджень. Подальші наукові дослідження у сфері інноваційного розвитку великомасштабних економіко-виробничих систем доцільно зосередити на поглибленні та розширенні отриманих результатів з урахуванням сучасних технологічних і інституційних трансформацій. Перспективним напрямом є розроблення та апробація економетричних і імітаційних моделей, що дозволять кількісно оцінювати вплив різних типів інновацій на показники продуктивності, ефектив-

ності та стійкості BEBC з урахуванням часових лагів, галузевих особливостей і ризиків.

Окремої уваги потребує дослідження цифрової зрілості великомасштабних виробничих систем та її взаємозв'язку з результативністю інноваційної діяльності, зокрема в контексті впровадження інтелектуальних систем управління, цифрових двійників і технологій штучного інтелекту. Доцільним є також поглиблений аналіз організаційних і соціальних аспектів інновацій, включаючи управління змінами, формування інноваційної культури та трансформацію компетенцій персоналу.

Перспективними залишаються дослідження інституційного середовища інноваційного розвитку BEBC, зокрема впливу державної політики, регуля-

торних механізмів, кластерних і партнерських моделей на активізацію інноваційної діяльності. Важливим напрямом є вивчення стійкості великомасштабних систем до зовнішніх шоків та ролі інновацій у забезпеченні їх адаптивності в умовах економічної нестабільності.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на порівняльний аналіз інноваційної діяльності BEBC у різних країнах і галузях, що дозволить виявити кращі практики та адаптувати їх до національних умов. Це сприятиме формуванню більш комплексних підходів до управління інноваційним розвитком великомасштабних економіко-виробничих систем і розширенню теоретико-методологічної бази досліджень у цій сфері.

ЛІТЕРАТУРА

1. Folgado F. J., Calderón D., González I., Calderón A. J. Review of Industry 4.0 from the Perspective of Automation and Supervision Systems: Definitions, Architectures and Recent Trends. *Electronics*. 2024. Vol. 13, Iss. 4. Art. 782. <https://doi.org/10.3390/electronics13040782>
2. Бондар Ю. А., Заславська А. В. Фінансові інструменти як фактор активізації інновацій в бізнесі. *Актуальні проблеми сучасного бізнесу: обліково-фінансовий та управлінський аспекти*: матеріали VI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Львів, 27-28 березня 2024 р.). Львів: ЛНУП, 2024. С. 81-84.
3. Бондар Ю. А., Легінкова Н. І. Інноваційні аспекти розвитку економіки. *Конкурентоспроможна модель інноваційного розвитку економіки України*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Кропивницький, 14 квітня 2020 р.). Кропивницький, 2020. С. 71-73.
4. Салига К. С., Гуцалюк О. М., Небаба Н. О. Формування інвестиційної привабливості та забезпечення економічної ефективності корпоративного інтеграційного об'єднання. *Ефективна економіка*. 2018. № 4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7217>
5. Гуцалюк О. М. Розвиток державного регулювання економічних відносин у сфері банкрутства в Україні. *Вісник економічної науки України*. 2020. № 1 (38). С. 188-191. [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.1\(38\).188-191](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.1(38).188-191)
6. Гуцалюк О. М., Бондар Ю. А., Томарева-Патлахова В. В., Український С. С. Застосування інноваційних підходів щодо покращення системи підготовки і стимулювання менеджерів при формуванні кадрового потенціалу промислового підприємства. *Управління економікою: теорія та практика. Чумаченківські читання*. 2023. С. 59-76. <https://doi.org/10.37405/2221-1187.2023.59-76>
7. Гуцалюк О. М., Бондар Ю. А., Зайченко В. В. Організаційні імперативи формування економічної безпеки корпоративно-інтегрованих підприємств та об'єднань в індустрії гостинності. *Стратегія відновлення деокупованих територій України: виклики постконфліктного розвитку та шляхи їх подолання*: колективна монографія. Івано-Франківськ: ХДУ, 2025. С. 566-581. <https://zenodo.org/records/15189585>
8. Hutsaliuk O., Mankuta Ya., Yakusheva O. Adaptive models of management of innovative project activities of educational institutions on the basis of economic interaction and competitiveness. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія «Економічні науки»*. 2024. Vol. 28, № 1-2. Р. 23-33. <https://doi.org/10.31651/2076-5843-2024-1-2-22-31>
9. Чорнодід І. С., Іващенко Т. О., Шолудченко С. В. Ризикоорієнтований підхід у системі сучасного менеджменту організації. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*. 2023. № 7. <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2023-7-04-18>
10. Шматько Н. М., Пантелєєва І. В., Кармінська-Белоброва М. В. Концепції стійкого організаційного розвитку великомасштабних економіко-виробничих систем. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ» (економічні науки)*. 2023. № 2. С. 17-22. <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2023.2.17>

