

В.В. РОССОХА

**ІННОВАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА**

МОНОГРАФІЯ

**Київ
Національний науковий центр
«Інститут аграрної економіки»
2023**

УДК 658.589:631.1.016:631.153.7:63

Р 77

Рецензенти: *О.М. Нечипоренко*, доктор економічних наук, чл.-кор. НААН; Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки»

М.М. Моголова, доктор економічних наук, професор Національний університет «Києво-Могилянська академія»

Рекомендовано до друку вченою радою

*Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки»
(протокол № 9 від 13 вересня 2023 р.)*

Росоха Володимир Васильович.

Р 77 **Інноваційно-технологічне забезпечення розвитку сільського господарства** : монографія. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2023. 176 с.

ISBN 978-966-669-581-2

Із позицій системного підходу розглянуто теократичні концепції суспільного розвитку, визначено економічну сутність інновацій і технологій та зміст інноваційно-технологічної діяльності, інноваційно-технологічного розвитку й інноваційно-технологічного забезпечення. Обґрунтовано механізм впливу закону періодичного інноваційного оновлення на зміни технологічних укладів та циклічність розвитку економіки, Запропоновано методику оцінювання потенціалу інновацій. Виявлено залежність інноваційних процесів економічного розвитку від інституційного, інформаційного, інтелектуального та управлінського забезпечення. Встановлено вплив технологічного чинника на розвиток сільського господарства. Проаналізовано структурні зміни технологічного забезпечення сільськогосподарського виробництва та формування систем землеробства. Визначено потенціал нетрадиційних та поновлюваних джерел енергії для забезпечення сільського господарства.

Для науковців, державних службовців, викладачів, спеціалістів агропромислового виробництва, аспірантів, студентів.

УДК 658.589:631.1.016:631.153.7:63

ISBN 978-966-669-581-2

© Росоха В.В., 2023

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
РОЗДІЛ 1.	
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ	
РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	6
1.1. Технократичні концепції суспільного розвитку	6
1.2. Технологізація розвитку економічної системи	15
1.3. Системні ознаки сутності та взаємозв'язку інновацій і технологій.....	21
1.3. Інноваційний чинник циклічності економічного розвитку	42
РОЗДІЛ 2.	
ІННОВАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ ЕКОНОМІЧНОГО	
РОЗВИТКУ.....	48
2.1. Інституційне забезпечення інноваційного процесу	48
2.2. Інформатизація та інтелектуалізація інноваційного процесу.....	66
2.3. Управління мобілізацією інноваційного процесу	81
2.4. Оцінювання потенціалу інновацій.....	90
РОЗДІЛ 3.	
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО	
ГОСПОДАРСТВА.....	102
3.1. Технологічний чинник розвитку сільського господарства	102
3.2. Технологічне забезпечення сільськогосподарського виробництва	112
3.3. Технології формування систем землеробства	129
3.4. Технології енергозабезпечення сільського господарства	148
ПІСЛЯМОВА.....	168

ПЕРЕДМОВА

Епоха становлення індустріального суспільства, що отримала назву «технічний детермінізм», мала вирішальне значення для багатьох аспектів суспільного життя, промислового виробництва, підвищення добробуту й культури населення, економічного розвитку країн. Склалися об'єктивні передумови для зародження нового напрямку економічної науки, вивчення закономірностей науково-технічного прогресу.

Технологічні зміни стали предметом теорії економічного аналізу й докорінно змінили традиційні уявлення щодо суті та змісту економічних процесів, створили нову гілку “творчого руйнування” наявної технологічної структури, її модернізації на основі становлення нового технологічного укладу. Аналіз різних підходів до пояснення циклічного характеру розвитку економіки дали змогу встановити, що зміна технологій виробництва має історичне значення і є стрибком від старої виробничої функції до нової.

Циклічність технологічного розвитку економіки в динаміці визнано своєрідною формою забезпечення ґрунтовної корекції економічної моделі, а кризи – феноменом еволюції, певним перехідним станом розвитку суспільства, фазою конкретного циклу, функцією якої, з одного боку, є виявлення і заміна старого, віджилого, недієздатного, а з іншого – створення передумов для утвердження нового, надання шансу перспективному.

Пов'язані з прогресом інновації наприкінці ХХ й початку ХХІ століття набули в економічній літературі широкого розвитку. Національну інноваційну систему США, що продукує інновації, які підвищують результативність людської діяльності й забезпечують розвиток суспільства, науковою спільнотою визначено найвагомішою інновацією ХХ століття.

Водночас прискорення чергового етапу науково-технологічного прогресу, що забезпечує конкурентоспроможність національної економіки на внутрішньому і зовнішньому ринках, спричинило небажані соціально-економічні, екологічні, технологічні наслідки та кризові явища. При напрацюванні механізмів антикризової політики, основних принципів та елементів сучасних моделей економічних циклів, шляхів і характеру змін, виборі

курсу технологічного розвитку, тандему гуманітарного та технологічного знання держава має приймати виважені рішення. Проте такі заходи не повинні заважати кризі виконувати її конструктивну роль.

Для інноваційного розвитку економіки галузей національного господарства в Україні сформована нормативно-законодавча база. У науковому середовищі широко обговорюються проблеми і перспективи прискорення поступу економіки знань, впровадження прогресивних технологій на засадах модернізації та інноваційного оновлення виробництва.

Комплексно розглядаються питання пріоритетних напрямів підготовки фахівців, наукової діяльності, використання знань, формування інноваційної інфраструктури комерціалізації і трансферу технологій, ефективності управління технологічним розвитком суспільства, побудови національної інноваційної системи, переходу виробництв на вищі технологічні уклади.

Важливе місце у дослідженнях з інноваційного розвитку відведено агропромислому виробництву та його основоположній галузі сільському господарству, проблемам організаційно-економічних засад технологічного забезпечення сільськогосподарського виробництва, інноваційному оновленню матеріально-технічної бази, впровадженню ресурсозберігаючих технологій.

Окреслено характерні для агроформувань критерії вибору технологій, оцінювання технологічних операцій та ефективності господарювання, надбань біологічної, агрономічної та інженерної думки, управлінського впливу на перебіг соціально-економічних процесів, технологічного імперативу на побудову стратегії розвитку, методологічного інструментарію та системної методології стратегічного управління соціально-економічним розвитком.

Важливе значення надається обґрунтуванню засадничих положень і методологічних підходів до технологічного прогнозування, орієнтованого на пошук нових можливостей господарського розвитку, активізації наявних і створення нових конкурентних переваг, визначенню стратегічних пріоритетів соціально-економічного поступу за принципом технологічного імперативу.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

1.1. Технократичні концепції суспільного розвитку

У суспільстві, заснованому на знаннях, базою будь-якого виду діяльності стають науково-технологічні досягнення – результати фундаментальних і прикладних досліджень, винахідницької діяльності, дослідно-конструкторських робіт. Тому багато розвинених країн створили економічні системи, орієнтовані на здобування нових знань та їх активне застосування у виробничій діяльності, зробили інноваційний сектор економіки двигуном свого економічного зростання. Нині спостерігається перехід від високих технологій у сфері промисловості, бізнесу, сільського господарства до технології розвитку, використання, ефективного управління можливостями людини і суспільства.

Безумовно, що людина навряд чи стала б тим, ким вона є в цей момент без техносфери – матеріального простору цивілізації, що слугує своєрідним прошарком між нею і навколишнім середовищем¹. Тепер фазу еволюції, так званої техногенної цивілізації, прийнято називати не лише “інформаційним суспільством”, але й “суспільством ризику” (Бек У., Дуглас М., Вілдавскі А.).

Ще у філософії Нового часу переважало переконання, що техніка (технологія) як комплекс засобів виробництва забезпечує панування людини над природою. Думка про підкорення людиною природи за допомогою науки і техніки відображала оптимістичні тенденції оцінки технічного прогресу (Гегель Г., Маркс К.) епохи бурхливого зростання знань, умінь і добробуту. Технічний прогрес вважався свідченням розуму людини та її здатності до самовдосконалення².

¹ *Makhlov S. A. Sustainable development from technology imperative's viewpoint Preprint? Inst. Appl. Math., the Russian Academy of Science.*

² *Колот А. М. Соціально-трудова відносина: теорія і практика регулювання : моногр. Київ :КНЕУ, 2003. С. 8–10.*

Промислова революція, основою якої був технічний переворот завдяки технічним винаходам (пара, електрика, прядильна машина), докорінно змінила сферу виробництва. Вирішального значення надається техніці й у суспільному житті. Технічні винаходи набувають назви «революціонери»³. Епоха виникнення і поширення раціоналізму (XVII–XIX ст.), безмежна віра в силу людського розуму, наукові знання, соціальний прогрес слугували основою вчення К. Маркса і Ф. Енгельса про суспільство та майбутній суспільний устрій, який буде створено на підґрунті пізнання ними законів суспільного розвитку.

Безумовно, зміна способу виробництва – застосування техніки, нової технології, машин – докорінно змінює характер праці, відносини між людьми, соціальний стан, культуру, освіту, побут, рівень матеріального життя індивідів. В епоху становлення індустріального суспільства рівень розвитку промисловості мав вирішальне значення для багатьох аспектів суспільного життя, насамперед – економічної могутності держави, підвищення добробуту й культури населення. Його впливу зазнавали практично всі сторони життя суспільства – політика, економіка, право. Він сприяв піднесенню освіти і культури населення, розвитку демократії. Тому небезпідставно ця концепція отримала назву «технічний детермінізм». Водночас визначальна роль техніки в суспільному розвитку, її абсолютизація під гаслом “техніка вирішує все” поширюється й на духовну сферу життя людей та історію людства, зокрема і на ті епохи, коли ні промисловості, ні техніки не було. Замість терміна «техніка виробництва» вживаються інші – «матеріальне виробництво», «знаряддя» тощо⁴.

Таким чином, епоха становлення індустріального суспільства й абсолютизація сфери матеріального виробництва, процесів науково-технічної революції, як самодостатніх детермінантів розвитку суспільства, незалежно від його соціально-економічної структури зумовили появу марксистської концепції «матеріалістичного ро-

³ Маркс К. Речь на юбилее «The people's rareg». *Сочинения*; 2-е изд. Москва : Политическая литература, 1958. Т. 12. С. 1.

⁴ Энгельс Ф. Карлу Каутскому в Цюрих, 26 июня 1884 р. *Сочинения*; 2-е изд. Москва : Политическая литература, 1964. Т. 36. С. 137; Маркс К. Нищета фило-софии. *Сочинения*; 2-е изд. Москва : Политическая литература, 1955. Т. 4. С. 130.

зуміння історії», що базується на універсалізації одиничного, одного аспекту людської діяльності – виробництві матеріальних благ – та проголошенні його визначальним. Якщо один елемент береться за єдину основу та ще й визначальну, то всі інші – залишаються осторонь, як другорядні й несуттєві. І цей один елемент (матеріальне виробництво) оголошується абсолютом, основою, “базисом історії” при наданні другорядності, похідного значення ролі духовної сфери в житті суспільства⁵.

Водночас марксистське пояснення історії всупереч ідеалістичному тлумаченню було для свого часу значним досягненням, яке поклало початок новому підходу до розуміння суспільного розвитку⁶. До появи капіталістичного способу виробництва і великої промисловості подібна концепція розуміння історії виникнути не могла. Саме епоха становлення індустріального суспільства переконливо продемонструвала, яку велику роль відіграє в суспільстві промислове виробництво.

Проте причини далеко не всіх «суспільних змін і політичних переворотів» укорінені в економіці, оскільки причини ці бувають різними. Економічні процеси, звичайно, впливають на суспільно-політичний розвиток, але не можна не враховувати власну закономірність політичних процесів і їхній вплив на економіку, тобто взаємодію економічних і політичних процесів.

У «Передмові» праці «До критики політичної економії» К. Маркс детально виклав сутність «матеріалістичного розуміння історії»: “В суспільному виробництві свого життя люди вступають у певні, необхідні, від їх волі незалежні відносини – виробничі відносини, які відповідають певному ступеню розвитку їх матеріальних продуктивних сил. Сукупність цих виробничих відносин становить економічну структуру суспільства, реальний базис, над яким підноситься юридична й політична надбудова і якому відповідають певні форми суспільної свідомості. Спосіб виробництва матеріального життя зумовлює соціальний, політичний і духовний

⁵ *Россоха В. В.* Управління інноваційними процесами економічного розвитку. *Наук. вісник Львівського національного ун-ту ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького.* Львів, 2007. С. 220.

⁶ *Штак В. Т.* Філософія нашої історії. Черкаси : Брама України, 2009. С. 30.

процес життя взагалі. Не свідомість людей визначає їх буття, а навпаки, їх суспільне буття визначає їх свідомість”⁷.

Постає запитання: “Як може суспільний розвиток відбуватися незалежно від волі і свідомості людей, якщо він є результатом діяльності цих людей, спрямованої на досягнення свідомо поставленої мети? Яким чином здійснюється розвиток продуктивних сил і що слугує стимулом їх розвитку?” В праці “Людвіг Фейербах і кінець класичної німецької філософії” Ф. Енгельс зазначає, що в суспільстві “нічого не робиться без свідомого наміру”⁸. Водночас К. Маркс і Ф. Енгельс неодноразово зазначали, що техніка – це матеріалізація людського мислення. Отже, мислення, розумова діяльність людини передує розвитку техніки і процесу виробничої матеріальної діяльності та зумовлює цей процес. Однак у К. Маркса ми знаходимо протилежне твердження: матеріальна діяльність людини зумовлює розумову діяльність⁹. Очевидно, що визнання К. Марксом інтелекту, мислення, свідомості, знання природи та її законів передумовою появи, розвитку і вдосконалення техніки, знярядь праці й загалом процесу виробництва суперечило його концепції. Тому він сформулював свою теорію не даючи відповіді на ці питання.

У цьому ж руслі виступала й “соціальна технологія”, основні ідеї якої склалися й поширилися у другій половині 50-х і протягом 60-х років ХХ ст. Її положення також базуються на “технологічному підході” до суспільних явищ, припущенні, що нагромадження й застосування наукових знань, раціональних прийомів і новітніх технічних засобів з метою регулювання соціальних відносин і конфліктів в умовах більш-менш “планового” розвитку високоіндустріальної економіки відіграють визначальну роль у перетворенні суспільства незалежно від його типу¹⁰.

⁷ *Энгельс Ф. К критике политической экономии : предисловие. Сочинения; 2-е изд. Москва : Политическая литература, 1958. Т. 13. С. 6.*

⁸ *Маркс К.. Людвиг Фейербах и конец классической немецкой философии. Сочинения; 2-е изд. Москва : Политическая литература, 1961. Т. 21. С. 292.*

⁹ *Маркс К., Энгельс Ф. Германская идеология. Сочинения; 2-е изд. Москва : Политическая литература, 1955. Т. 3. С. 71.*

¹⁰ *Косолапов В. В., Гончаренко А. Н. XXI век в зеркале футурологии. Москва : Наука, 1987. 476 с.*

Апологети “соціальної технології” виходять з того, що це поняття дотичне до категорії “технологія” і включає в себе основні її елементи. Проте вони розглядають його взаємозв’язки не із природою, а з соціальним середовищем і намагаються дати принципіві соціальні оцінки не лише основним підсумкам, а й тенденціям і перспективам розвитку суспільства, акцентуючи таким чином увагу на закономірностях розвитку конкретних суспільств.

Трактування технологій як своєїрідної нової релігії, що розпочинає визначати мораль, мрії, поведінкові стратегії та світогляд, сприяло формуванню ідеології “технократії” (60–70 рр. ХХ ст.), установки на метод управління технологією засобами самої технології, що застосовується до розвитку суспільства. Надання більшої влади технології, а не людині базується на вірі в поступове усунення недоліків і конфліктів у суспільстві завдяки діяльності “технократичної еліти”.

Тобто “*ера технологій*”, що характеризує сучасне століття, в якому на відміну від науки технологія нібито “сама планує свої результати”, намагається по-своєму перевлаштувати і визначити життя суспільства. “Проте усяка технологія по суті просто продовжує природне, уроджене прагнення всього живого панувати над навколишнім середовищем або принаймні не підкорятися йому у боротьбі за існування. Людина, щоб вона не робила, майже ніколи не знає, що саме вона робить, у будь-якому разі вона не знає до кінця”. Технологія – це лише частина світу, що усвідомлюється людиною. Проте навіть у своєму розвитку технологія не може визначити відношення людини до світу. За визначенням К. Яспера: “Усякому плануванню й умінню поставлена межа там, де людина повинна вільно віддатися волі випадку. Те, чого вона здатна досягти, за своєю суттю недоступно обчисленню. Розглядаючи ж це як свою мету, ми тільки порушуємо або знищуємо хід речей. Наші можливості приходять із майбутнього, зненацька, просто й захоплююче, по той бік і до будь-якої технології, охоплюючи й саму технологію”. Водночас незнання буття людини в етиці зумовлює виникнення “експертократії”, а через незнання буття людини в політичній сфері виникає “технологічна держава”.

Сучасне соціальне життя – це новий якісний ступінь розкриття фундаментальної сутності людини. Остання зумовлена історико-

соціальним характером пізнання, яке в широкому розумінні включає технологічний процес на базі знань у сфері гуманітарних, суспільних, природничих і технічних наук, а також практичний досвід у сфері зайнятості. Така база і становить сутнісну основу розвитку – інформаційно-цільові засади діяльності людини¹¹.

Економічна думка звертає увагу на широко відому теорію «стадій економічного зростання», за основу якої взято рівень технологічного способу виробництва, який базується на технологічному поєднанні речових і особистісних факторів виробництва і складається із системи продуктивних сил і технологічних відносин. За своєю сутністю, технологічні відносини являють собою зв'язки і залежності між різними елементами трудового процесу. Проте визначальною їх ознакою слугує відношення людини до засобів праці. Економічні епохи відрізняються не тим, що виробляється, а тим як виробляється, якими засобами праці. Отже зміна технологічних процесів виробництва диктується розвитком науки і техніки.

В історії економічного розвитку суспільства можна виділити стадії, які відрізняються між собою технологічними способами виробництва, зокрема рівнем розвитку продуктивних сил. Водночас одним із найважливіших критеріїв стану продуктивних сил є рівень суспільного виробництва, що включає в себе поділ праці, спеціалізацію, кооперацію, комбінування виробництва, характеризує можливості зростання продуктивних сил і ефективності їх використання¹².

Безумовно, що матеріальною першоосновою суспільного прогресу, основними складниками якого є економічний і соціальний розвиток, а також політико-правові, національно-культурні, духовні та інші його сторони, слугують реальні досягнення у процесі економічного зростання. Такий рух загалом є ознакою еволюції суспільства до більш досконалих форм. Економічний прогрес, як послідовне удосконалення всієї економічної системи, розвиток сус-

¹¹ *Симоненко В. К.* Регионы Украины: проблемы развития. Киев : Наук. Думка, 1997. С. 103–117.

¹² *Орехівський Г. А.* Політекономія : навч. посіб. 2-е вид. Київ : Каравела, 2010. С. 65.

пільного виробництва, продуктивних сил і техніко-економічних відносин, виробничих відносин та господарського механізму, забезпечує отримання необхідних результатів (показників) щодо кількості та якості створених благ. Стан економічного прогресу оцінюється, насамперед, за допомогою рівня розвитку продуктивних сил, потенціалу розширеного відтворення, що демонструє прогресивність або, навпаки, регресивність суспільної системи. Крім того, рівень розвитку продуктивних сил відображає стадію, умови для переходу до вищого типу суспільного виробництва.

Зазначимо, що “економічне” не існує без “соціального” і навпаки. Виробництво призначене для споживання і без нього воно не має сенсу. Соціальний прогрес полягає в поліпшенні життя суспільства і кожного його члена. Він проявляється у розвитку людини, розширенні її фізичних і розумових можливостей і потреб, духовному збагаченні, поліпшенні здатності до праці, створенні сприятливих умов для трудової та іншої діяльності, відтворення суспільства загалом. Безумовно, що основу соціального прогресу становить економічний. Водночас розвиток соціальної сфери закономірно виступає потужною підмогою економічного зростання. Проте, як свідчить практика, ця закономірність проявляється не прямолінійно, а як тенденція, що долає на своєму шляху складні перешкоди.

Характер взаємозв'язку економічного і соціального прогресу вирішальною мірою залежить від типу соціально-економічної системи, можливостей держави активно впливати на технологічний прогрес і використовувати його результати в інтересах людей, їх здоров'я, збереження природи і загальнолюдських цінностей. Характерною ознакою розвинених країн стає соціальне спрямування економіки, випереджальне розв'язання соціальних проблем життя суспільства. Соціально-економічний прогрес забезпечує гармонійний розвиток людини і в кінцевому підсумку є узагальнювальним критерієм суспільного прогресу. Зазначені об'єктивні сили – основні рушії, внутрішні сили економічного зростання, що характеризують відносини між елементами продуктивних сил і виробничих відносин.

Нині місце країни в геополітичному рейтингу визначається освітнім рівнем нації, розвитком ключових виробничо-технологічних систем новітнього технологічного укладу та інфо-

рмаційного середовища, можливостями економіки до генерації високої інноваційно-технологічної активності. У широкому розумінні інноваційна діяльність – це процес виробництва і матеріалізації наукових знань та випереджального зростання наукового, професійно-кваліфікаційного й культурно-технічного рівня населення. Інноваційний тип розвитку характеризується створенням і використанням інформаційних ресурсів для виробництва нових продуктів (засобів виробництва і предметів споживання), розробки нових і вдосконалення існуючих технологій, методів організації та управління, способів надання послуг у соціальній сфері.

Інноваційний розвиток являє собою неперервний процес якісних змін у структурі виробництва та соціальної сфери в результаті створення, застосування та поширення нових знань, машин, технологій, матеріалів, видів енергії, форм і методів організації та управління, підвищення рівня освіти і кваліфікації працівників з метою досягнення економічної ефективності виробництва і підвищення рівня та якості життя населення. У соціально-економічній системі інновація є способом якіснішого та ефективнішого використання ресурсів. Завдяки комплексному розгортанню інновація утворює нову технологічну і соціально-економічну підсистему суспільства, що складається з галузей, які продукують інновації; галузей, які поширюють нові технології та поглиблюють їхні економічні переваги; галузей, що виникають у результаті розвитку нового технологічного укладу.

Істотним елементом напрацювань мислителів ХХ ст. стає критична оцінка розвитку техніки і технічної цивілізації в цілому. Одні філософи (Шпенглер О.) висловлюють думку про перетворення техніки із засобу, підвладного людині, на самостійну сферу дій – сферу зайнятості, розвиток якої загрожує природному середовищу. Інші (Муньє Е.) вбачають у розвитку техніки та в індустріалізації джерело соціальної дезінтеграції¹³. Е. Кудирович логічно обґрунтовує поняття “екологічне відчуження”, порушення між

¹³ Колот А. М. Соціально-трудові відносини: теорія і практика регулювання : монографія. Київ : КНЕУ, 2003. 230 с.

людиною і природою гомеостазу, руйнування біосфери, загрози існуванню і розвитку людини¹⁴.

Така оцінка техніки досить однобічна, оскільки зосереджена на характеристичні особливостей її застосування, без врахування змін, які вона вносить у відносини людини з природою, однак вона не позбавлена сенсу. Техногенна дія на стан навколишнього середовища, незважаючи на всі екологічні новації, продовжує зростати. Поширюються явища техногенної деформації навколишнього середовища.

Сучасна техніка відзначається тим, що стандартизує та уніфікує спочатку виробничі, а потім і всі суспільні процеси. Цьому всіляко сприяє і сама людина, цілком не усвідомивши всю небезпеку того, що відбувається, а тому активно розвиває свою одномірність та однобокність. Такий розвиток людини, природно, має свої межі. На відміну від людини техніка в своїй одномірності, в своєму монозростанні може розвиватися безмежно. Саме тут криється головна небезпека, головний конфлікт. Він полягає в тому, що людина обмежена реальними фактами сприйняття дійсності у своєму безмежному розвитку, а техніка безмежна в своїй обмеженості за фактом точного виявлення її специфіки й оригінальності. Тому очевидно, що небезпека криється власне не в техніці, а у людській свідомості та поведінці.

Викладене свідчить про значущість управлінського впливу на перебіг соціально-економічних процесів, необхідність зміщення фокусу уваги на мінімізацію впливу небажаних і непередбачуваних чинників, визначення домінуючого варіанту як переважаючої можливості, що визначатиме траєкторію розвитку суспільства на засадах технологічного прогнозування і стратегічного управління соціально-економічним розвитком.

Сучасні кризові явища докорінно змінили уявлення багатьох учених про економічні доктрини та відповідні їм традиційні підходи до управління економікою, що здавались беззаперечними та непорушними. Важливе місце у цих роздумах займають пошуки причин кризи, внаслідок чого переосмислюється та переоцінюється роль багатьох механізмів господарського управління, що стає

¹⁴ Котляр А. О понятии рынка труда. *Вопросы экономики*. 1998. № 1. С. 7–36.

актуальним як для країн із розвинутою економікою, так і для тих, які розвиваються.

Чинники нинішньої кризи, крім фінансової, культурної, психологічної та інших складників, мають структурний характер (диспропорції співвідношення попиту і пропозиції, викривлення галузевої структури, зміна технологічних укладів тощо), тобто передбачають серйозне оновлення світової економіки та її технологічної бази, що призведе до перерозподілу сил у галузевому й регіональному рівнях і відповідатиме перерозподілу попиту і пропозиції на світових товарних ринках¹⁵.

Важливість розгляду технологічного складника як одного з об'єктів аналізу й управління визначається тим, що в Україні переважає низькотехнологічний експорт, активно нарастають виробничі проблеми, пов'язані зі збільшенням вартості енергоресурсів, зниженням затребуваності продукції через кризу та низьку технологічну адаптивність до запитів споживачів, нездатність до диверсифікації тощо. Таким чином, необхідність визначення ролі й місця технології в суспільному розвитку на рівні економічних відносин зумовлена зростанням її стратегічної значимості як для країни в цілому, так і для галузі та окремого підприємства.

1.2. Технологізація розвитку економічної системи

За класичним визначенням, поняття “технологія” являє собою науку про способи перероблення сировини і матеріалів у засоби виробництва та предмети споживання. Відповідно до зміни ролі факторів виробництва у часі змінюється також вплив технології на систему економічних відносин. Власне, й технологія з плином часу зазнає змін, поступово розширюючи зміст і сферу впливу. Технологізація різних сторін виробничої діяльності водночас забезпечує глибокі перетворення самої технології. Так, сучасний рівень виробництва привносить новий зміст у поняття технології. Це наука про найбільш економічні способи і процеси виробництва сировини, матеріалів і продукції.

¹⁵ *May В.* Драма 2008 года: от экономического чуда к экономическому кризису. *Вопросы экономики.* 2009. № 2. С. 6.

Потреби практичного життя породжують не науковий, а технологічний підхід до матеріалу, який не потребує іншого обґрунтування, окрім прямої результативності. Спосіб досягнення мети, що довів свою результативність, також не потребує спеціального планування, не входить до переліку стратегічних питань підприємства. Вважається, що технологія як спосіб досягнення певної мети є життєво необхідною для існування та розвитку суспільства й не потребує абстракції, узагальнень і методологічної рефлексії.

Слід зазначити, що поняття технології, технологічного укладу, економічної системи та економічного розвитку опрацьовано досить детально, проте відокремлено одне від іншого. Ще й досі не зроблено аналізу технології як економічної категорії, її місця та ролі в системі економічних відносин. Вона й дотепер тлумачиться як категорія виробнича, ототожнювана лише з виробничим процесом, хоча її розгляд в економічному сенсі на сьогодні вкрай необхідний.

Вищенаведене нині не відповідає дійсності, оскільки в процесі розвитку економічної системи відбувалися зміни у двох напрямках: внутрішні зміни, що зумовили розвиток самого об'єкта (виникнення та посилення наукової складової, розширення сфери впливу технології, ускладнення власне технології), та зовнішні зміни – ускладнення системи економічних відносин, розвиток продуктивних сил і виробничих відносин, поява нових об'єктів і способів організації обміну, зміна ролі факторів виробництва за ступенем впливу на результат, зміна чинників економічного успіху (економіка знань).

Можливості подальшого економічного розвитку на основі «ресурсного» зростання швидко вичерпуються. Основним джерелом забезпечення успіху стає не багатство природних ресурсів, не дешева робоча сила і навіть не фінанси, а сукупність знань. Способи виробництва змінюються завдяки науковим відкриттям і винаходам, стають результатом людської діяльності. Еволюція економіки відбувається через зміну технологій і відповідні інституційні та соціальні трансформації в суспільстві. У будь-якій сфері діяльності винахідливий людський розум прагне підвищити її ефективність за допомогою нововведень. Періодичне інноваційне оновлення – це об'єктивно зумовлений процес перетворення наукового

знання у фізичну реальність, що змінює суспільство, має свої закономірності.

Загальносвітовою тенденцією стає стрімке скорочення проміжку часу між основними етапами науково-технічного прогресу: відкриттям (винаходом), доведенням його до рівня технології і впровадженням у виробничий процес. Життєвий цикл цифрових технологій становить майже 18 місяців – проти трьох років, необхідних для зміни “правил економічної гри” і 10 років, необхідних для адаптації суспільства¹⁶.

Зрозуміло, що з появою ідеї унікального виду продукції, яка не має аналогів і прототипів, водночас не з’являються: технічне рішення її реалізації; технологія її промислового виробництва, технологічне устаткування для реалізації технології та чинний стандарт нового продукту. Для впровадження наукової розробки у виробництво необхідні відповідні інвестиції і час для освоєння інноваційного продукту.

Важливим є виявлення необхідності, можливості й доцільності реалізації інноваційної ідеї у вигляді конкурентоспроможного інноваційного продукту упродовж кінцевого періоду часу, який дозволяють умови ринкової конкуренції при практично прийнятних витратах фінансових, матеріальних та інших ресурсів, невизначеності та ризику.

Наведене зумовило переростання технологією своєї виробничої ролі, обмеженої рамками виробництва, призвело до необхідності стратегічного технологічного планування. Зважене технологічне планування потребує аналізу технології як категорії економічної, оскільки лише з урахуванням її внутрішніх зв’язків з іншими елементами економічної системи (досить складної для інтуїтивних рішень) та системоутворювального характеру (як чинника виробничих відносин) можлива розробка адекватної технологічної стратегії, узгодженої з метою та умовами функціонування підприємства. Такий аналіз дає стратегічне бачення, не обмежене тимчасовими «виробничими ситуаціями» і «раптовими потребами».

¹⁶ *Ступницький О.* Інформаційні технології та корпоративне управління у XXI ст. *Економіка України.* 2005. №2. С. 28–46.

Для того, щоб зрозуміти роль і місце технології в економічній системі, останню варто розглядати з двох позицій – системно-функціонального та системно-діяльнісного підходу.

Системно-функціональний підхід дає змогу проаналізувати визначальну підсистему економічних відносин – продуктивні сили (засоби та предмети праці, люди-робітники, наука, інформація, сили природи, форми та методи організації праці) у зв'язку з об'єктом дослідження¹⁷. Зазначимо, що інфраструктурний складник технології майже повністю збігається з підсистемою «продуктивні сили». Технологія, як шлях до досягнення мети, визначає всю необхідну інфраструктуру, вона є інтелектуальним каркасом, на якому нарощуються продуктивні сили суспільства. Проте в економічній літературі інтегровальну роль технології щодо інших елементів продуктивних сил не акцентовано.

Продовжуючи розглядати інші підсистеми економічної системи – техніко-економічні відносини (відносини спеціалізації, кооперації виробництва, концентрації), організаційно-економічні відносини (менеджмент, маркетинг підприємства), виробничі відносини, а також господарський механізм – користуючись вищенаведеним визначенням технології, можна також констатувати, що:

а) ці підсистеми базуються на певних технологіях (наприклад, технологія організації праці, що передбачає спеціалізацію або кооперацію виробництва; технологія проведення маркетингових досліджень), не обов'язково пов'язаних із суто виробничою діяльністю;

б) оскільки продуктивні сили є визначальною підсистемою, то технології, що їх «формують», є визначними для технологій інших підсистем, тому відносини між цими окремими підсистемами можна перенести й на відносини між сукупностями технологій, які є відповідним каркасом для кожної підсистеми. Наприклад, технологія організації робіт залежить від технології виробництва як об'єкта.

Підсистеми у межах єдиної економічної системи є відносно самостійними, і розвиток однієї підсистеми не означає автоматичного розвитку іншої. Проте, навіть велика складність взає-

¹⁷ Економічна енциклопедія : в 3-х т. ; редкол.: С. В. Мочерний (відп. ред.), та ін. Київ : Академія, 2000. Т. 1. 864 с.

мозв'язків між сукупностями технологій та їхнє розгортання у часі з різною протяжністю не заперечує цілісної єдності технологічних сукупностей різних підсистем економічних відносин.

Таким чином, технологія є мережевим системним інтелектуальним каркасом для всієї економічної системи, що опосередковує зв'язки між елементами цієї системи. Цей каркас визначально впливає на функціонування системи, проте й сам зазнає змін через низку факторів соціального, політичного, культурного й іншого характеру.

Створення вартості та споживчої вартості, формування конкурентоспроможності, визначення ефективності взаємодії підприємств на різних рівнях та ланках циклу, врешті-решт, визначення ефективності функціонування економічної системи в цілому через створену нею вартість і споживчу вартість – не повною мірою розкривають значення і роль технології в економічній системі.

З одного боку, задоволення економічних потреб (потреби в економічних благах, тобто корисностях) є «внутрішнім спонукальним мотивом виробництва, розподілу, обміну та споживання у межах певної системи соціально-економічних відносин»¹⁸. З іншого боку, технологія – це шлях приведення об'єкта до заздальгідь визначеного стану. Якщо зосереджуватись на економічних благах, форма вираження яких в ринковій економіці проявляється через товар, то технологія являє собою засіб створення товару із певними вартістю та споживчою вартістю. Саме в межах обраної технології вирішуються питання щодо норм і шляхів поєднання та використання (організації) ресурсів, необхідних для виробництва певного товару.

Тобто на рівні економічної системи вона є механізмом узгодження економічних потреб, з одного боку, та наявних ресурсів – з іншого, шляхом перетворення останніх у товар. Потреби, що вимагають певної форми свого задоволення, стимулюють розвиток виробництва, проте досяжні на сьогодні форми визначаються доступними технологіями. Саме технологія визначає, наскільки ефективно можуть бути трансформовані ресурси в ефективний продукт, тобто,

¹⁸ *Базилевич В. Д.* Економічна теорія: Політекономія : підручник ; 6-е вид.; перероб. і доп. Київ : Знання-Прес, 2007. С. 42.

вона є інструментом діалектичної взаємодії потреб і економічних благ. У ринковій економіці технологія – інструмент, що забезпечує обмін (як із погляду технологій, що забезпечують обмін, так і з погляду створення об'єкта обміну – товару).

Технологія забезпечує ефективність функціонування господарських (виробничо-економічних) систем, проте параметри цієї ефективності задаються системою організації на мікрорівні, суспільно необхідними витратами й обсягами споживання на макрорівні. Тому виробниче та технологічне планування мають бути взаємопов'язані в єдину систему.

Роль технології в економічній системі зростає, хоча сама система нині перебуває у кризовому стані. Але структурний складник кризи свідчить про формування відтворювальної системи нового, шостого технологічного укладу, що дає можливість за умови раціонального технологічного вибору стати провідним гравцем ринку як на рівні підприємств, так і на рівні держави. Відповідно зростає значимість технологічного планування.

Головними ознаками інноваційного процесу економічного розвитку є: узгодженість та гармонізація всіх видів інновацій у суспільстві; комерціалізація, капіталізація винаходів (наукових розробок) і трансфер наукоємної продукції у підприємницьке середовище; інвестування інноваційних проєктів; отримання прибутку; підвищення конкурентоспроможності виробництва; нерівномірна, хвилеподібна, циклічна безперервність інноваційної діяльності.

Активізація інноваційної діяльності вимагає створення цілісної національної інноваційної системи, що забезпечує взаємодію наукових установ, закладів вищої освіти, інноваційних і виробничих підприємств. До першочергових завдань формування ефективно функціонуючої інноваційної моделі економічного розвитку також належать:

розробка та законодавче затвердження засад і стратегічних орієнтирів розбудови економіки знань і суспільства знань, формування та забезпечення реалізації державної програми підвищення інноваційної культури суспільства;

регулювання діяльності в інноваційній сфері й формування сприятливого для інновацій бізнес-середовища;

створення ефективних механізмів реалізації пріоритетних напрямів інноваційної діяльності із застосуванням програмно-цільових методів, концентрації на цих напрямках наукового потенціалу, фінансових та інформаційних ресурсів; індикативного планування соціально-економічного й науково-технологічного розвитку на інноваційній основі;

розширення інституційної бази фінансового забезпечення інноваційної діяльності, використання науково обґрунтованих норм ефективного фінансування науки, відповідних цільових інноваційних програм і проєктів та запровадження ефективних механізмів економічного стимулювання інвестицій в інноваційний розвиток економіки;

формування ефективної інноваційної інфраструктури впровадження інновацій, механізмів комерціалізації та трансферу технологій;

вивчення світових тенденцій науково-технологічного та інноваційного розвитку, аналіз реальних можливостей потенціалу України, формування пріоритетів і перспективних напрямів практичних дій.

Управління інноваційною діяльністю та оцінка її результатів є важливим критерієм відбору, підтримки та поширення інновацій, слугує основою періодичного технічного і технологічного оновлення виробництва, джерелом прискорення науково-технічного прогресу, створення та випуску конкурентоспроможної продукції, сприяє підвищенню ефективності виробництва й економічному зростанню країни.

1.3. Системні ознаки сутності та взаємозв'язку інновацій і технологій

З 60-х років ХХ століття інновації та нові технології стали основним чинником економічного зростання промислово розвинених країн світу. Сучасний стан їхнього суспільно-економічного розвитку базується на знаннях та визнається як інноваційний і технологічно орієнтований.

У суспільстві, заснованому на знаннях, базою будь-якого виду діяльності стають науково-технологічні досягнення – результати фундаментальних і прикладних досліджень, винахідницької діяльності, дослідно-конструкторських розроблень. Тому багато розвинених країн створили економічні системи, орієнтовані на добування нових знань та активне використання їх у виробничій діяльності, зробили інноваційний сектор економіки двигуном свого економічного піднесення. Нині в них здійснюється перехід від високих технологій (*high-tech*), що набули значення рушійних сил у сфері промисловості, бізнесу, сільського господарства, до технології (*high-Ime*) розвитку, використання, ефективного управління можливостями людини і суспільства¹⁹. Без техносфери, що являє собою матеріальний простір цивілізації, своєрідний прошарок між людиною і навколишнім середовищем, людина навряд чи стала б тим, ким вона є в наш час²⁰.