Надійшла до редакції 02.03.2026

Прийнята до друку 12.04.2026

Опублікована 30.05.2026

REFERENCES

1. Folgado, F. J., Calderón, D., González, I., & Calderón, A. J. (2024). Review of Industry 4.0 from the Perspective of Automation and Supervision Systems: Definitions, Architectures and Recent Trends. *Electronics*, 13(4), 782. <https://doi.org/10.3390/electronics13040782>
2. Bondar, Yu. A., & Zaslavskaya, A. V. (2024, March 27-28). Financial instruments as a factor of activating innovations in business. *Current problems of modern business: accounting, financial and management aspects* [Materials of the VI International scientific and practical internet conference] (pp. 81-84). Lviv: LNUP [in Ukrainian].
3. Bondar, Yu. A., & Leginkova, N. I. (2020, April 14). Innovative aspects of economic development. *Competitive model of innovative development of the economy of Ukraine* [Materials of the International scientific and practical conference] (pp. 71-73). Kropyvnytskyi [in Ukrainian].
4. Salyha, K. S., Hutsaliuk, O. M., & Nebaba, N. O. (2018). Forming of investment attractiveness and providing of economic efficiency of corporate integration association. *Efektivna ekonomika*, 4. <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7217> [in Ukrainian].

5. Hutsaliuk, O. M. (2020). Development of state regulation of economic relations in the sphere of bankruptcy in Ukraine. *Bulletin of Economic Science of Ukraine*, 1(38), 188-191. [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.1\(38\).188-191](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.1(38).188-191) [in Ukrainian].
6. Hutsaliuk, O. M., Bondar, Iu. A., Tomareva-Patlakhovaa, V. V., & Ukrainskyi S. S. (2023). Application of innovative approaches to improving the system of training and stimulating managers in the formation of the human resource potential of an industrial enterprise. *Economic Management: Theory and Practice. Chumachenko's Annal*, 59-76. <https://doi.org/10.37405/2221-1187.2023.59-76> [in Ukrainian].
7. Hutsaliuk, O. M., Bondar, Iu. A., & Zaichenko, V. V. (2025). Organizational imperatives of forming economic security of corporate-integrated enterprises and associations in the hospitality industry. *Strategy for the restoration of deoccupied territories of Ukraine: challenges of post-conflict development and ways to overcome them* [Collective monograph] (pp. 566-581). Ivano-Frankivsk: KhDU. <https://zenodo.org/records/15189585> [in Ukrainian].
8. Hutsaliuk, O., Mankuta, Ya., & Yakusheva, O. (2024). Adaptive models of management of innovative project activities of educational institutions on the basis of economic interaction and competitiveness. *Bulletin of the Bohdan Khmelnytskyi National University of Cherkasy. Series «Economic Sciences»*, 28(1-2), 23-33. <https://doi.org/10.31651/2076-5843-2024-1-2-22-31> [in Ukrainian].
9. Chornodid, I. S., Ivashchenko, T. O., & Sholudchenko, S. V. (2023). Risk-oriented approach in the system of modern management of organizations. Problems of modern transformations. *Series: economics and management*, 7. <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2023-7-04-18> [in Ukrainian].
10. Shmatko, N. M., Panteleeva, I. V., & Karminska-Belobrova, M. V. (2023). Concepts of sustainable organizational development of large-scale economic and production systems. *Bulletin of the National Technical University «KhPI» (economic sciences)*, 2, 17-22. <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2023.2.17> [in Ukrainian].