Останнім часом вектор української науки також спрямовується на дослідження зазначених явищ і процесів. Інноваційна термінологія опрацьовується фахівцями, використовується у нормативно-правових і законодавчих актах та в практиці, відображається в суспільно політичному просторі, застосовується в економічному житті й поширюється в побуті. У працях українських учених дедалі частіше вживаються терміни «інновація», «технологія», «інноваційно-технологічний розвиток», «інноваційно-технологічна діяльність», «технологічний уклад» та ін. Ці поняття мають багато визначень, а у практичній діяльності за ними криється широкий спектр можливостей, що створюються в процесі інноваційно-технологічної діяльності. Виникає необхідність поглибленого вивчення їх з урахуванням історичного досвіду й сучасної наукової думки щодо набуття ними нових характерних

¹⁹ Федосеева Н. Ю. Реструктуризация предприятий ОПК при формировании вертикально-интегрированных структур (ВИС). *Предпринимательство в промышленности: пути развития* : материалы II межрегион. конф. URL : <http://www.subcontract.ru>. Технологічний імператив стратегії соціально-економічного розвитку України / Федулова Л. І. та ін. ; за ред. Л. І. Федулової ; НАН України ; Ін-т екон та прогозув. Київ, 2011. 656 с.

²⁰ Makhlov S. A. Sustainable development from technology imperative's viewpoint Preprint? Inst. Appl. Math; the Russian Academy of Science.

особливостей у забезпеченні соціально-економічного розвитку суспільства.

Узагальнене поняття «інновації» передбачає внесення в різноманітні види людської діяльності нових елементів (видів, способів), що підвищують результативність цієї діяльності. Згідно із Законом України “Про інноваційну діяльність” інновації – новотворені (застосовані) і (або) вдосконалені конкурентоздатні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва і (або) соціальної сфери. Інноваційна діяльність – це діяльність, спрямована на використання та комерціалізацію результатів наукових досліджень і розроблень та зумовлює випуск на ринок нових конкурентоздатних товарів і послуг²¹.

У широкому розумінні інноваційна діяльність – це процес продукування і матеріалізації наукових знань та випереджального зростання наукового, професійно-кваліфікаційного і культурно-технічного рівня населення. Інноваційний тип розвитку характеризується створенням і використанням інформаційних ресурсів для виробництва нових продуктів (засобів виробництва і предметів споживання), розробки нових і вдосконалення існуючих технологій, методів організації та управління, способів надання послуг у соціальній сфері. Інноваційний розвиток являє собою неперервний процес якісних змін у структурі виробництва і соціальної сфери в результаті створення, застосування та поширення нових знань, машин, технологій, матеріалів, видів енергії, форм і методів організації та управління, підвищення рівня освіти і кваліфікації працівників, здійснені з метою досягнення економічної ефективності виробництва й підвищення рівня та якості життя населення.

Залежно від сфери застосування нових підходів та ідей інновації поділяються на продуктові (освоєння нових видів продукції та послуг, які орієнтуються на попит, що формується), процесні (освоєння нових технологій, удосконалення технологічних процесів і методів виробництва існуючих товарів і послуг), ринкові (ви-

²¹ Про інноваційну діяльність : Закон України від 4.07.2002 р. № 40-IV. URL : <http://www.zakon.rada.gov.ua>.

роблення нових методів діяльності на ринку), організаційні (удосконалення організаційних структур управління підприємствами).

У соціально-економічній системі інновація є способом якіснішого й ефективнішого використання ресурсів. Завдяки комплексному розгортанню інновація формує нову технологічну і соціально-економічну підсистему суспільства, що складається з галузей, які створюють інновації; галузей, які поширюють нові технології та поглиблюють їхні економічні переваги; галузей, що виникають у результаті розвитку нового технологічного укладу²².

Під поняттям «інновація» деякі вчені розуміють ідею, практику або навіть продукт, що сприймаються як нові²³, а інші – як процес, що призводить до появи чогось нового: “інновація – це генерування, прийняття і впровадження нових ідей, процесів, продуктів і послуг”²⁴.

Водночас деякі автори ототожнюють поняття «інновація» з нововведенням. Це простежується як у працях вітчизняних учених, де зазначається, що у загальному вигляді термін «інновація» можна розшифрувати як «нововведення», тобто введення нового²⁵, так і зарубіжних, які розглядають інновацію як синонім нововве-

²² *Онікієнко В. В., Ткаченко Л. Г., Смельяненко Л. М.* Розвиток ринку праці України: тенденції та перспективи ; за заг. ред. В. В. Онікієнка. Київ : РВПСУ, 2007. С. 51–52. Економічна енциклопедія : в 3-х т. ; редкол.: ...С. В. Мочерний (відп. ред.) та ін. Київ : Академія, 2000. Т. 1. С. 656.

²³ *Інноваційна складова економічного розвитку : монографія; відп. ред. Л. К. Безчасний ; НАН України, Ін-т екон. та прогноз. Київ, 2000. С. 120–125.*

²⁴ *Кісіль М. І.* Інвестиційна та інноваційна складові доктрини аграрної політики України. *Економіка АПК.* 2003. № 7. С. 82–87.

²⁵ *Сухоруков А.* Инновационный фактор конкурентоспособности. Фондовый рынок. 1999. № 43. С. 29. *Моторняк У. І.* Інноваційний процес в перехідній економіці України (методологічні питання становлення та розвитку) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.02.03 “Організація управління, планування і регулювання економікою” Львів, 2000. 20 с. *Гончарова Н. В.* Напрями розвитку інтеграційних процесів у сфері фінансової підтримки малого підприємництва. *Фінанси України.* 2003. № 7. С. 75.

дення²⁶. Зауважимо, що і в словнику сучасної української мови інновації тлумачаться насамперед як нововведення²⁷.

На нашу думку, між цими поняттями існують певні відмінності. Інновації усвідомлюються в ширшому значенні як цілеспрямована діяльність щодо сприйняття, формування, реалізації та подальшого поширення нововведення. Нововведення є одним з елементів інновації, але не її аналогом. Не кожне нововведення та нове виробництво стає інновацією. Водночас кожна інновація, що реалізує великий винахід і створює передумови для формування нових поколінь техніки і технологій, стає базовою. Слідом за нею виникає ряд дрібніших інновацій (вторинних). Саме так сформувалася теорія «інноваційних пакетів», були введені поняття базових і доповнювальних (вторинних, поліпшувальних) нововведень²⁸.

Вітчизняна економічна теорія почала цікавитися категорією «інновація» лише в останні десятиріччя минулого століття. Нині багато науковців працюють над удосконаленням теорії інноваційного розвитку, оскільки проблема інновацій є ключовою детермінантою в теорії економічного зростання та технологічних укладів.

Дослідник Ю. Бажал підкреслює: “...це не просто нововведення, а нова виробнича функція. Це зміна технології виробництва, яка має історичне значення і є необхідною умовою соціально-економічного розвитку, що здійснюється на засадах науково-технологічного прогресу. Інновація становить стрибок від старої виробничої функції до нової”²⁹. Це комплекс заходів, спрямованих на впровадження в економіку наукових знань, нової техніки, технологій, винаходів тощо.

²⁶ Гелбрейт Дж. Экономические теории и цели общества ; пер. с англ. Москва : Прогресс, 1979. 478 с. Корнаи Я. Дефицит ; пер. с венг. Москва : Наука, 1990. 607 с. Портер Майкл Э. Конкуренция ; пер. с англ. Москва : Вильямс, 2000. 627 с.

²⁷ Великий тлумачний словник сучасної української мови ; уклад. і голов. ред. В.Т. Бусел. Київ ; Ірпінь : Перун, 2003. С. 400.

²⁸ Санто Б. Инновации как средство экономического развития ; пер. с венг. Москва : Прогресс, 1990. 296 с. Морозов Ю.П. Инновационный менеджмент : учеб. пос. для вузов. Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2000. С. 28.

²⁹ Бажал Ю. М. Економічна теорія технологічних змін : навч. посіб. Київ : Заповіт, 1996. С. 10.

Термін «технологія» (наука про техніку) у науковий обіг був уведений 1772 р. І. Бекманом. Початок системного розроблення знань про технології поклали праці Р. Реомюра і С. Шоу, які вийшли в світ у першій половині XVIII ст.³⁰. Необхідність виникнення цього наукового напрямку була зумовлена промисловою революцією в найрозвиненіших країнах того часу, потребою наукового аналізу питань технічного й організаційного забезпечення виробничих систем.

До середини XX ст. технології не визнавались об'єктом відносин – їх називали «знаннями та досвідом». Проте швидкий розвиток науки зумовив зміну структури виробництва й виокремлення технології в самостійний об'єкт технологічних відносин. За своєю сутністю, технологічні відносини – це зв'язки і залежності між різними елементами трудового процесу. Із виникненням нового об'єкта цивільно-правових відносин у 70-х роках минулого століття суспільство виробило рекомендації для укладання міжнародних договорів про передачу досвіду та знань. Частка їх у загальному обсязі операцій порівняно з передачею товарної продукції була незначною. Нині ж різні види технології (промислова, організаційна, управлінська, інформаційна та ін.) виходять на передові позиції серед об'єктів цивільно-правових відносин, але в законодавствах більшості країн світу юридично-правового визначення вони не набули.

Відповідно до Закону України «Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій», технологія – це результат інтелектуальної діяльності, сукупність систематизованих наукових знань, технічних, організаційних та інших рішень про перелік, строк, порядок і послідовність виконання операцій, процесу виробництва та/або реалізації і зберігання продукції, надання послуг³¹.

Поняття «технологія» (грец. *techno* – майстерність, вміння і *logos* – вчення, наука) – це сукупність методів оброблення, зміни стану, властивостей сировини, матеріалу, напівфабрикату, що

³⁰ Степанов В. В. Правовая охрана технологий : учеб. пос. С.Пб. : С.ПбГТУ, 2001. 106 с.

³¹ Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій : Закон України від 14.09.2006 р. № 143-V. URL : <http://www.zakon.rada.gov.ua>.

здійснюється у процесі виробництва продукції³². У вузькому розумінні вона являє собою знання про організацію дій стосовно мети, визначення найефективніших шляхів і засобів досягнення будь-яких раціональних цілей діяльності. Основне завдання технології як науки базується на виявленні фізичних, хімічних, механічних та інших закономірностей з метою використання в практиці найефективніших та економічних виробництв, процесів³³.

Великий тлумачний словник сучасної української мови інтерпретує технологію як «сукупність знань, відомостей про послідовність окремих виробничих операцій у процесі виробництва чогонебудь та навчальний предмет, що викладає ці знання, відомості», а також як «сукупність способів обробки чи переробки матеріалів, виготовлення виробів, проведення різних виробничих операцій тощо»³⁴.

Отже технологія – це насамперед систематизовані знання і навчальна дисципліна про сукупність прийомів і способів отримання, оброблення або перероблення сировини, матеріалів, напівфабрикатів або виробів, що застосовуються в різних сферах, й удосконалення таких прийомів і способів. Вона є результатом високоінтелектуальної діяльності, основою якої слугують науково-технічні знання і засоби впливу на умови виробництва й реалізації продукції, що виробляється з її допомогою.

Зміст науки і логіка її розвитку визначаються насамперед об'єктом пізнання. Відносно самостійне наукове пізнання спрямоване на розкриття законів розвитку природи і суспільства. Водночас технологія поєднує в собі два начала – науковий і практичний, у результаті чого наука перестає бути лише соціокультурним явищем, стає практичною і перетворюється в безпосередню продуктивну силу суспільно-економічного розвитку.

³² Краткий словарь иностранных слов / под ред. И. В. Лехина, Ф. Н. Петрова. Москва : Сов. энциклопедия, 1989. С/ 353. Словарь иностранных слов / под ред. Ф. Н. Петрова ; 6-е изд., перераб. Москва : Сов. энциклопедия, 1964. 784 с.

³³ Словник іншомовних слів / уклад. Л.О. Пуустовіт та ін. Київ : Довіра, 2000. С. 891.

³⁴ Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і голов. ред. В.Т. Бусел. Київ ; Ірпінь : Перун, 2003. С. 1245.

У широкому значенні поняття «технологія» являє собою науково-технічні методи й рішення щодо розв'язання певних практичних завдань виробництва продукції, використання відповідного процесу або надання послуг.

Існують визначення, що відображають суть процесу, де технологія розуміється як «наука про способи впливу на сировину, матеріали чи напівфабрикати відповідними засобами виробництва» та як «сукупність методів впливу знарядь праці на різноманітні властивості предметів праці, в результаті якого відбувається активна взаємодія людини з природою. Отже, технологія є ланцюжком виробничого процесу, де реалізуються науково-технічні рішення, узгоджуються форми зв'язку речових та нематеріальних елементів, а також часові й просторові зв'язки між цими елементами і стадіями виробництва. Визначення і впровадження їх відображаються в тій або іншій системі виробництва.

У вітчизняній науково-практичній літературі зміст поняття «технологія» зазнав еволюційних змін. Раніше «технологія» тлумачилась як загальнотехнічна дисципліна, що вивчає взаємодію предметів і засобів праці, сировини й матеріалів. Концентрація її інтересів здійснювалася у сфері безпосереднього виробництва. Сутність технології базувалася на визначенні найраціональніших шляхів побудови й організації процесу виробництва.

У 70-ті роки минулого століття термін «технологія» набув поширення і як класичне, усталене й узагальнювальне поняття характеризував узгоджену єдність матеріально-технічних засобів, організаційної праці й механізму управління. Сучасний рівень виробництва вкладає новий зміст у поняття технології. Так, Л. Федулова визначає технологію як систему, до компонентів якої включає техніку й обладнання, організовану працю, структуру та механізм управління³⁵. Підкреслюючи її організувальну роль у виробничій діяльності, зазначимо, що технологія – це зумовлені станом знань і суспільною необхідністю способи досягнення поставлених завдань. Вони пропорційно залежні від досвіду роботи, рівня організації виробництва, управління, впровадження досяг-

³⁵ Федулова Л. І. Економічна природа технологій та технологічного розвитку. *Економічна теорія*. 2006. № 3. С. 7.

нень науково-технічного прогресу і збільшують ефективність усіх факторів виробництва.

Ширше технологію трактує Н. Стефанов, оскільки “...технологія в принципі можлива там, де людина активно і цілеспрямовано ставиться до оточуючих її процесів, де вона прагне свідомо і планомірно змінювати природне і соціальне середовище Це не що інше, як упорядкована на основі певного знання енергія груп та індивідуумів”³⁶.

У першому томі «Капіталу» К. Маркс акцентував увагу на тому, що технологія виявляє активне ставлення людини до природи і являє собою безпосередній процес виробництва її життя, а, водночас, і її сутнісних умов життя та духовних уявлень, що виникають з них³⁷. “Зміст технології полягає в тому, що вона як певна форма суспільної практики є своєрідним предметним способом самоствердження людини у світі природи і соціальної дійсності, специфічним засобом перетворення природи на основі праці й пізнання і, одночасно, розгортанням у цьому процесі людських здатностей і дарувань” – зазначає П. Тарасенко³⁸.

Отже, технологія являє собою природний процес, зумовлений об’єктивними причинами суспільної взаємодії і перетворений на виробничий, оскільки свою діяльність людина може будувати лише на пізнаних властивостях предметів природи, що виступають і як предмети праці, і як засоби праці. Вона формується в процесі людської природоперетворювальної діяльності й водночас є її продуктом і передумовою³⁹.

В. Симоненко і Н. Матяш дають визначення технології як «науки про способи виробництва в конкретних сферах і видах людської діяльності»⁴⁰. Н. Данакін концентрує увагу на перетвореннях,

³⁶ Стефанов Н. *Общественные науки и использование технологии*. Москва : Мысль, 1976. С. 6; 182.

³⁷ Русский отдел. URL : <http://www.marxists.org/russkij/marx/1867/kapital.htm/>.

³⁸ Молодіжний портал. URL : http://www.djerelo.com/index.php?option=com_content&task=view&id=8616&Itemid=71.

³⁹ Соколов Д. О. Технологічний чинник соціально-економічного розвитку суспільства. *АгроІнКом*. 2010. № 1–3. С. 64–67.

⁴⁰ Симоненко В. Д., Матяш Н. В. *Основы технологической культуры* : учеб. пособ. Москва : Вентанна-Графф, 2003. 176 с.

що відбуваються під час використання технології, і зазначає, що “технологія – це задане методом або сукупністю методів поєднання устаткування, інфраструктури, інструментів, технічних знань і кваліфікаційних навиків, необхідних для здійснення перетворень в матеріалах, інформації, людях”⁴¹. Щодо юридичного змісту поняття, то, за В. Степановим, “технології являють собою результат інтелектуальної діяльності, що містить систематизовані знання, які використовуються для випуску відповідної продукції, відповідного процесу або надання відповідних послуг”⁴².

Дефініцію “технологія” В. Денисюк розкриває за такими ознаками:

науково-технічні, виробничі, управлінські знання і досвід, методи, форми, способи використання їх у процесі розроблення, виробництва, експлуатації товарів, а також утілені у матеріальних носіях або існуючі в інтелекті суб’єктів, що характеризуються комерційною цінністю і багатоцільовим використанням;

сукупність методів оброблення, виготовлення, зміни стану, властивостей, форми сировини, матеріалу або напівфабрикату в процесі виробництва продукції;

систематизовані знання для випуску відповідної продукції, застосування відповідного процесу або надання відповідних послуг⁴³.

Отже, нині здійснюється не лише технологізація різних сторін виробничої діяльності, а й відбуваються глибокі перетворення самої технології.

Узагальнення наведених аспектів поняття дає підстави для висновку, що технологія являє собою визначений комплекс наукових і професійних знань, втілених у засобах, предметах, способах,

⁴¹ Данакин Н. С. Теоретические и методические основы проектирования технологий социального управления : моногр. Белгород : Центр социальных технологий, 1996. 217 с

⁴² Степанов В. В. Правовая охрана технологий : учеб. пос. С.Пб. : С.ПбГТУ, 2001. С. 87.

⁴³ Денисюк В. Міжнародний трансфер технологій. Український сегмент. Аналітичний бюлетень. 2003. № 2. URL : <http://www.defence-ua.com/rus/bulletin>. Денисюк В. А. Стан та перспективи розвитку передачі (трансферту) технологій в Україні. Соціально-економічні дослідження в перехідний період. Львів, 2000. Вип. 16. С. 370–377.

прийомах праці, наборах виробничо-речових факторів господарської та інших видів діяльності, а також порядок розміщення і застосування технічного обладнання, сукупність виробничих операцій та способів перероблення матеріалів, методів впливу знарядь праці на різноманітні властивості предметів праці, у результаті якого відбувається активна взаємодія людини з природою і виготовлення продукції (послуг) для формування та задоволення соціальних потреб. Це усвідомлена техніка людської діяльності – індивідуальної або колективної у виробничій і невиробничій сферах, що включає три основні відносно самостійні елементи й етапи здійснення:

а) отримання сукупності знань про ефективні, оптимальні та раціональні способи і засоби практичного досягнення мети, у тому числі здійснення виробничого процесу;

б) діяльність щодо застосування отриманих знань для розв'язання певних практичних завдань;

в) технологічні об'єктно-предметно здійснювані процеси, на раціональній основі побудовані способи і засоби перетворення речовини, енергії, інформації, а також методи організації економічно, соціально, екологічно обґрунтованого виробництва й управління ним.

Технологія оброблення будь-якого предмета праці проявляється в технологічному процесі (фізичного, хімічного, механічного впливу знарядь праці на предмети праці). Технологічні процеси визначаються домінуванням технологічного способу виробництва (єдністю продуктивних сил і технологічних відносин), у межах якого відбувається техніко-економічне поєднання працівника із засобами виробництва.

Як економічна категорія «технологія» характеризує об'єднані спільною ознакою предметів причинно-наслідкової залежності та зв'язки з поняттями «інновація», «діяльність», «розвиток», «забезпечення», «уклад», насамперед термінологічне словосполучення їх. Ця категорія охоплює спосіб поєднання різних компонентів складної системи у структурній взаємодії технічних засобів (інструментів) і праці, сферу використання їх та технологічні зміни. Так, близькі за змістом поняття «інновація» і «технологія», що мають спільні ознаки, формують категорію «інноваційна техноло-

гія», тобто науковий результат, утілений у технології, яка слугує суспільству й постійно зазнає змін через різні нововведення. Там, де наука ще не вступила у свої права, емпіричні знання, досвід і технологія, створена на їх основі, залишаються незмінними та продовжують розвиватися.

Безумовно, що всі нововведення залежать від міри поєднання практичної потреби виробництва, його технологічної готовності й рівня розвитку науки. У подоланні розриву між наукою і технологією вирішальну роль відіграє практика, оскільки вона також сприяє розвитку виробництва. Значний розрив між відкриттям і практичним використанням електричної енергії пояснюється тривалим та ефективним пануванням парової машини, орієнтацією всієї технології та організації виробництва на використання її.

Технологія являє собою механізм узгодження економічних потреб і наявних ресурсів шляхом перетворення останніх у товар. Потреби стимулюють розвиток виробництва, водночас форми задоволення їх визначаються доступними технологіями.

Загальна тенденція щодо переведення технології виробництва на наукову основу завжди характеризувалася тим, що експансія науки йшла від виробництва і видів праці, тобто, від простих форм руху матерії до складних, які потребують вищого рівня наукового пізнання.

Змістовне наповнення категорії «інноваційно-технологічна діяльність» базується на праці людей у сфері науки, трансферу наукового знання у фізичну реальність, виробничого використання матеріалізованого наукового знання для забезпечення конкурентоспроможності продукції та ефективності виробництва, кінцевою метою якого є підвищення добробуту суспільства. Безумовно, що перетворення наукового знання у фізичну реальність, яка змінює суспільство, має свої закономірності, а тому є самостійним науковим напрямом.

Зміст категорії «інноваційно-технологічний розвиток» відображає декілька аспектів. *По-перше*, розвиток – це процес змін. *По-друге*, він відображає як розвиток інноваційно-технологічної сфери, так і на його основі розвиток соціально-економічної та екологічної сфери, вектори яких можуть не збігатися. *По-третє*, розвиток має кількісну і якісну характеристики. Оскільки іннова-

ції в мінливому ринковому середовищі важко передбачувани, то інноваційно-технологічний розвиток постає як нерівномірний процес.

Сутність категорії “інноваційно-технологічне забезпечення” полягає у цілеспрямованому створенні засобів виробництва і поширенні їх у практичній діяльності для максимально гарантованого економічного та соціального поступу, що забезпечується рівнем застосування нових наукових досягнень, інноваційних і конкурентоспроможних ідей та характеризується динамічністю.

Технологічний уклад бере свій початок від виробничого впровадження базисної інновації, що згодом супроводжується доповнювальними інноваціями. Концепцію технологічного (техніко-економічного) укладу як продовження розвитку теорій великих циклів кон’юнктури М. Кондратьєва та інновацій Й. Шумпетера розробив російський економіст С. Глазьев. За В. Тарасовичем, технологічний уклад – це “...комплекс технологічних процесів, цілісне стале утворення, у межах якого здійснюється замкнений виробничий цикл, що охоплює видобування й отримання первинних ресурсів, усі стадії їх перероблення і випуску кінцевої продукції відповідно до типу суспільного споживання, що склався. Технологічний уклад починається з виробничого впровадження базисної інновації, що згодом супроводжується доповнювальними інноваціями”⁴⁴.

Під технологічним укладом (хвилею) розуміють сукупність технологій, характерних для певного рівня розвитку виробництва. Науковий і техніко-технологічний прогрес забезпечує перехід від нижчих укладів до вищих, прогресивніших⁴⁵.

Розвиток економіки – це послідовна зміна технологічних укладів, заміщення старих технологічних укладів новими. Визначення “уклад” базується на встановленні певного порядку чого-небудь. Технологічний уклад (ТУ) характеризується єдиним технічним рівнем складників його виробництв, пов’язаних вертикальними і горизонтальними потоками якісно однорідних ресурсів, які спи-

⁴⁴ Економічна енциклопедія : в 3-х т. ; редкол.: ...С. В. Мочерний (відп. ред.) та ін. Київ : Академія, 2002. Т. 3. С. 624.

⁴⁵ Технологический уклад. *Wikipedia*. URL : <http://www.uk.wikipedia.org/wiki>.

раються на загальні ресурси кваліфікованої робочої сили, загальний науково-технічний потенціал і певні технології⁴⁶. Кожен технологічний уклад є самовідтворювальною цілісністю, внаслідок чого розвиток економіки не можливий інакше, ніж шляхом послідовної зміни технологічного укладу. Життєвий цикл кожного ТУ має три фази розвитку і визначається доволі тривалим періодом існування (рис. 1.1). За висновком дослідників науково-технологічного прогресу, цей період становить 100 років⁴⁷.

Перша фаза припадає на зародження і формування нового ТУ в надрах попереднього і, спираючись на існуючий виробничий потенціал, набуває подальшого розвитку. Друга фаза пов'язана зі структурною перебудовою економіки на базі нової технології виробництва і збігається з домінуванням певного технологічного укладу.

Швидкість дозрівання певного ТУ залежить від сприятливих технологічних і соціально-економічних умов середовища. Якщо існує хоча й незначний, але стійкий, незалежно від цін, попит на новий метод, процес, продукт, то розвиток елементів нового технологічного укладу прискорюється.

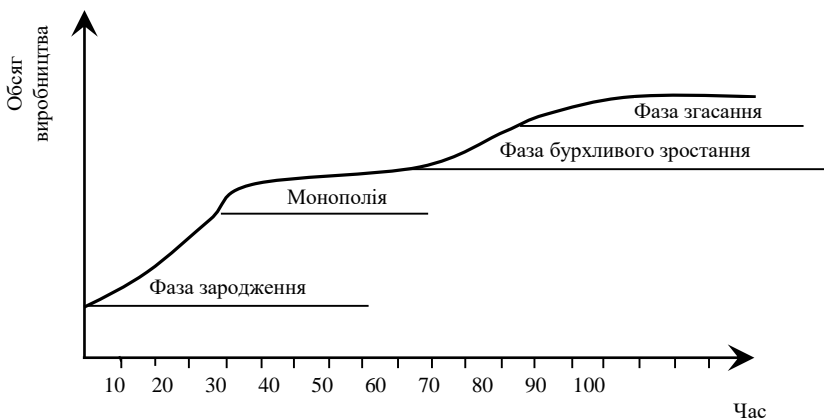


Рис. 1.1. Життєвий цикл технологічного укладу

⁴⁶ Глазьев С. Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. Москва : ВладДар, 1993. С. 11;30.

⁴⁷ Краснокутська Н. В. Інноваційний менеджмент : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2003. С. 119–127.

Третя фаза визначається «зрілістю» життєвого циклу ТУ, закінчуючись поступовим затуханням і відмиранням застаріваючого технологічного укладу.

Технологічний уклад має складну внутрішню структуру, ядром якої є сукупність базових (радикальних) принципово нових технологій, що створені на базі раніше не відомих законів і закономірностей, винаходів, відкриттів, які докорінно змінюють зміст різних видів діяльності в суспільстві.

За визначенням Г. Менша, базові технології – це подія, коли “... вперше організується регулярне виробництво або вперше створюється організований ринок відкритого матеріалу, процесу або вперше розробленого технічного виробу”⁴⁸.

Слід зазначити, що радикальні нововведення не завжди відрізняються грандіозністю рішень. Нововведення можуть бути гранично елементарними. Так, новий спосіб засолювання оселедців, винайдений Віллемом Якобом Бейкельсом у XV ст. в Нідерландах, спричинив справжній оселедцевий бум, що не припиняється й донині. Виникли нові верфі, на них був побудований цілий «оселедцевий флот» рибальських човнів і кораблів, пристосованих спеціально для вилову й засолювання оселедця. Попит на рибу зріс неймовірно. Секрет виробництва оселедця голландці свято зберігали і, не маючи конкурентів, диктували свої ціни на делікатес. Без нього вже був немислимий стіл будь-якого королівського двору Європи.

Розміщення певної кількості сірників у коробці (як правило, 50 шт.), дало змогу автоматизувати процес пакування сірників у коробку. Шведи, як ініціатори цієї ідеї, були монополістами сірникового виробництва майже півстоліття.

Ідея переміщення отвору для нитки з одного кінця голки на другий (до вістря) дала поштовх для створення швейних машин і спричинила переворот у виробництві одягу і взуття, зумовила виникнення швейної промисловості.

Роль базових нововведень і вплив їх на динаміку розвитку суспільства визначив на початку XX ст. Д. Кондратьєв. На основі до-

⁴⁸ *Mensch G.* Das technologische Patt: Innovationen ubervinden die Depression. Frankfurt : Umschau verlag, 1975. P. 256.

сліджень учений виділив такі базові технології: використання парової машини; розвиток залізниць, телеграфу, автомобілебудування; використання електроенергії; розвиток хімічної промисловості⁴⁹.

Зміна радикальних технологій супроводжується виникненням промислових революцій, що мають не тільки технічні, а й соціальні наслідки. Так, перша промислова революція кінця XVIII – початку XIX ст. ознаменувала перехід до машинного виробництва на науковій основі. Промислові революції XIX–XX ст. створили умови для індустріалізації, що звільнила людство від тяжкої фізичної праці, привела до урбанізації, змінила ритм соціального життя. Дух індустріальної епохи був механістичним. Відповідно до «характеру машин» виникли соціальні інститути (бюрократична ієрархія, спеціалізація тощо). Робітник став «спицею в механічному колесі», втративши почуття спільності з навколишнім середовищем.

Індустріальну епоху змінила постіндустріальна, що характеризується системою комунікацій і технологій. Вона підвищила рівень соціальної складності й зумовила процес корінних змін у суспільстві. Технічні новації, засоби зв'язку, нові інноваційні технології збільшують ступінь соціальної взаємодії. Мережі економічних і соціальних комунікацій розширюють свої масштаби й ускладнюються. Фірми, компанії створюють міжнародні альянси (олігополії), вступають у партнерство зі споживачами, своїми постачальниками, стаючи частиною комунікаційних мереж. Державні й фінансові кордони втрачають своє значення. У світовому просторі розвивається техноглобалізм – розширення міжнародної передачі (трансферту) технологій.

Таким чином, розвиток базових технологій є основним чинником економічного зростання, точкою опори для розроблення варіантів науково-технологічного тиражування їх. Нова технологія «приходить» не одна, а у взаємозв'язку з іншими, взаємодоповнювальними прикладними технологіями. Виникають «пучки» («кластери» – за визначенням Й. Шумпетера) технологій, що сти-

⁴⁹ Інноваційний розвиток економіки: модель, система управління, державна політика ; за ред. Л.І. Федулової. Київ : Основа, 2005. С. 302.

мулюють розвиток нових галузей, різноманітних товарів і динамізм ринків. Це скорочує життєвий цикл виробів, змушує фірми виробляти товари в невеликих кількостях, збільшувати частку дослідницької роботи за рахунок зниження затрат фізичної праці. Усе це відбувається швидко, бо час створення товару і виходу його на ринок стає рушійним чинником конкуренції.

Базові технології – це основа виникнення нових галузей промисловості та багатьох прикладних технологій, які використовуються для модернізації існуючого виробництва. В умовах активного розвитку «нової економіки» принципово змінюються форми поєднання засобів праці, предметів праці й робочої сили в процесі виробництва, співвідношення між висококваліфікованими і мало-кваліфікованими працівниками, поглиблюється суспільний поділ праці, створюються нові виробництва та сфери економіки.

Нові технології, технологічні ноу-хау, нові продукти, гіпердинамічна поведінка споживачів формують нові ринки, нові сфери конкуренції, стимулюють «традиційні» галузі, оскільки передають досвід і одержані технічні результати, забезпечують появу нових ресурсів, створюють нову ситуацію для розвитку суспільства.

Завдяки сучасним технологіям випускається дедалі більше різноманітних виробів, що дає споживачам можливість широкого вибору продукту чи послуги. Оновлення технологічної бази спричиняє зміни в перебудові господарської системи та її організаційної структури, зміни технологічного укладу.

Якщо розглядати науково-технологічний прогрес у взаємозв'язку з процесом розвитку і задоволення всіх суспільних потреб, у тому числі невиробничих, то в особливу сферу його впливу і специфічну форму поступу виділяється сільське господарство і виробництво продовольства, де переважають біологічні процеси.

Так, історія міжнародної економіки останніх трьох століть демонструє становлення і заміщення п'яти технологічних укладів, формування шостого й окреслення перспектив сьомого укладів. Шостий технологічний уклад включає біотехнології, зокрема клітинну біологію; аерокосмічну промисловість; нанотехнології; нові матеріали; оптоелектроніку; системи штучного інтелекту; мікроелектроніку; фотоніку; мікросистемну механіку; інформаційні супермагістралі; програмне забезпечення і засоби імітації; молеку-

лярну електроніку; системи управління персоналом До сьомого технологічного укладу належить створення технологій “холодного термоядерного синтезу”, що має докорінно змінити енергетичний потенціал земної цивілізації⁵⁰.

Кожний новий технологічний уклад істотно розширював межі кривої господарських можливостей суспільства. Одночасно відбувалися великі зміни в організації виробництва, які сприяли підвищенню ефективності використання його основних факторів – праці й капіталу. Починаючи з четвертого укладу до цих факторів вже відносили і технологічний прогрес.

За ступенем еволюції визначаються технологічні способи виробництва, які базуються на ручній, машинній та автоматизованій праці, а формуються послідовними технологічними змінами. Технологічні відносини розглядаються не лише з позиції взаємодії природи й суспільства, але і як взаємодія людей, тобто соціально-економічні відносини системи.

Виділяють чотири етапи, які пройшли у своєму розвитку технології:

- 1) природоподібні технології періоду безпосереднього засвоєння готових продуктів природи;
- 2) природозгоджені технології землеробства і ремесла;
- 3) «неприродні» технології промислового виробництва;
- 4) знаннево-інформаційні технології постіндустріального суспільства.

На перших двох етапах сферою прикладання праці переважної частини населення було сільськогосподарське виробництво. Накопичений поколіннями людей досвід у галузі селекції, що включає добір рослин і тварин та водночас таких властивостей їх, які б відповідали вимогам людини, з одного боку, і конкретним, локальним природним умовам – з іншого, та високий рівень опанування законів живої природи забезпечували вищу продуктивність сільськогосподарської праці порівняно з ремісничою. Результатами такої емпіричної технології та тим фондом культурних рослин

⁵⁰ *Єрохін С.* Технологічні уклади, динаміка цивілізаційних структур та економічна перспектива України. *Економічний Часопис XXI*. 2006. № 1–2. URL : <http://www.soskin.info/ea.php?pokazold=20060102&n=1-2&y=2006>.

і домашніх тварин, які були дібрані задовго до початку епохи науково-технічного прогресу, людство користується й донині.

Перша промислова революція зумовила значне прискорення розвитку продуктивних сил, перехід до вдосконалення техніки на науковій основі і перетворення науки в продуктивну силу. Водночас вона висвітлила глибоке відставання сільського господарства від промисловості, оскільки стрімке підвищення продуктивності праці, заснованої на механічних процесах, було неможливим для біологічних процесів. Ріст промисловості, відтік туди робочої сили, збільшення попиту на продовольство у відриві від можливостей його виробництва спричинили нестачу харчових продуктів. Тому подальший розвиток сільського господарства об'єктивно став вимушеним пошуком шляхів подолання такого відставання та можливостей нарощення сільськогосподарського виробництва. Хоча з великим запізненням – майже 100 років, в охоплених промисловою революцією країнах науково-технічний прогрес почав проникати в сільське господарство.

У сільському господарстві індустріально розвинених країн перша промислова революція, що розпочалася лише наприкінці XIX та початку XX ст., збігається з третім технологічним укладом. Її головними елементами стало виробництво сільськогосподарських машин з двигунами внутрішнього згоряння та мінеральних добрив. Перші трактори були випущені у 1901 р., а зернозбиральні комбайни з'явилися після 1905 р. Уже в 1905 р. було вироблено 20 тис., а в 1918 р. лише у США – 133 тис. тракторів. Виробництво комбайнів у 1920 р. досягло понад 3 тис. одиниць

У 1913 р. світовий видобуток селітри природного походження становив 2,6 млн тонн. Достатньо швидко почало розвиватися виробництво калійних і фосфорних добрив, що базувалося на запахах гірничо-хімічної сировини. Хімічна промисловість у 1914 р. виробила майже 1,3 млн т азотних добрив.

Механізація та хімізація сільського господарства забезпечили підвищення продуктивності праці й вивільнення із цієї галузі робочої сили, необхідної для розвитку промисловості. Ці обставини зумовили значне підвищення товарності сільськогосподарської продукції, яка в зерновому господарстві Росії досягла на початку

XX ст. приблизно 20–25% виробництва, й відчутне розширення сировинної бази промисловості.

Технологічні зрушення, що революціонізували сільське господарство, зобов'язані насамперед науковій сфері. Однак процес виросування культурних рослин і домашніх тварин продовжував розвиватись емпірично. Таке положення значною мірою зберігається й натеper, що пояснюється складністю біологічних процесів, на яких базується сільське господарство. Лише у другій половині XX ст наука почала підходити до розкриття їхньої природи і поняття структури живої матерії, закономірностей її розвитку.

Перетворення біологічної науки у вирішальний фактор розвитку сільського господарства ґрунтується на створенні біологічної технології, спроможної перебудувати на науковій основі сфери праці й види виробництва, що використовують головним чином біологічні процеси. Однак, до цього революційного перевороту, який ще тільки назріває, основи сільськогосподарського виробництва залишаються поки що консервативними, а методи регулювання їх, як правило, емпіричними.

Збільшення попиту на продовольство та сільськогосподарську сировину, що викликало розвиток промисловості, стимулювало селекцію і створення раціональних систем землеробства. Розпочався цей процес в Англії, що вже в XVIII – на початку XX ст. забезпечило значне підвищення біологічної продуктивності сільського господарства, та в подальшому поширився на інші європейські держави. Однак на початку XX ст. біологічна продуктивність сільського господарства в індустріально розвинених країнах становила лише 10–20% від потенційної.

Якщо в середньовічній Англії урожайність пшениці була на рівні 7 ц/га, то в середині XVIII ст. (1735 р.) вона досягла 14 ц/га, а до 1870 р. – 20 ц/га. Відповідно зростала продуктивність тварин. Так, у 1710 р. середня вага биків на лондонському ринку становила 170 кг, телят – 23, овець – 17 кг, а в 1795 р. – 360, 68 і 36 кг відповідно. На початку XX ст. молочна продуктивність в Англії досягла 2,4 тис. л на корову, а в Данії – близько 3 тис. л. У Росії урожайність пшениці в 1909–1913 рр. становила 6,6 ц/га⁵¹.

⁵¹ Черствий С. М. Система технологій. URL : <http://www.inpos.com.ua>.

До середини ХХ ст. селекційна робота досягла високого рівня. Були виведені високоврожайні сорти зернових, бавовнику, овочів і фруктів, спеціалізовані породи домашніх тварин. Урожайність зернових у середньому перевищила 40 ц/га, надої молока досягли 5 тис. кг на одну корову за рік. У США середня продуктивність орних земель і пасовищних угідь в 50-ті роки була вдвічі вищою, порівняно з 1900 роком. У країнах з найінтенсивнішим сільським господарством (Голландія, Великобританія, Данія, Німеччина та ін.) урожайність пшениці перевищила у 80-ті роки 60 ц/га, надої молока наблизилися до 6 тис. кг. Індустріально розвинені країни подвоїли біологічну продуктивність сільського господарства порівняно з початком століття.