Received: 02.03.2026

Accepted: 12.04.2026

Published: 30.05.2026

Трясун А. А. Аналіз сучасного стану, структури та динаміки інноваційної діяльності великомасштабних економіко-виробничих систем

Статтю присвячено аналізу сучасного стану, структури та динаміки інноваційної діяльності великомасштабних економіко-виробничих систем в умовах посилення технологічних змін, цифровізації та зростання глобальної конкуренції. Обґрунтовано, що інноваційна діяльність таких систем є ключовим чинником забезпечення їх довгострокової стійкості, ефективності та конкурентоспроможності. У роботі досліджено структурні особливості інноваційної діяльності, зокрема співвідношення продуктивних і процесних інновацій, рівень технологічного оновлення виробництва, а також роль цифрових і інтелектуальних технологій у формуванні інноваційного потенціалу великомасштабних систем.

Проаналізовано динаміку інноваційної активності з урахуванням змін у фінансуванні, організації науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, кадровому забезпеченні та інтеграції інновацій у виробничі й управлінські процеси. Виявлено основні тенденції розвитку інноваційної діяльності, серед яких зростання значення цифрових платформ, автоматизації, міжгалузевої кооперації та мережових форм взаємодії. Окрему увагу приділено проблемам і диспропорціям інноваційного розвитку, що проявляються у нерівномірності впровадження нововведень, високій капіталомісткості інноваційних проєктів та залежності від зовнішніх економічних і інституційних чинників.

Результати дослідження дозволяють сформулювати узагальнене уявлення про сучасний стан і тенденції інноваційної діяльності великомасштабних економіко-виробничих систем та можуть бути використані для розроблення управлінських рішень, спрямованих на активізацію інноваційних процесів і підвищення ефективності їх реалізації.

Ключові слова: інноваційна діяльність, великомасштабні економіко-виробничі системи, інноваційний розвиток, структура інновацій, динаміка інновацій, цифровізація, технологічне оновлення, конкурентоспроможність.

Triasun A. Analysis of the current state, structure and dynamics of innovation activity of large-scale economic and production systems

The article is devoted to the analysis of the current state, structure, and dynamics of innovation activity in large-scale economic and production systems under conditions of intensified technological change, digitalization, and growing global competition. It is substantiated that innovation activity in such systems is a key factor in ensuring their long-term sustainability, efficiency, and competitiveness. The study examines the structural features of innovation activity, including the ratio of product and process innovations, the level of technological modernization of production, as well as the role of digital and intelligent technologies in shaping the innovation potential of large-scale systems.

The dynamics of innovation activity are analyzed with regard to changes in financing, the organization of research and development activities, human resource provision, and the integration of innovations into production and management processes. The main trends in the development of innovation activity are identified, including the increasing importance of digital platforms, automation, intersectoral cooperation, and network-based forms of interaction. Particular attention is paid to the problems and imbalances of innovation development, which are manifested in the uneven implementation of innovations, the high capital intensity of innovation projects, and dependence on external economic and institutional factors.

The results of the study provide a generalized understanding of the current state and trends of innovation activity in large-scale economic and production systems and can be used to develop managerial decisions aimed at intensifying innovation processes and improving the effectiveness of their implementation.

Keywords: innovation activity, large-scale economic and production systems, innovation development, innovation structure, innovation dynamics, digitalization, technological modernization, competitiveness.