Таким чином, інноваційно-технологічний розвиток базується на поєднанні науки й технології, які свого часу змінили удосконалення ручної техніки на виробництво машин. Якщо до науково-технологічної епохи розвитку продуктивних сил характеризувалися пануванням ручної праці, удосконаленням технологій виробництва на основі накопичення практичного досвіду, зародковим станом науки – переважно як соціокультурного явища, то в машинну (науково-технологічну) епоху розвиток продуктивних сил набув якісно нових ознак, зумовлених поступовою заміною ручної праці машинною, удосконаленням технологій на наукових засадах, перетворенням науки у продуктивну силу суспільства.

Науково-технологічний прогрес та його історична функція зводяться до економії праці й розвитку суспільних потреб, поза зв'язком яких важко визначити джерело поступального розвитку людства, об'єктивну необхідність наукового пізнання і практичного оволодіння законами і силами природи й суспільства. Його важливою ознакою стає розвиток суб'єктивних елементів – рівня освіти населення, підготовки кадрів, а також наукового пізнання, його сходження від відносно простих до більш складних форм руху матерії. Саме основні зрушення у розкритті законів природного і суспільного розвитку дають змогу виявити етапи науково-технологічного прогресу. До цього зрізу безпосередньо примикає організація самої науки, її становлення як особливої сфери суспільної праці, значення якої безперервно зростає.

В останні десятиріччя ХХ ст. почали складатися ознаки нової, другої хвилі науково-технологічної революції, що включають корінну перебудову технології виробництва, всіх сторін життя на основі електроніки і засобів зв'язку, загальної доступності до зростаючих потоків інформації, а також регулювання біологічних процесів. Автоматизація надає цілісності й саморегульованості найскладнішим технологічним системам.

Водночас новий етап науково-технологічної революції викликає великі руйнівні сили, що загострюють екологічні проблеми, роблять реальним в умовах приватної власності відокремлення великих мас працівників від засобів виробництва й зростання безробіття, поглиблюють прірву між передовими в науково-технологічному відношенні і відсталими країнами. Усе це зумовлює нагальну необхідність прогнозування інноваційно-технологічного розвитку і свідомого регулювання його результатів.

1.3. Інноваційний чинник циклічності економічного розвитку

Сприйняття інноваційної компоненти у структурних трансформаціях при використанні ретельно вивірених критеріїв прийняття рішень, адекватних ринковим реаліям, потребує дослідження закономірностей інноваційного розвитку, вивчення мотивів і механізмів інноваційного оновлення, аналізу сприятливих факторів і перешкод, що заважають успішній реалізації нововведень у виробничу сферу. Особливого значення набуває пошук імпульсів до активізації створення інноваційних продуктів, методів оцінки впливу інноваційної активності на економіку власне в інноваційному процесі через його економічні компоненти.

Проте під загальною назвою “інновації” виявляються принципово відмінні нововведення за характером, рівнем новизни, тривалістю і наслідками. Так, за сферою застосування інновації розподіляються на технологічні, екологічні, економічні, соціально-політичні, державно-правові, інновації в духовній сфері, в області правопорядку.

За рівнем новизни розрізняють епохальні, радикальні (базисні), поліпшувальні (ординарні), мікро- псевдо-, антиінновації. Поле діяльності епохальних і базисних інновацій поступово охоплює практично всю населену територію планети, глибоко її трансформуючи. Поліпшувальні інновації можуть обмежуватись територією країни, регіону, галузі, підприємства, організації, колективу. Всі види інновацій взаємопов'язані, а тому мають узгоджуватись і бути гармонізовані між собою. Крім того дослідження інноваційних процесів потребують концентрації зусиль на визначенні проблемних ланок і виокремленні найвпливовіших інновацій при комплексному розв'язанні проблем прискорення соціально-економічного розвитку суспільства.

Будь-яке міркування про сутність інновацій ґрунтується на класичному визначенні цього явища, запропонованому основоположником теорії інновацій Йозефом Шумпетером, який зазначив, що ознакою інновації є “перемінне проведення нових комбінацій”⁵². Сприймавши основні ідеї українського вченого М. Туган-Барановського і розвинувши їх щодо реалій сьогодення, Й. Шумпетер сконцентрував увагу на економічних інноваціях, визначив інноваційну діяльність як найважливішу функцію підприємців. Основи його теорії полягають у розрізненні *інновацій-продуктів* та *інновацій-процесів*; радикальних (базисних) і вдосконалюючих, технологічних і економічних інновацій; визначенні місця інновацій у циклічній динаміці економіки; визнанні неминучості переборення сили інерції та опору середовища у здійсненні інноваційної діяльності.

В основі розвитку лежать зміни. Оскільки інновації, в широкому розумінні, охоплюють всі зміни, що здійснюються у суспільстві, виникає потреба у вивченні особливостей інноваційного процесу, його взаємозв'язків з іншими економічними категоріями, аналізі інноваційних намірів і передумов їх необхідності. Економічний розвиток неможливий без науково-технічного прогресу. Будь-яка економіка як спосіб виробництва й розподілу матеріальних благ і послуг для задоволення зростаючих потреб суспільства

⁵² Шумпетер И. Теория экономического развития. Москва: Прогресс, 1982. С. 36.

та основа його існування може розвиватися лише на інноваційній основі. За згасаючої інноваційної активності економіка втрачає конкурентоспроможність і приречена на перманентні кризи. Таким чином, інновації є потужним генератором суспільного прогресу, а інноваційне оновлення – об'єктивно зумовленою загальносвітовою тенденцією.

Розуміння прогресу як інноваційного процесу, що являє собою кумулятивний поступальний рух, стало основною парадигмою сучасних технологічних змін, перетворень в усіх сферах розвитку суспільства, зумовлених дією загального закону *періодичного інноваційного оновлення*. Технічний прогрес безперервний, хоча відбувається нерівномірно, хвилеподібно й циклічно. Збурення інноваційної активності змінюється спадами.

У розвитку техніки, технології, економіки спостерігаються інноваційні цикли різної глибини та тривалості. Матеріально-технічна база виробництва в авангардних галузях радикально оновлюється приблизно раз на десятиріччя. Зниження активності впровадження базисних інновацій перекривається різними поліпшувальними інноваціями, що здійснюються приблизно кожні 3–4 роки (у нових галузях – значно частіше). На третій фазі циклу базисні інновації практично закінчуються, поліпшувальні – стають дрібнішими і менш ефективними, з'являються псевдоінновації, спрямовані на часткове вдосконалення і продовження строку життя для застарілої, приреченої на радикальну трансформацію системи. Зміна моделей і поколінь техніки дає все менший приріст ефекту, а зниження ефективності призводить до зменшення обсягів ресурсів, які економіка може виділити на оновлення технологічної бази суспільства.

У наступній фазі, що характеризується кризовим станом економіки, рівень інноваційної активності різко спадає, зростає частка псевдоінновацій. Приблизно раз у півстоліття інноваційно-інвестиційні кризи набувають зтяжнього і складного характеру. Економічна криза призводить до відчутного спаду інноваційної активності. Скорочуються обсяги вкладень у науку, інновації та інвестиції. Мала віддача від інновацій та інвестицій підштовхує вчених і винахідників до пошуку принципово нових технологічних рішень, винахідницької активності.

У результаті, в період депресії створюються науково-технічні передумови для майбутнього інноваційного прориву, наступної хвилі базисних інновацій, починається новий інноваційно-технологічний цикл, що може виявитися у зміні технологічного укладу виробництва. За допомогою впровадження нових технологій, виготовлення нового блага, використання нових методів виробництва, освоєння нових ринків збуту новатори вдаються до нових комбінацій і створюють нерівноважну динаміку в підприємницькому середовищі. Конкретно це проявляється в циклічності розвитку економіки і незворотності якісних змін, що з позицій макродинаміки можуть збігатися з циклами Кондратьєва з протяжністю 40–60 років, Кузнеця – 20 років, Жугляра – 7–11 років, Китчина – 3–5 років, а з позиції мікродинаміки – з приватними господарськими циклами із періодом 1–12 років і циклами кон'юнктури.

Отже, еволюція економіки загалом відбувається циклічно через зміну технологій і відповідні інституційні та соціальні трансформації у суспільстві. Постійне впровадження інновацій є необхідним внутрішнім моментом дії і практичною формою реалізації загальних економічних законів – зростання продуктивності праці, економії часу, підвищення потреб тощо, характер дії яких зумовлює поступальний рух і суттєву економічну динаміку.

Мотивом інноваційного оновлення виробництва для підприємців та інвесторів, що штовхає їх на шлях ризикової інноваційної діяльності, є винагорода у вигляді додаткового доходу або інноваційного надприбутку, який отримують ті, хто першим здійснив ефективну інновацію. Інноваційний надприбуток – це інструмент відбору в ринковій конкурентній боротьбі, ефективний важіль економічного розвитку і суспільного прогресу, що виправдовує існування ринкової економіки з усіма її неминучими втратами, недоліками і недосконаlostями.

Залежності від сфери прояву, інноваційний надприбуток має різні форми. У сільському господарстві, де виробничий процес здійснюється на основі використання природних ресурсів, інноваційний надприбуток виступає у формі диференціальної ренти II. Він є результатом застосування більш ефективної техніки і технології, продуктивного використання біологічних, земельних, вод-

них та інших обмежених різноякісних природних ресурсів, що дає можливість зменшувати витрати виробництва, отримувати продукти підвищеного попиту тощо. У галузях ринкової економіки, де виробництво товарів і послуг мало пов'язане з експлуатацією природних ресурсів, інноваційний надприбуток може бути у формі технологічної, інтелектуальної, інформаційної квазіренти, під якою розуміють диференціальний науково-технічний дохід, що отримує підприємство від освоєння новітньої технології.

Важливого значення набуває проблема розподілу і привласнення надприбутку, що виступає у формі природної, технологічної, фінансової та іншої ренти, квазіренти чи екологічної антиренти. Насамперед винагороду мають отримувати автори винаходів і наукових розробок (власники патентів), ефективно втілених у інноваціях. Суб'єктами привласнення інноваційної ренти виступають інноватори, що вклали кошти у нововведення та отримали внаслідок цього надприбуток (після відшкодування витрат інноваційного освоєння). Якщо для здійснення інноваційних проєктів залучаються інвестори, то вони мають право розраховувати (у разі позитивного результату) на частку в інноваційному надприбутку. Учасником привласнення інноваційного надприбутку виступають торговельні та інші фірми, що реалізують інноваційні продукти і беруть на себе частку ризику, пов'язаного з освоєнням нових ринкових ніш, просуванням інноваційних продуктів на ринку.

Активним учасником присвоєння інноваційного надприбутку за допомогою податкових і митних платежів виступає держава, яка також прямо або опосередковано бере участь в інноваційному процесі. Споживачі інноваційного продукту виграють на придбанні нового чи якіснішого товару (послуги), а також його відносного і абсолютного здешевлення. Використання нововведень дає додаткові ресурси для фінансування та рефінансування фундаментальних і прикладних досліджень, створює нові ефективні засоби для їх проведення, надає додаткову інформацію про зміни в природних процесах під впливом змін у виробництві. Отже, від ефективних інновацій практично виграють всі учасники цього процесу – від ініціаторів (учених, винахідників, інноваторів) до конкретних споживачів.

Таким чином, інновації є потужним генератором суспільного прогресу, а привласнення та використання інноваційної ренти і квазіренти – головним стимулом цього прогресу. З огляду на це варто переосмислити поширене нині положення про інноваційний тип економіки. Враховуючи ендогенні фактори, можна стверджувати, що будь-яка економіка, як спосіб виробництва та розподілу матеріальних благ і послуг для задоволення зростаючих потреб суспільства й основа його існування та розвитку, може розвиватись лише на інноваційній основі. При згасаючій інноваційній активності економіка втрачає конкурентоздатність і приречена на перманентні кризи. По суті, йдеться про загальний закон *періодичного інноваційного оновлення*, що лежить в основі перетворень у всіх сферах розвитку суспільства.

Мотивом інноваційного оновлення виробництва для підприємців та інвесторів є винагорода у вигляді додаткового доходу або інноваційного надприбутку – інструменту відбору в ринковій конкурентній боротьбі, ефективного важеля економічного розвитку й суспільного прогресу.

Безумовно, що загальносвітові тенденції циклічності економічного розвитку в окремих країнах проявляються по-різному. Залежно від сукупності політичних умов, інституційного, соціально-економічного й фінансового стану держави, врешті-решт прийняття відповідних антикризових заходів, період рецесії можна скоротити, або він стає довгочасним з тяжкими наслідками. Головними ознаками, що характеризують інноваційний процес економічного розвитку, є підвищення конкурентоспроможності виробництва; нерівномірна, хвилеподібна, циклічна безперервність інноваційної діяльності.

РОЗДІЛ 2. ІННОВАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ

2.1. Інституційне забезпечення інноваційного процесу

Потенціал економічного зростання є похідною ефективною дією багатьох чинників, що характеризують комплекс процесів суспільного виробництва і зумовлюють стабільний розвиток країни. У процесі дослідження динаміки економічного піднесення і формування економічної думки кількість цих чинників спочатку збільшувалася, доки не постала потреба в теоретичних узагальненнях, що охоплюють ширше коло питань, ніж традиційно розглядалося. При визначенні індексу глобальної конкурентоспроможності та методики його обчислення Дж. Сакс і Д. Макартур умовно визначили три основні складники, на яких ґрунтується процес зростання у багатьох країнах світу, а саме: макроекономічне та підприємницьке середовище (*macroeconomic environment*), якість державних інституцій (*quality of public institutions*) і технологічний прогрес (*technology*). Ці складники не є незалежними, переплітаються між собою і взаємодіють у впливові на економічне зростання. Водночас кожен із них залежить від стану економіки⁵³.

Підприємницьке середовище характеризують такі притаманні для нього ознаки, як відкритість підприємницької діяльності, стабільність політичних і соціальних інституцій, високоефективна макроекономічна політика, ринкова орієнтація, здорова конкуренція, верховенство закону, відсутність корупції – тобто все, що відповідає новим умовам господарювання, підтримує нових учасників ринку і створює потенціал постійного зростання добробуту населення.

Інституційні складники мають забезпечити: конституційний розподіл влади; підвищення прозорості дій уряду; рівність усіх перед законом; своєчасність прийняття важливих законодавчих

⁵³ *McArthur J. W., Sachs J. D. The Growth Competitiveness Index: Measuring Technological Advancement and the Stages of Development. The Global Competitiveness Report 2001–2002. New York: Oxford University Press for the World Economic Forum. P 35–47.*

актів, що впливають на ефективність реформ, і корпоративного права; формування механізмів корпоративного управління, корпоративного контролю, чіткої регламентації та нормативного контролю за діяльністю менеджерів новостворених корпоративних підприємств з боку їхніх власників, особливо міноритарних, захисту активів власників, перешкоди безконтрольним трансфертам цих активів до вузького кола осіб та їх втратам для акціонерів і держави, а також урівноважений розвиток і гармонізацію інтересів усіх членів суспільства. Саме інституційний фактор має гармонізувати інтереси всіх учасників розбудови ринку, стабілізувати економічні процеси, надати їм незворотного характеру і водночас заблокувати антиринкові тенденції.

Вплив перших двох чинників на процес економічного розвитку має дискретний характер. При несприятливому економічному середовищі, нерозвиненості інституційних складників їх поліпшення може спочатку забезпечити найбільший ефект. Після досягнення певного рівня якості подальші зміни цих чинників можуть бути вже помірними й майже не впливати на економічне зростання. Ця закономірність не відображає характеру впливу на економіку науково-технологічного прогресу, який має бути безперервним, оскільки без нього економіка не досягне високих темпів розвитку⁵⁴.

Як еволюційний, так і революційний сценарій розвитку обов'язково передбачає факт якісних, інноваційних змін. Без нововведень економічна система не спроможна продукувати нові елементи і зв'язки (відносини). Від інноваційного чинника залежить також «швидкість й ефективність адаптації до викликів і «шоків» ендегенної та екзогенної природи», перманентно мінливого зовнішнього оточення⁵⁵.

Процес розвитку нерозривно пов'язаний з адаптацією, крім того, адаптація є однією з передумов розвитку. Від уміння пристосовуватись до зміни умов існування в конкурентному середовищі залежать подальші перспективи й ефективність господарювання.

⁵⁴ *Крючкова І. В.* Структурні чинники розвитку економіки України. Київ : Наук. думка, 2004. 317 с.

⁵⁵ *Завгородня О. О.* Функціональний аспект інноваційної динаміки. *Економічна теорія*. 2004. № 4. С. 21.

Проте це може бути пасивне пристосування, що полягає тільки у маневруванні кількісними параметрами – виробничими потужностями, обсягами виробництва тощо.

Активна економічна адаптація до змін передбачає адекватну відповідь на флуктуації середовища й автоколивання і включає в себе певні продуктові, сировинні та організаційно-збутові інновації. При цьому стратегічною метою економічних суб'єктів є програмування ринку майбутнього, цільове формування його сегментів, створення власної зони монопольного впливу, що ґрунтується на технологічній і товарній унікальності та закріплюється товарним знаком, патентами, ліцензіями, «ноу-хау».

Саме активна адаптаційно-інноваційна позиція суб'єктів господарювання спонукає до якісних змін економічної системи, спрямовує її поведінку на самозбереження (виживання), стратегічно якісну визначеність і саморозвиток у стохастично-мінливому зовнішньому середовищі. Інакше кажучи, якщо ринкова конкуренція – рушійна сила, то інновації – ключ економічного розвитку суб'єктів господарювання. Процес взаємодії цих компонентів і умов є механізмом розвитку економічних систем, що забезпечує економічним одиницям перемогу в «інноваційній гонці»⁵⁶.

Нарешті, постійне впровадження інновацій постає необхідним внутрішнім моментом дії і практичною формою реалізації загальних економічних законів – зростання продуктивності праці, економії часу, підвищення потреб, періодичного інноваційного оновлення тощо, що лежать в основі перетворень у всіх сферах розвитку суспільства і за характером дії зумовлюють поступальний рух і суттєве зростання економічної динаміки.

Таким чином, поняття розвитку асоціюється з прогресом, а його ключова й адаптаційна функції об'єктивно перебувають в органічній єдності, взаємозумовлюючи й змістовно взаємодоповнюючи одна одну і в концентрованій формі відображають найважливіші сутнісні ознаки, властивості та призначення інновацій.

Інноваційний процес органічно поєднує науку, технології, техніку, економіку, підприємництво й управління з метою гарантова-

⁵⁶ Баумоль У. Чего не знал Альфред Маршалл: вклад XX столетия в экономическую теорию. *Вопросы экономики*. 2001. № 2. С. 73–107.

ного досягнення нового результату, що має комерційний успіх. Він охоплює комплекс відносин від розробки ідей і технологій до виробництва, обміну і споживання кінцевого продукту⁵⁷. Зрозуміло, що інновації не є самодостатніми, тому очікуваний позитивний результат досягається лише за умови інституційної підтримки і реалізації їх у виробничому процесі через відповідні управлінсько-організаційні технології та певну комплементарну комбінацію ресурсів виробничо-економічних систем. Це зумовлено тим, що на відміну від традиційної інноваційна економіка характеризується складними динамічними зв'язками між її елементами та учасниками інноваційного процесу – від створення й удосконалення нових технологій та продуктів до масового впровадження їх у реальному секторі національного господарства.

Дієвість інститутів оцінюється з погляду швидкості донесення інформації про сигнали ринку, здатності допомагати економічним агентам автономно застосовувати інновації, мінімізувати трансакційні витрати. Історичний розвиток інноваційних систем у розвинутих країнах свідчить, що на певному етапі значно підвищується ступінь впливу держави на інноваційну сферу, що сприяє прискоренню її зростання.

При розумінні всієї важливості системного підходу до запровадження інноваційної моделі розвитку економіки й з огляду на наведені обставини і методичні міркування важливого значення набуває визначення та обґрунтування стану інституційного забезпечення і державної підтримки інноваційних процесів, реалізації інноваційної політики, покликаної створити необхідні умови для інноваційної діяльності, орієнтованої на розвиток інтелектуальної сфери та підвищення конкурентоспроможності виробництва.

Нині, на підвалинах індустріального суспільства закладається нова епоха в історії людства. Зумовлена стрімким розвитком науки і техніки, вона переростає у великомасштабну науково-технологічну революцію, характеризується становленням постіндустріальних соціально-економічних систем, глобалізацією економіки світу. Нова парадигма інноваційного розвитку потребує набагато

⁵⁷ Демьохін В. А. Інноваційна політика держави і проблеми інтелектуальної власності. *Економіка і прогнозування*. 2005. № 2. С. 37–44.

менше інвестицій для досягнення еквівалентного індустріальній економіці (чи навіть більшого) ефекту при ресурсощадній спрямованості. При цьому обсяги капіталовкладень у нематеріальні активи, які формують національні бази знань, зокрема професійну підготовку кадрів, наукові дослідження, патентування, ліцензування, програмне забезпечення, маркетинг, досягають рівня капіталовкладень в основні засоби, а іноді й перевищують його.

Ідея постіндустріального суспільства як нового устрою життя утвердилась тоді, коли стало зрозуміло, що науково-технічні знання та людина, яка ними володіє і збагачує їх, є вирішальною силою розвитку матеріального виробництва. Формування виробничої системи нового покоління зумовлено інтенсивним втіленням у виробництво інтелектуального і науково-технічного потенціалу країни⁵⁸. Створення умов для конкурентоздатного бізнесу, його спроможності до інновацій, впровадження новітніх технологій у стисліші терміни перетворилося з альтернативи на невідкладну потребу.

Питання формування інноваційної політики стали об'єктом пильної уваги владних органів щодо створення правової бази, загального простору відносин, які виникають між усіма суб'єктами національної інноваційної системи, економічних і організаційних умов для підвищення конкурентоспроможності вітчизняної продукції на основі використання результатів науково-технічних досліджень. Найвні позитивні зрушення у створенні інституційної бази внутрішнього ринку інновацій завдяки розвитку сучасного законодавства України в галузі науки та інноваційної діяльності. Результатом цього було прийняття законів України, Указу Президента України, а також розроблена вітчизняними науковцями і спеціалістами «Стратегія економічного і соціального розвитку України на 2004–2015 рр.»⁵⁹. Ними визначаються:

⁵⁸ *Росоха В. В.* Інноваційна парадигма управлінської діяльності. *АгроІнКом*. 2005. № 8. С. 59–61.

⁵⁹ Стратегія економічного і соціального розвитку України (2004–2015 роки) “Шляхом Європейської інтеграції” / Авт. кол.: А.С.Гальчинський, В.М.Геєць та ін.; Нац. ін-т стратег. дослідж., Ін-т екон. прогнозування НАН України, М-во економіки та з питань європ. інтегр. України. Київ : ІВЦ Держкомстату України, 2004. 416 с.

правові, економічні й організаційні засади державного регулювання інноваційної діяльності в Україні, встановлюються форми стимулювання державою інноваційних процесів, передбачуються податкові амортизаційні та митні пільги, що спрямовується на підтримку розвитку економіки України інноваційним шляхом⁶⁰;

заходи регулювання відносин, пов'язаних із науковою і науково-технічною діяльністю, створення умов для підвищення ефективності наукових досліджень і використання їх результатів для забезпечення науково-технічного розвитку всіх сфер суспільного життя⁶¹;

стратегічні та середньострокові пріоритетні напрями інноваційного розвитку суспільства, реалізація яких має здійснюватися за безпосередньою участю вітчизняної науки на основі нових наукових розробок і технологій⁶²;

правові, організаційні та фінансові основи експертної діяльності в науково-технічній сфері⁶³;

правові й економічні засади запровадження та функціонування технологічних парків, їх учасників, дочірніх і спільних підприємств, що виконують інвестиційні та інноваційні проекти за пріоритетними напрямами діяльності технологічних парків⁶⁴;

пріоритети і напрями інноваційної діяльності, запровадження моделі сталого економічного зростання вітчизняних підприємств, удосконалення структури їх основного капіталу й інтенсивного інвестування високотехнологічного виробництва⁶⁵;

⁶⁰ Про інноваційну діяльність : Закон України від 4.07.2002 р. №40-IV. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text>.

⁶¹ Про наукову та науково-технічну діяльність : Закон України від 13.12.1991 р. № 1977-XII. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1977-12#Text>.

⁶² Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні : Закон України від 16.01.2003 р. № 433-IV. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3715-17#Text>.

⁶³ Про наукову і науково-технічну експертизу : Закон України від 10.02.1995 р. № 51/95-ВР. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/51/95#Text>.

⁶⁴ Про спеціальний режим інвестиційної та інноваційної діяльності технологічних парків : Закон України від 15.07.1999 р. № 991-XIV. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/991-14#Text>.

⁶⁵ Про Загальнодержавну комплексну програму розвитку високих наукоємних технологій : Закон України від 9.04.2004 р. № 1676-IV. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1676-15#Text>.

основні завдання Державного агентства України з інвестицій та інновацій⁶⁶.

У програмних документах Президента і Кабінету Міністрів України неодноразово зазначалося, що головним фактором стійкого економічного зростання можуть бути тільки науково-технічні інновації. Курс на впровадження інноваційної моделі структурної перебудови та розвитку економіки, утвердження України як високотехнологічної держави проголошено основним принципом державної політики. Однак на практиці цей принцип реалізується непослідовно. Недоліки в організації та управлінні науково-інноваційними процесами й недостатність обсягів фінансування не сприяли досягненню поставлених цілей в інноваційній сфері економіки (рис. 2.1).

Нині економіка України потребує масштабного технологічного оновлення, яке може здійснюватися двома шляхами:

використання конкурентних переваг свого розвитку, механізмів ринкової конкуренції, підприємницької ініціативи та державної підтримки через бюджетне фінансування, надання безвідсоткових і пільгових кредитів та в інших формах;

впровадження інновацій залежно від ініціативи підприємницького сектору економіки.

Прояв загальних тенденцій та утвердження інноваційної моделі економічного розвитку можливі лише за умов цілеспрямованого й послідовного здійснення державної політики, максимального задіяння макроекономічного та інституційного чинників, створення привабливого інноваційного середовища.

Засобами впливу цих чинників на інноваційні процеси економічного зростання є:

створення сприятливого клімату для зародження нових технологічних імпульсів, системи заохочення (мотивацій і стимулів) підприємств з метою залучення інновацій у виробництво й зростання динамізму розвитку, умов для набуття якісної освіти та пос-

⁶⁶ Про утворення Державного агентства України з інвестицій та інновацій : Указ Президента України від 30.12.2005 р. № 1873/2005. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1873/2005#Text>.

тійного підвищення кваліфікації, а також для збільшення мобільності трудових ресурсів;

опрацювання заходів щодо впровадження й поширення окремих інноваційних складників та елементів їх «супроводження» в системі, що передбачає чітко скоординовані дії, спрямовані на інтенсифікацію поширення наукоємних продуктів і послуг, конкретних фундаментальних і прикладних досліджень, програм тощо.



Рис. 2.1. Чинники, що зумовлюють недостатній розвиток інноваційної діяльності

Що стосується інноваційної діяльності, то законодавство налічує понад 20 законодавчих актів, понад 50 нормативно-правових актів Уряду та близько 100 різноманітних відомчих документів. Лише протягом 2022 року Верховною Радою України прийнято 14 законодавчих актів, що прямо або опосередковано впливають

на формування та зміцнення розвитку науки і техніки й інноваційної діяльності. Законодавством визначено:

пріоритетні напрями розвитку науки і техніки: фундаментальні наукові дослідження з найважливіших проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави; інформаційні та комунікаційні технології; енергетика та енергоефективність; раціональне природокористування; науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань; нові речовини і матеріали⁶⁷;

внесення змін до Податкового кодексу України⁶⁸ та Митного кодексу України⁶⁹ щодо підтримки наукової і науково-технічної діяльності, якими звільняються від оподаткування операції із ввезення на митну територію України у митному режимі імпорту товарів, визначених пунктом 21 частини першої статті 282 Митного кодексу України, що ввозяться державними науковими установами, державними закладами вищої освіти для забезпечення власної освітньої, наукової та науково-технічної діяльності.

зупинення перебігу строків, пов'язаних з охороною прав інтелектуальної власності, а також строків щодо процедур набуття цих прав, визначених спеціальними законами України у сфері інтелектуальної власності та підзаконними актами. Запропоновано можливість правомочним особам подати документи (заяви, клопотання, заперечення, відповіді тощо), подання яких вимагається спеціальними законами України у сфері інтелектуальної власності та іншими підзаконними актами протягом дев'яноста днів, від дня

⁶⁷ Про внесення змін до деяких законів України щодо пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності : Закон України від 01.02.2022 р. № 2031-IX. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2031-20#Text>.

⁶⁸ Про внесення зміни до статті 197 Податкового кодексу України щодо підтримки наукової і науково-технічної діяльності : Закон України від 17.02.2022 р. № 2082-IX. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2082-20#Text>.

⁶⁹ Про внесення змін до статті 282 Митного кодексу України щодо підтримки науково-технічної діяльності : Закон України від 17.02.2022 р. № 2083-IX. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2083-20#Text>.

скасування воєнного стану, без сплати збору за продовження, продовження чи поновлення відповідних строків⁷⁰;

зміни до Податкового кодексу та рамкового закону про індустриальні парки, що передбачають звільнення від ПДВ при імпорті нового обладнання, ввезеного в Україну учасниками індустриальних парків⁷¹

звільнення від сплати ввізного мита на нове обладнання, яке ввозиться для діяльності у цільових сферах на території індустриального парку⁷²;

продовження фінансування у 2023 році розпочатих у попередні роки наукових досліджень і науково-технічних розробок, а також уможливлення проведення конкурсних відборів нових досліджень і науково-технічних розробок відповідно до затверджених пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності в Україні⁷³.

Проте, в цілому формування нормативно-правової бази наукової, науково-технічної, інноваційної діяльності незавершене і позбавлене системного підходу, що підтверджує відсутність цілеспрямованої, послідовної державної політики у цих сферах і стримує створення інноваційної інфраструктури.

Зростання екологічної, геополітичної, економічної та соціальної нестабільності у світі, що збільшує ймовірність екстремальних подій з руйнівними наслідками, потребує підвищення ефективно-

⁷⁰ Про захист інтересів осіб у сфері інтелектуальної власності під час дії воєнного стану, введеного у зв'язку зі збройною агресією Російської Федерації проти України : Закон України від 01.04.2022 р. № 2174-IX . URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2174-20#Text>.

⁷¹ Про внесення змін до Податкового кодексу України щодо створення сприятливих умов для діяльності індустриальних парків в Україні : Закон України від 21.06.2022р. № 2330-IX. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2330-20#Text>.

⁷² Про внесення зміни до статті 287 Митного кодексу України щодо створення сприятливих умов для діяльності індустриальних парків в Україні : Закон України від 21.06.2022 р. № 2330-IX.. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2331-20#Text>.

⁷³ Про внесення змін до деяких законів України щодо пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності : Закон України від 12.01.2023 р. № 2859-IX. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2859-20#Text>.

сті політики у сфері досліджень та інновацій, щоб ефективно реагувати в кризовій ситуації.

Інноваційна політика має стати рушійною силою змін стосовно інтелектуальної економіки знань і суспільства сталого розвитку, а також більш трансформаційною для виконання ролі драйвера сталого розвитку, систем життєзабезпечення та інфраструктури узгодження і координації заходів щодо економічного, соціального та екологічного складників сталого розвитку в умовах обмежених ресурсів.

Дослідженням завдань і напрямів участі держави у забезпеченні інноваційного процесу визначено три основні групи методів державного регулювання: безпосередня участь держави шляхом прямого фінансування науково-дослідних установ і організацій та державного замовлення за договірною тематикою; державні гранти та стипендії на проведення фундаментальних досліджень; податкові пільги і субсидії, спрямовані на стимулювання досліджень та впровадження їх результатів у виробництво. Аналіз методів і механізмів, що забезпечують участь держави в регулюванні сфери науки і технологій та його сучасного стану, свідчить про значну кількість проблем як організаційно-економічного, так і правового характеру⁷⁴.

В Україні застосовується переважно пряме бюджетне фінансування державних наукових структур, але на наукові дослідження виділяється вкрай недостатньо коштів, яких вистачає лише на виплату заробітної плати працівникам бюджетних установ, оплату встановлених загальнодержавних податків, зборів, платежів, у тому числі по фонду оплати праці. На виплату комунальних платежів, випуск науково-аналітичних і науково-практичних видань, зазвичай, коштів недостатньо, тому науково-дослідні установи змушені частину приміщень здавати в оренду та укладати господарські договори. При цьому на наукові розробки й інновації коштів виділяється ще менше від потреби.

Постійне недофінансування науково-інноваційної сфери економіки негативно впливає на зміни у кадровому складі виконавців

⁷⁴ Орлюк О. Проблеми участі органів державної влади в інноваційних процесах. *Інтелектуальна власність*. 2005. № 11. С. 4–6.

НДДКР. За останні роки частка кандидатів наук у загальній кількості виконавців НДДКР знизилася на 12,3%, до інших країн емігрувало понад 720 докторів і кандидатів наук, втрати інтелектуальних ресурсів оцінюються орієнтовно в 1 млрд дол. США щорічно. Наша країна стає інтелектуальним донором для розвинених країн світу. З огляду на це постає невідкладне завдання раціонального розподілу коштів на окремих стадіях розвитку економіки знань для запобігання відпливу науковців за кордон та підвищення результативності використання знанневого потенціалу країни⁷⁵.

Важливим показником, що об'єктивно характеризує рівень суспільних витрат на науково-технічну й інноваційну діяльність в загальному балансі національного господарства, є накоємність валового внутрішнього продукту і витрати на дослідження та розробки в процентному відношенні до ВВП. Так, при витратах 0,4% ВВП наука країни може виконувати лише функцію накопичення і передачі знань, сприяти розвитку освіти й культури, але не в змозі відігравати помітну роль в її економічному житті. Пізнавальна функція науки з визнанням окремих її результатів на світовому рівні стає помітнішою при витратах понад 0,4%, а починає дієво впливати на економіку при 1,7% і більше від валового внутрішнього продукту.

Наукові дослідження є першим етапом інноваційного циклу, отже, вони найбільшою мірою віддалені від моменту одержання прибутку в процесі реалізації інноваційної продукції. Проте здобуття знань, принаймні, вдсятеро перевищує суму витрат на науку, розробки та інновації.

Проте, як наголошують аналітики, якщо «здобування» наукового знання – справа недешева, до того ж кожний наступний крок проникнення в таємниці природи і поглиблення наукових знань з часом потребує більших витрат, то «на науково-технологічні розробки, спрямовані на використання отриманого знання, потрібно передбачити у 2–2,5 раза, а на виробничі інновації – в 10 разів бі-

⁷⁵ *Александрова В. П.* Перспективи фінансування економіки знань. *Економіка і прогнозування*. 2004. № 1. С. 71–85.

льші кошти»⁷⁶. Низький рівень інноваційної культури призводить до того, що науково-технологічна й інноваційна сфера трактується державними управліннями як соціальна, або як чисто витратна.

В інноваційному процесі велике значення має інноваційна інфраструктура, що виконує роль елемента, який створює умови для плідної інноваційної діяльності шляхом надання різноманітних послуг:

централізоване накопичення інформації стосовно інноваційних продуктів, налагодження каналів одержання технологічної, маркетингової, комерційної та фінансової інформації;

акумуляція фінансових ресурсів та їх використання на інноваційні потреби;

формування баз даних спеціалістів, які працюють в інноваційному бізнесі;

підготовка висококваліфікованого персоналу з досвідом комерціалізації інновацій тощо.

Для інноваційної діяльності необхідна велика кількість спеціалізованих організацій, насамперед венчурних й інноваційних компаній; інформаційних банків; фондів, що забезпечують зв'язок дрібного та середнього бізнесу з великими виробниками, і повноцінний розвиток усіх форм підприємництва, а також набуття майнових прав інтелектуальної власності, формування культурних традицій у сфері інновацій. Підприємства-організатори інноваційної інфраструктури перебирають на себе частину функцій інноваційного підприємства і тим самим вивільняють час і зусилля для здійснення основної діяльності щодо створення і впровадження нововведень.

Часто компанії комерціалізують вітчизняні технології шляхом побудови міжнародних «*hi-tech*» компаній і невідомо за яким принципом розподіляють прибутки, вважаючи їх комерційною таємницею, або впроваджують переважно застарілі закордонні технології, а український інтелектуальний ресурс залишається незадіяним. Компанії, що називають себе венчурними і знімають «вершки» з інтелектуального потенціалу України, створюються на

⁷⁶ Каліцький Б., Попович О. Стан використання вітчизняного інтелектуального потенціалу // *Інтелектуальна власність*. 2005. № 12. С. 9.

основі іноземного капіталу, хоча справжні венчурні компанії залучають тільки внутрішній капітал.

Ефективність науково-технічної та інноваційної системи країни, у т. ч. щодо підтримки національної конкурентоспроможності, визначають за Глобальним індексом інновацій (Global Innovation Index). Він базується на інтегральному оцінюванні 80 параметрів у 7 сферах за рядом показників, за якими Україна у 2022 р. посіла 57 місце серед 132 країн світу (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

**Показники глобального індексу інновацій України
на міжнародному рівні в динаміці**

№ з-п	Показники	2018	2019	2020	2021	2022
1	Креативні результати	45	42	44	48	63
2	Складність ведення бізнесу	48	47	54	63	48
3	Складність ринку	46	90	99	88	102
4	Інфраструктура	89	97	94	94	82
5	Людський капітал і дослідження	43	51	39	44	49
6	Інституції	107	96	53	91	97
7	Глобальний індекс інновацій	43	47	45	49	57

Джерело: The Global Innovation Index 2022. URL:

<https://www.globalinnovationindex.org>.

Важливим інструментом оцінювання та рейтингу науково-технологічного та інноваційного розвитку країн є Європейське інноваційне табло – ЄІТ (European Innovation Scoreboard). За зведеним інноваційним індексом (Summary Innovation Index) від середнього показника по ЄС Україна має статус "повільного інноватора".

Методом державного регулювання сфери науки, що здійснюється на конкурсних засадах, є надання грантів і стипендій на наукові розробки, але з об'єктивних і суб'єктивних причин в Україні ця форма фінансування не отримала достатнього розвитку. Водночас можлива система тендерних торгів на закупку наукових розробок. Участь у конкурсі можлива за умови сплати вартості тендерної документації та тендерного забезпечення у формі поруки на суму 3750 грн замовнику або посередницькій фірмі, якою є ТОВ «Український вексельний союз». Якщо учасник торгів не має конкурента на дану наукову розробку, то участь претендента у

тендерних торгах на виконання НДР може бути відхилена. За нинішнього стану бюджетного фінансування науки така форма замовлення на виконання НДР для наукових установ є практично неприйнятною.

Невирішеним залишається питання державного замовлення на наукові розробки, можливості їх застосування, комерціалізації отриманих результатів. Поширення знань про застосування системи інтелектуальної та інноваційної діяльності має базуватися на попиті підприємств, який повинен створити уряд. Наукова сфера нині характеризується низьким рівнем менеджменту, науковці, як правило, не спеціалізуються на процесах комерціалізації власного продукту і, по суті, це не їхнє завдання. Наукові звіти, що мають прикладне значення і можуть бути використані національною економікою з комерційним ефектом, переважно не знаходять споживача, а відкладаються у шафи відповідних відомств і міністерств, яким підпорядковані наукові установи. Безумовно, не завжди наукові розробки, особливо фундаментальні, мають вагоме для сьогодення значення, але вони слугують орієнтиром для майбутніх досліджень, спрямовують їх у потрібному напрямі та сприяють подальшому розвитку інноваційної сфери.

Врегулювання і підвищення ефективності цієї діяльності потребують державного контролю за трансфером технологій та іноземними технологічними інвестиціями, у тому числі здійснення моніторингу реалізації ухвалених угод і їх валютної окупності, порядку стимулювання трансферу засобів виробництва й іноземного технологічного інвестування. З огляду на це постає потреба розробки та прийняття закону про венчурне фінансування.

Важливим елементом методів державного регулювання є податкові пільги й субсидії, спрямовані на формування сприятливих умов для приватних інвесторів у сфері науки і технологій, стимулювання досліджень і розробок та інноваційної активності приватного сектору економіки. Надання податкових пільг на інноваційну діяльність передбачено Законом України «Про інноваційну діяльність», але практика останніх років свідчить, що дія його положень регулярно припиняється поточними законами про державний бюджет. Таке нестабільне законодавство, нормами якого регулюються питання оподаткування, навряд чи може розглядатися

як метод державного регулювання, що забезпечить сприятливі умови для приватних інвестицій в інноваційну сферу.

Отже, існує низка невирішених проблем інституційного характеру, що зумовлюють недостатній розвиток науково-технічної діяльності та заважають кардинальному підвищенню інноваційної активності, залученню інтелектуального потенціалу в економічну діяльність.

До таких проблем, першочергово, належать: недосконалість законодавчої бази, непослідовність дій виконавчої влади, невідповідність реальних дій владних структур проголошеним і навіть законодавчо визначеним засадам інноваційної політики та її державної підтримки, що зорієнтована на забезпечення конкурентоспроможності за рахунок низької заробітної плати при низькій технологічній складності виробництва.

Важливим механізмом реалізації державної інноваційної політики в агропромисловому виробництві є технічне регулювання, що дає змогу поступово наблизитись до світових технологічних стандартів. Для структурної трансформації аграрної сфери економіки на інноваційній основі необхідно розробити нову структуру державного замовлення на науково-технологічну продукцію з урахуванням його у бюджетному процесі, вдосконалити механізм бюджетних витрат на підтримку інноваційних процесів, надати їм прозорості, доступності, гласності.

Організаційний інструментарій здійснення інноваційної діяльності має забезпечити її ефективне регулювання на таких засадах: 1) визначення основних інноваційно-технологічних пріоритетів; 2) формування інноваційної інфраструктури (організаційних і координаційних підрозділів, інформаційно-аналітичної й консультаційної систем) для реалізації пріоритетних напрямів інноваційної діяльності 3) розроблення науково-технічних програм; 4) формування замовлення на науково-дослідні й дослідно-конструкторські розробки (НДДКР); 5) фінансове забезпечення НДДКР; 6) розроблення науково-технологічних та інноваційних проектів; 7) формування творчих колективів для реалізації проектів; 8) створення мотиваційного механізму, що стимулює споживання інноваційної продукції; 9) організацію моніторингу та контролю за ходом реалізації заходів інноваційної політики підприємства (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Узагальнена схема дії механізму інноваційної системи аграрної сфери

Запропоновані елементи механізму реалізації інноваційної політики за умови їх використання у господарській діяльності підприємств будь-якої сфери агропромислового виробництва України забезпечать поживлення інноваційних процесів, сприятимуть формуванню міжгалузевих цільових стратегічних програм, стануть важливим аспектом розвитку організаційно-економічних відносин підприємств АПВ.

Таким чином, економічний розвиток залежить від ефективної дії багатьох чинників, найважливішими з них є науково-технічна діяльність, накопичення наукових результатів і масове застосування нововведень, їх інституційна підтримка та участь держави у забезпеченні інноваційного процесу як необхідної умови розвитку економічних систем. Вирішення проблем активізації інноваційної діяльності потребує вжиття нагальних заходів інституційного характеру, насамперед створення цілісної національної інноваційної системи, що забезпечує взаємодію наукових організацій, вищих

навчальних закладів, інноваційних і виробничих підприємств. До першочергових завдань формування ефективно функціонуючої інноваційної моделі економічного розвитку також належать:

розробка і законодавче затвердження засад та стратегічних орієнтирів розбудови в Україні економіки знань і суспільства знань, формування та забезпечення реалізації державної програми підвищення інноваційної культури суспільства;

створення й удосконалення законодавчої та нормативно-правової бази регулювання діяльності в інноваційній сфері й формування сприятливого для інновацій бізнес-середовища;

удосконалення системи органів управління інноваційним розвитком, створення ефективних механізмів реалізації пріоритетних напрямів інноваційної діяльності із застосуванням програмно-цільових методів, концентрації на цих напрямках наукового потенціалу, фінансових та інформаційних ресурсів; індикативного планування соціально-економічного й науково-технологічного розвитку на інноваційній основі;

розширення інституційної бази фінансового забезпечення інноваційної діяльності, використання науково обґрунтованих норм ефективного фінансування науки, відповідних цільових інноваційних програм і проєктів, запровадження ефективних механізмів економічного стимулювання інвестицій в інноваційний розвиток економіки;

формування ефективної інноваційної інфраструктури впровадження інновацій, створення за участі держави венчурного інноваційного фонду і системи регіональних венчурних фондів, удосконалення механізмів комерціалізації та трансферу технологій;

вивчення світових тенденцій науково-технологічного та інноваційного розвитку, аналіз реальних можливостей потенціалу України, формування пріоритетів і перспективних напрямів практичних дій.

Отже, ефективне функціонування інноваційної моделі економічного розвитку ґрунтується на відповідному інституційному забезпеченні, передбачає виважену державну інноваційну політику, поєднану з визначеними напрямками активізації інноваційної діяльності, що сприяє досягненню поставлених цілей інновацій-

ного розвитку і дає можливість зайняти вищі позиції у світовому постіндустріальному економічному просторі.

2.2. Інформатизація та інтелектуалізація інноваційного процесу

Однією з важливих ознак розвитку країни й економіки в сучасних умовах є конкурентоспроможна сфера науки та інновацій. Вирішенню проблеми формування національної стратегії інноваційного розвитку економіки, реалізація якої має забезпечити високий соціально-економічний рівень держави, сприяє підвищення якості й ефективності функціонування вітчизняного сектору генерації знань як фундаменту інноваційної економіки.

Важливою умовою наукової діяльності та створення інноваційної продукції є дотримання принципів взаємопов'язаності інтелектуалізації та інформатизації. Будь-яка інновація починається з ідеї, що базується на інформації, знаннях, творчій енергії, баченні майбутнього і з часом перетворюється в наукоємний продукт, інтелектуальний та промисловий капітал або втрачає життєву силу, якщо передбачуваність інновації дуже низька за ступенем обґрунтованості.

Інформація є вирішальною основою і засобом розвитку суспільства, оскільки від генерації до генерації передає знання та методи. За її допомогою мобілізуються рішення, які вже довели свою працездатність, встановлюються взаємозв'язки між новими ідеями і тим, що вже вважається вірогідним знанням. Нові ідеї не виникають на порожньому місці. Вони лежать в підґрунті перенесення інформації, є результатом перетворення вже відомого, і старий досвід слугує їм певним підкріпленням⁷⁷.

Розширення інформаційних можливостей прискорює встановлення взаємозв'язків між новими ідеями і тим, що вже вважається вірогідним знанням, сприяє інтелектуальному розвитку, який є необхідною умовою створення та ефективного використання

⁷⁷ *Росоха В. В.* Інформаційний потенціал як фактор забезпечення розвитку аграрної мікроекономіки. *Ринкові трансформації та розвиток продуктивних сил аграрного сектора*. Вісник ХНАУ. 2004. № 7. С. 206–210.

інновацій, які водночас стимулюють економічний розвиток. У ви-токах економічного зростання стоїть здатність ефективно працювати з відповідною інформацією та генерувати нові знання, як найцінніший життєвий продукт.

Стабільне зростання масштабів інформації, яка дедалі більше набуває ролі каталізатора прискорення темпів економічного розвитку, стало характерною особливістю життєдіяльності суспільства на нинішньому етапі. Відбувається не просто доведення інформації до споживача, а й аналітичне проблемне орієнтування інформаційних масивів, що надає можливість знаходити необхідну інформацію, показати загальний рівень досягнень у відповідній галузі економіки, науки і техніки, спонукає до розвитку й удосконалення методів та формування нових підходів і прийомів менеджменту, відкриває перспективи підвищення продуктивності, ефективності та гнучкості управлінської діяльності.

Інноваційний складник є не лише необхідним чинником технологічного оновлення виробництва. Досягнення технологічного новаторства створюють тисячі нових робочих місць, стимулюють економічне зростання, зумовлюють формування специфічного типу управлінської поведінки з елементами інноваційної культури, що відображає цілісну орієнтацію особистості, закріплену в мотивах, знаннях, уміннях і навичках, а також образах та нормах поведінки⁷⁸.

Активізація науково-інноваційної діяльності, перехід до інноваційної моделі економіки України знаходить своє відображення у збільшенні масивів інформації стосовно створення та обороту інноваційного продукту. Значення такої інформації полягає в тому, що вона висвітлює системні науково-технічні досягнення; дає можливість виявити й оцінити новітні технології виробництва, знайти альтернативні технології та готові рішення для розв'язання технологічних проблем.

Для отримання і використання інформації мають бути розвинені трансферні механізми, а сучасна система передачі інформації повинна ґрунтуватися на принципах всеохоплення, безперервнос-

⁷⁸ *Мойсєєв В.* Публік рілейшнз як засіб формування громадської думки стосовно науки. *Інтелектуальна власність*. 2005. № 1. С. 49–50.

ті, доступності та оновлення. Інформаційне забезпечення здійснюється за допомогою різних засобів, проте в сучасних умовах найбільш швидкодіючими, потужними і абсолютно пануючими серед них є комп'ютерні технології.

Стратегія розвитку інформаційного суспільства – центральне системне ядро соціально-економічної політики розвинених країн, що дозволяє їм максимально скористатися перевагами пануючого інформаційного техніко-економічного укладу еволюції людської цивілізації. Переваги нових інформаційних технологій зумовили економічний та технологічний розрив між багатими й бідними країнами.

З плином часу виникає усвідомлення ключової ролі новітніх інформаційних технологій у формуванні суспільства з високотехнологічними підприємствами, новими стандартами соціального життя, необхідності подолання відставання України в динамічній розбудові інформаційного суспільства, яке призводить до консервації накопиченого соціально-економічного потенціалу нашої держави.

За останні роки в Україні питанням розвитку сфери інформатизації та телекомунікацій приділялась значна увага, але його вирішення в нашій державі залежатиме від того, наскільки суспільство готове застосовувати ці технології у всіх сферах: промисловості, сільському господарстві, торгівлі, освіті, науці, побуті тощо. Окрім того, впровадження інформаційних технологій в підприємствах аграрної сфери економіки з урахуванням специфіки діяльності й територіального їх розміщення, потребує відповідної мережі зв'язку та програмного забезпечення, що пов'язано зі значними витратами і не завжди доступно підприємству.

Сучасні тенденції підвищення рівня інноваційної культури всіх учасників інноваційного процесу припускають формування нових джерел інформації. Такими джерелами інформації для аграрного виробництва є надання інформаційно-консультаційних послуг до-радницькими структурами, проведення тематичних семінарів і виставок.

Об'єктами науково-технічної інформації є також монографії, повідомлення про методологічні та методичні дослідження в наукових та науково-практичних виданнях, рекомендації, інші прик-

ладні результати науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, зокрема комп'ютерні програми, бази даних, раціоналізаторські пропозиції, винаходи, ноу-хау тощо.

Слід враховувати такі важливі ознаки цих джерел інформації, як час з моменту публікації (ступінь техніко-економічного старіння інформації) та «розсіювання» інформації в різних джерелах, або «інформаційний шум».

Коефіцієнт, що враховує ступінь техніко-економічного старіння науково-технічної інформації (K_C), визначається за формулою:

$$K_C = 1 - \frac{T_\phi}{T_H}, \quad (2.1)$$

де T_H – номінальний термін від виходу (публікації) інформації (термін освоєнням нових моделей техніки і модифікації технологій, що збігається із зміною короткострокових циклів інноваційного оновлення і становить 3–4 роки); T_ϕ – фактичний термін отримання і використання інформації.

Величина «інформаційного шуму» різних джерел наукової інформації значно відрізняється. Для джерел, які можна класифікувати за належністю до кількох галузей знань, «інформаційний шум» більший, для вузькоспеціалізованих – менший. «Інформаційний шум» характеризує коефіцієнт (K_{III}), який визначається відношенням відповідних запитові джерел (D_{B3}) до всіх відібраних за даною темою (за певний проміжок часу) матеріалів (D_{BM}).

$$K_{III} = \frac{D_{B3}}{D_{BM}}. \quad (2.2)$$

Практикою встановлено, що коефіцієнт «інформаційного шуму» коливається у межах 0,3–0,05. Ефективним засобом підвищення коефіцієнта «інформаційного шуму», впливу рекомендацій науки на розвиток суспільства, ухвалення та практичне втілення науково обґрунтованих управлінських рішень, як показує міжнародний досвід, є цілеспрямоване застосування можливостей

зв'язків із громадськістю (за сталою термінологією – паблік рілейшнз (*public relations*) – ПР). Вони являють собою комплекс методів і засобів аналізу, поширення інформації, пошуку спільних інтересів і взаєморозуміння, формування ділової репутації – налагодження соціальної комунікації з працівниками, партнерами і всім соціумом. Щоб довести новацію до кінцевого результату, треба переконати в її перевагах потенційного споживача, партнера, інвестора, інакше інновація може не знайти застосування і буде непотрібною.

Перспектива переходу до інформаційної ери залежить від можливостей засвоєння та обробки інформації, а отже, відповідного рівня освіти й культурно-технічних навичок, що задовольняють вимоги нової системи виробництва. Фахівець відбирає необхідне, систематизує, впорядковує і вносить сенс у те, що інакше виглядало б величезною безладною купою інформації. Це має бути добре організована, раціональна і системна праця, яка тісно пов'язана із сприйняттями та з концепціями.

Проблема організації інформаційного забезпечення управління підприємством ускладнюється і нелінійно зростає також у міру складності процесів, виробів, послуг, при частих модифікаціях або періодичній зміні виробів, що випускаються. Збільшення кількості учасників проекту з розробки виробу призводить до виникнення відчутних проблем під час обміну інформацією між учасниками через наявні між ними комунікаційні бар'єри (несумісність комп'ютерних мереж, недоступність мобільного зв'язку), що потребує оптимізації бізнес-процесів як всередині одного, так і між багатьма.

Жорстка конкуренція на міжнародному ринку ставить перед виробничниками країн світу нові проблеми. До них належать критичність часу для створення виробу й організації його продажу, підвищення якості процесів проектування і виробництва, жорстка конкуренція на ринку експлуатаційного обслуговування, зниження витрат, інформаційне забезпечення централізованого управління, що постійно ускладнюється в міру складності процесів, виробів і послуг.

Поступово вимушено виникла CALS-технологія (*Computer Acquisition and Life-cycle Support*) “Безперервна інформаційна під-

тримка життєвого циклу продукції”, яка включає в себе стратегію систематичного підвищення ефективності, продуктивності та рентабельності процесів господарської діяльності корпорацій за рахунок впровадження сучасних методів інформаційної взаємодії учасників життєвого циклу виробу продукту, дає можливість інтегрувати процеси протягом його життєвого циклу – від вираження потреби в ньому і до його утилізації (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Стадії життєвого циклу виробу

Безперервна інформаційна підтримка життєвого циклу продукції (CALS) спирається на такі принципи:

- збереження і циркулювання в ланці підприємств-партнерів всіх даних про виріб, а також про процеси і ресурси в електронному вигляді із використанням електронного цифрового підпису;

- уніфікація та оптимізація даних і способів доступу до них в єдиному інформаційному середовищі;

- доступність даних для всіх партнерів виробничого, збутового й обслуговувального ланцюга, що забезпечується інтеграцією їх інформаційного забезпечення;

- безперервність удосконалення (реінжинірингу) бізнес-процесів. Крім інтеграції в єдиний інформаційний простір учасників життєвого циклу виробу CALS передбачає також удосконалення бізнес-процесів.

Таким чином, CALS-технології являють собою сучасну організацію розробки, виробництва, післяпродажного сервісу, експлуатації виробу шляхом інформаційної підтримки процесів їх життєвого циклу на основі стандартизації методів надання даних на кожній стадії життєвого циклу без паперового електронного обміну даними.

Основні проблеми, що вирішуються *CALS*-технологіями – усунення інформаційного хаосу й комунікаційних бар’єрів. Стратегія *CALS* передбачає створення єдиного інформаційного простору для збереження інформації в електронному вигляді, який виступає єдиним джерелом даних для всіх учасників життєвого циклу (ЖЦ) виробу (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Основні цілі *CALS*-технологій

Фактично *CALS*-технологія – це стратегія, мета якої – ефективне створення, обмін, управління і використання інформаційних даних, що підтримують повний життєвий цикл виробу завдяки сформованому єдиному інформаційному простору, в межах якого взаємодіють всі підприємства-учасники проектування, виробництва, реалізації та експлуатації виробу.

Вона забезпечує не тільки “внутрішню” інформаційну інтеграцію в корпоративному інформаційному середовищі підприємства, але і “зовнішню” інтеграцію для всіх учасників життєвого циклу виробу (власник виробу – його проєктант – виробництво – контрагенти матеріалів і обладнання – експлуатація – утилізація виробу), формує нові правила організації виробничих відносин, що спираються на передові досягнення комп’ютерної індустрії.

Ефективність *CALS*-технологій виявилася настільки високою, що нині розмежовують країни на користувачів *CALS*-технологій і на тих, які ще не готові до їх застосування. Розвинені країни створили організацію під назвою Міжнародний *CALS*-конгрес (СС). Офіційно заявлено, що ІСС проводить політику непідтримки держав, які відстають у сфері *CALS*-технологій. Фактично виник “за-

критий клуб” країн, які освоїли використання нових інформаційних технологій у промисловості, і CALS-технології стають перепусткою на шляху до “клубу розвинених країн”⁷⁹.

Отже, вигоди економічної дійсності базуються на здатності ефективно працювати з відповідною інформацією та генерувати нові знання. Комбіноване застосування мережі Інтернет з використанням локальних інформаційних центрів, тематичних буклетів, брошур, лекційних курсів, виставок, користування послугами служб дорадництва при розгляді конкретних питань і ПР, агрегації якісної інформації широкому кругозору – найоптимальніший шлях отримання необхідної науково-технічної інформації, яка стає знанням.

Інновації є базою модернізації та структурної перебудови виробництва, зниження його енерго- та матеріалоємності, що дає змогу забезпечити підвищення ефективності та конкурентоздатності підприємства. Однак ці переваги не постають самі по собі. Має існувати система поширення необхідних знань, надання консультацій і, не в останню чергу, фінансової підтримки на відповідних умовах. Вирішення проблеми інформаційного забезпечення ефективною інноваційною діяльністю можливе через посилення організаційного складника цього процесу з позиції держави. Актуальним є вивчення і застосування норм, правил і стандартів організаційної діяльності, що нині об’єднуються в новий науковий напрям – організаційну культуру – нову галузь знань, що входить до складу управлінських наук. Моделлю ділової досконалості (згідно з міжнародними стандартами – ISO 9000) вважається «ступінь прихильності керівника до культури якості, сприяння процесам її поліпшення»⁸⁰.

Слід також створити “Агенцію інноваційного розвитку підприємств аграрної сфери економіки”, яка б здійснювала маркетингові

⁷⁹ *Грабауров В. А., Гривачевский А. Г.* CALS-технологии как средство повышения эффективности работы предприятий. *Научно-инновационная деятельность и предпринимательство в АПК: проблемы эффективности и управления* : сб. науч. ст. 2-й Междунар. научно-практич. конф. : в 2-х ч. Минск, 2007. Ч. 2. С. 13–19.

⁸⁰ *Антонюк Н.* Аспекти інформаційно-аналітичного забезпечення в системі інтелектуальної власності. *Інтелектуальна власність*. 2005. № 3. С. 29.

дослідження в інноваційній діяльності та забезпечити їй інформаційну підтримку. Для цього необхідно створити і підтримувати кілька баз даних: про інтелектуальний потенціал аграрної галузі (висококваліфікованих фахівців і вчених з напрямів наукової діяльності); наукових розробок (*портфель пропозицій*) та перспективних інноваційних технологій (*портфель попиту*), залучення фахівців до участі й контролю великих інноваційних проєктів; про портфельні інвестори; про організації, які пропонують венчурний капітал та інші види інвестування.

У середині минулого століття світ усвідомив, що саме інтелектуальний капітал особи й суспільства загалом визначають роль і місце держави у світовій ієрархії країн. Потреби сучасного суспільства в розробці спеціальних заходів з “підтягування” інтелекту значної частини людей до рівня, що диктується тією чи іншою професією, постійно зростають. Наукова думка починає формувати напрям соціальних технологій, які називають технологіями нарощування людського інтелекту⁸¹.

Економіка як спосіб господарювання завжди базувалася на знаннях. Водночас продукування і використання знань дедалі помітніше перетворюється на самостійну галузь економіки, відмінну від матеріального виробництва і сфери обслуговування. ”Між економічними умовами та ідеями, зазначає К. Поппер, існує не просто однобока залежність останніх від перших, а взаємодія. Якщо взагалі можна щось стверджувати з цього приводу, то саме те, що деякі ідеї, ті що лежать в основі наших знань – фундаментальніші за переважну частину складних матеріальних засобів виробництва”⁸².

Стосовно кількісних оцінок впливу прогресу на зростання ВВП, то М. Абрмовіц, Р. Солоу, Е. Денісон, Д. Кендрік та інші відомі економісти оцінювали дію цього чинника на рівні 88%. Так, за твердженням Р. Солоу, приріст інвестицій зумовлює лише

⁸¹ Сурмин Ю. П., Туленков Н. В. Теория социальных технологий: учебное пособие. Киев : МАУП, 2004. С. 317.

⁸² Поппер К. Відкрите суспільство та його вороги. Т. 2. Київ : Наукова думка, С. 119

12% збільшення виходу продукції в розрахунку на одну людину-годину, а технологічні зрушення становлять близько 87,5%⁸³.

На думку Е. Денісона, за рахунок накопичення і поширення нових знань протягом 1950–1962 рр. приріст національного доходу США становив 38%⁸⁴. Виробництво і застосування сучасних знань забезпечує 50% зростання національного багатства європейських країн⁸⁵. Прислів'я «працювати треба головою» у провідних компаніях Європи дедалі частіше набуває буквального значення⁸⁶.

Як переконує практика, можливості подальшого економічного розвитку на основі «ресурсного» зростання швидко вичерпуються. Основним джерелом забезпечення успіху стає не багатство природних ресурсів, не дешева робоча сила і навіть не фінанси, а сукупність знань, їх конкурентне використання та наукові інновації, якими володіє виробничо-економічна система, – так званий інтелектуальний капітал. Зростання частки ресурсу «знання» у вартості продукту інноваційно зорієнтованого виробництва спонукає підприємства підвищувати кваліфікацію працівників, застосовувати нові технології, управляти капіталізацією розуму.

Суспільство, що приходить на зміну індустріальному, визначається як інноваційна економіка, заснована на знаннях (*knowledge based economy*), або економіка знань (*knowledge*). Її характерні риси: зростання ролі освіти і науки, активізація процесів перетворення знання в безпосередню продуктивну силу, інтелектуалізація технологій виробництва матеріальних благ, зростання наукоємності товарів і послуг (*knowledge based goods*), домінування на міжнародних ринках інноваційної продукції⁸⁷.

⁸³ The Gold book of ventures capital firms. Kennedy information. – LLC, Fitzwilliam? New Hampshire, 2002. P. 3-4.

⁸⁴ Денісон Э. Исследование различий в темпах экономического роста. Москва, 1971. 346 с.

⁸⁵ Семиноженко В. П. Інтелектуальна економіка: майбутнє України. *Проблеми науки*. 2001. № 6. С. 2–6.

⁸⁶ Малишко О. Вимірювання інтелектуального капіталу в європейських компаніях. *Інтелектуальна власність*. 2006. № 1. С. 26–39.

⁸⁷ Климов С. Н. Интеллектуальные ресурсы организации. С.Пб. : ИВЭСЭП, Знание, 2000. С. 5–18.

Ресурси знань, їх накопичення, передавання і збагачення стали визначальним чинником суспільного поступу, системною ознакою сучасного етапу економічного розвитку західних країн. Завдяки знанням розвинені країни світу завершують процес індустріалізації і впевнено долають постіндустріальну стадію. У системі факторів економічного зростання цих країн 70 % приросту валового внутрішнього продукту припадає на абсолютні (тотальні) чинники, пов'язані зі знаннями та їх матеріалізацією в різних формах, а фізичний капітал становить лише 30%. Темпи і масштаби науково-технічного прогресу досягли такого рівня, що зміни в матеріальній базі виробництва та якості трудових ресурсів не встигають за зростанням науково-технологічних можливостей.

Співвідношення термінів між розробленням, впровадженням і освоєнням (масовим сприйняттям) новітніх технологій становить 1:2:6. В умовах оновлення знань, жорсткої конкуренції люди постають перед необхідністю постійного навчання. Сучасні тенденції розвитку освіти окреслилися в концепції «освіта протягом життя» (*lifelong learning*), що включає в себе підготовку, перепідготовку, підвищення кваліфікації осіб у навчальних закладах і самоосвіту. За рахунок освітнього рівня в розвинених країнах забезпечується близько третини зростання ВВП. Інтелектуальний розвиток суспільства доводиться до програмних вимог і стає соціальним індикатором його стану⁸⁸.

Процес входження економіки України у світову господарську систему ставить її в ряд відносно слабких в технологічному відношенні країн, які лише стають на шлях інноваційного розвитку і за технологічну ренту змушені розраховуватися з високорозвиненими країнами природною рентою.

Нагальною необхідністю для нашої країни стає зважена науково-технологічна політика, що визначається комплексом здійснюваних державою заходів, спрямованих на розширення інноваційної діяльності суб'єктів господарювання, формування фундамента-

⁸⁸ *Россоха В. В.* Інноваційні процеси економічного розвитку в контексті інституційного забезпечення. *Актуальні проблеми економіки*. 2006. № 6. С. 119–129.; *Россоха В. В.* Інноваційна парадигма управлінської діяльності. *АгроІнКом*. 2005. № 5–6. С. 59–61.

них і прикладних наукових досліджень, підтримку й розвиток системи освіти, ефективне досягнення поставлених цілей для подолання відставання в темпах науково-технічного прогресу, забезпечення економічного зростання, вирішення екологічних проблем та ін. Основою такої політики має бути правильний вибір пріоритетів, що забезпечують якісний прорив у визначених напрямках науково-технічного прогресу з абсолютно новими конкурентоспроможними продуктами і технологіями. Нині недоцільно вкладати кошти у подолання відставання на давно зайнятих та поділених ринках товарів і технологій, що вже стали традиційними.

Науково-технологічна політика має також передбачати ефективну практику управління інтелектуальними ресурсами, стимулювання новаторських розробок, концентрації капіталу й інтелектуального потенціалу, культивування конкурентного середовища в напрямках інноваційної діяльності.

Економіка знань базується на нарощенні інтелектуальних ресурсів, зростанні ролі професійних і управлінських знань, ефективному менеджменті у сфері інтелектуальних ресурсів. Ці взаємодоповнювальні чинники забезпечують суттєве економічне зростання за умови вкладення інвестицій у нові знання, людський капітал, поширення навичок, умінь тощо. Так, інвестиції в освіту і науку збільшують запас людського капіталу, поліпшують спроможність економіки продукувати нові ідеї, наділяють її порівняльними перевагами у навичко-інтенсивних виробництвах.

Результативність наукової та науково-інноваційної діяльності цілком залежить від досягнутого технологічного рівня виробництва. Вищий технологічний уклад дає можливість отримати якісніші – за інших рівних умов – результати проведених досліджень, а відповідно й вищу ефективність наукової та науково-технологічної діяльності. При обслуговуванні архаїчного виробництва вчені позбавлені такого об'єкта дослідження, який, з одного боку, створює можливість, а з іншого – обумовлює нагальну необхідність в отриманні наукових результатів, що відповідають досягненням світового науково-технічного прогресу. У подібних випадках, як правило, можливою стає розробка рекомендацій, що певною мірою сприяють скороченню допущеного в минулому технологічного відставання виробництва.

У разі отримання наукових результатів на рівні новітніх досягнень світового науково-технічного прогресу, а тим більше вищих за нього вони можуть бути не затребуваними виробництвом з відсталою технічною і технологічною базою. Як наслідок, виділені на наукові дослідження і розробки кошти, витрачаються неефективно. Очевидно тому виробничники й не ставлять перед ученими високих вимог, а задовольняються одержанням від них таких прикладних досліджень і розробок, які реально можуть використовуватися у виробництві⁸⁹.

Наукові дослідження і розробки – досить дороговартісна справа. Стабільне фінансування їх у необхідних межах може гарантувати лише високотехнологічне виробництво, здатне у значних обсягах виробляти товари, конкурентоспроможні на світовому ринку. Для постійного вдосконалення техніки і технології її виготовлення зарубіжні виробники технічних засобів щорічно вкладають у науково-дослідну і дослідно-конструкторську діяльність 5–7 млрд дол. США з розрахунку на одну машинобудівну компанію⁹⁰.

Процес виробництва і використання знання завжди був об'єктом управління. Менеджмент знань належить до сфери управління певним видом ресурсів (*інтелектуального капіталу*), розглядається як процес забезпечення їх ефективного використання і визначається такими основними підходами:

інформаційним – знання-об'єкти, які можуть бути ідентифіковані й оброблені в інформаційних системах. Основною ланкою управління знаннями визнається структурна організація існуючих даних, яка забезпечує збільшення ефекту інформаційних техноло-

⁸⁹ *Росоха В. В.* Проблеми становлення економіки знань в Україні. *Актуальні питання та інноваційний розвиток ступеневої освіти та дорадництва в сільськогосподарському виробництві* : матер. Міжнар. наук.-практ. конф. Київ : НАУ, 2008. С. 38–40.

⁹⁰ *Росоха В. В.* Технології забезпечення конкурентоздатності сільськогосподарського машинобудування. *Макроекономічне регулювання інвестиційних процесів та впровадження стратегії інновативно-інноваційного розвитку в Україні* : матер. Міжнар. наук. конф. : у 3-х ч. Київ : РВПС України НАН України, 2008. Ч. III. С. 21–25.

гій за рахунок адаптації накопичених знань у реальному середовищі суспільного виробництва;

когнітивним – знання-процес, тобто комплексів динамічних умінь, секретів виробництва, які постійно змінюються. У цій ситуації основним завдання менеджменту знань стає поєднання структурованої і неструктурованої інформації із змінними правилами її застосування людьми, а його стратегія спрямована на збільшення ефектів від використання нематеріальних активів.

У контексті інноваційних процесів та концептуальних засад раціоналізації структурних економічних зрушень і методів їх регулювання важливого значення набуває розроблення методологічних підходів до обґрунтування, формування, використання та оцінювання інтелектуального потенціалу й вартості наукоємної продукції як результату діяльності.

Потенціал людини не обмежується здатністю до праці, а виконує водночас декілька функцій. Одна з них пов'язана із кваліфікацією та професійною підготовленістю працівників до продуктивної діяльності, інша – з рівнем освіти та наукових знань, розвитком творчих навичок, у тому числі аналітичного мислення, і охоплює природні здібності й таланти індивідуумів. Водночас потенціал людини є ширшим поняттям, ніж інтелектуальний потенціал, що визначає інтелектуальний рівень індивідуума – ресурси знань і вміння їх використовувати для створення інтелектуального продукту відповідно до вимог інноваційної моделі функціонування та розвитку нової системи виробництва.

Сутність категорії “інтелектуальний потенціал” полягає у здатності людини до творчої наукової праці, яка спрямована на створення інтелектуального, або наукоємного продукту і визначається як суттєвий фактор економічного зростання. У результаті творчої інтелектуальної діяльності інтелектуальний потенціал трансформується в інтелектуальний продукт, матеріально-речовою основою якого є нагромаджені наукові, теоретичні та практичні знання про відповідні дії, процеси, проблеми й шляхи їх розв'язання.

У широкому розумінні, інтелектуальний потенціал включає культурно-освітні, науково-технологічні й креативно-когнітивні можливості людської спільноти – колективу, народу, країни – їхню здатність усвідомлено ухвалювати раціональні, глибоко об-

грунтовані рішення, розв'язувати суперечності. Це поняття спрямовується не лише науковій громадськості, а поширюється до політичного і навіть побутового вживання, оскільки, як стверджував В.І. Вернадський, людська думка сама по собі є фактором розвитку не тільки суспільства, але і явищ природи. Він вважав неминучим перетворення нашої цивілізації на ноосферу – розумно організовану єдність людини і природи⁹¹. Саме тому сучасна цивілізація зосередила зусилля на накопиченні знань – ресурсу, що став основою інтелектуального розвитку, і в процесі залучення його у господарський обіг країни він забезпечує перехід до «суспільства знань» та утвердження поняття глобальної «економіки знань», перетворення знань на джерело суспільного й соціально-економічного розвитку. Нині спостерігаємо досить вдалі спроби вимірювання й економічної оцінки інтелектуального капіталу та його складників, зведення їх до річного звіту, пошук зв'язків між інтелектуальним капіталом і вартістю компанії, її фінансовим капіталом.

Інтелектуальний потенціал в економічній літературі часто отожднюють з інтелектуальним капіталом. Стосовно природи капіталу, то ще К. Маркс довів, що капітал – це вартість, яка створює вартість і додаткову вартість. Проте здатність як така, що лежить в основі поняття «інтелектуальний потенціал», є важливим життєвим активом індивідуума і може визначатись як інтелектуальний капітал при створенні відповідного наукоємного продукту.

Безперечно, що в будь-якому випадку інтелектуальний продукт як результат творчої наукової праці має вартість і споживчу вартість, проте не завжди має ринкову споживчу вартість. Інтелектуальний продукт набуває форми інтелектуального капіталу лише тоді, коли він позитивно оцінюється ринковим середовищем (користується попитом споживача) і спроможний “генерувати” додатковий прибуток підприємства, за умови його ефективного використання.

Беручи до уваги необхідність надання результатам науково-інноваційної діяльності форми інтелектуального товару з наступ-

⁹¹ *Малицький Б., Попович О.* Стан використання вітчизняного інтелектуального потенціалу. *Інтелектуальна власність*. 2005. № 12. С. 7–13.

ним уведенням їх у ринкове середовище, ключовою є проблема поєднання в єдиній інтегрованій структурі державних і недержавних суб'єктів наукової, інноваційної, виробничої, комерційної та іншої діяльності, гармонізація та регулювання їх відносин, узгодження взаємозв'язків “інтелектуальний потенціал – наукоємний продукт – інтелектуальний капітал – трансфер наукоємних технологій – промисловий капітал”.

2.3. Управління мобілізацією інноваційного процесу

Визначальна особливість радикальних економічних змін у сучасному динамічно мінливому й взаємозалежному світі полягає у становленні постіндустріальних господарських систем і характеризується постійним пошуком форм і методів, спрямованих на забезпечення можливостей економічного зростання. Об'єктивна необхідність формування виробничої системи нового покоління зумовлюється побудовою і втіленням інноваційної моделі розвитку на основі досягнень науково-технічного прогресу й ефективного використання у виробництві інтелектуального і науково-технологічного потенціалу країни. З'ясовано, що інноваційний шлях економічного зростання вимагає набагато менше інвестицій для досягнення еквівалентного індустріальній економіці або навіть більшого ефекту за умови ресурсощадливої спрямованості.

Як переконує світовий досвід, сучасні темпи технологічних змін настільки значні, що суспільство не встигає освоювати їх у повному обсязі: крива технологій зростає швидше, ніж крива економічного розвитку, яка, у свою чергу, випереджає криву розвитку суспільства. Інноваційні технології породжують нові стратегії розвитку організаційних систем, основною умовою яких стає подолання опору зміни структури організації відповідно до зовнішнього середовища. Підприємства змушені пристосовувати свої організаційні структури до зростаючого впливу на виробництво параметрів нелінійності, складності, невизначеності й багатомірності процесів і явищ зовнішнього середовища, що багаторазово підвищує роль “сценарного планування” на шкоду методам стратегічного планування, значно обмежує можливості прийняття рі-

шень та спонукає до пошуку балансу між реагуванням, передбаченням і випередженням змін.

Швидкі зміни у сфері техніки і технології змінюють також сприйняття, мислення, смаки та інтереси, підштовхують до визнання людським капіталом таких якостей індивідуума, як знання, винахідливість, ентузіазм, візуалізація, уява, здатність просування від проблемних ситуацій до ситуаційних рішень. Виникає необхідність трансформації трудового ресурсу в необхідний потенціал інноваційної діяльності, налагодження відповідного моніторингу певних можливостей; тобто прояву прихованих можливостей і реалізації їх у виробничій діяльності. Одночасно відбуваються зміни в психологічному настрої людей (прагнення до експериментів, ризику, пробудження ініціативи). Ця обставина суттєво впливає на трудовий процес як на психологічному, так і на соціальному рівні.

Відповідно моделі сучасного менеджменту, за визначенням П. Друкера, повинні бути орієнтованими на інноваційні процеси й підприємницький стиль управління, впровадження технологічних та організаційних інновацій, врахування граничного стану рівня технічного прогресу, який ще називають технологічним розривом; своєчасний перехід на новий технологічний рівень, належну підготовку кадрів і стимулювання інноваційної діяльності, формування “саморегулюючого знизу” механізму організації виробництва, залучення персоналу у життєдіяльність підприємства, заохочення в результаті трудової діяльності, використання резервів, закладених у людському факторі.

Зміни в менеджменті здійснюються паралельно з виробництвом, відносинами між людьми у процесі праці й організаційними структурами. Переважаючим стає ситуаційне управління, аналіз просторово-часових параметрів проблеми, що дає змогу ухвалювати нестандартні рішення для зменшення невизначеності. Отримані знання і вміння трансформуються у практичну діяльність для розв’язання виробничих і соціальних завдань, удосконалення методів прийняття рішень в економічній ситуації, що сформувалася на підприємстві в нових економічних умовах. Великого значення набуває не сила управлінського впливу на систему в цілому, а ве-

кторно-цільовий вплив на окрему необхідну точку “просторової архітектури” системи⁹².

У період ринково орієнтованої національної економіки підхід до формування нового типу управлінського мислення та добору керівних кадрів здебільшого обмежується подоланням бюрократизації, патерналізму й елітаризму; необхідністю переходу до демократичних основ; принципами компетентності, професіоналізму й організаторських здібностей людини⁹³. Зазначені якості керівника суттєво впливають на використання потенційних можливостей колективу, збільшення обсягів виробництва продукції, підвищення її конкурентоспроможності та економічне зростання.

У період інноваційного оновлення економіки велика кількість нововведень не витісняє традиційні функції менеджера, вони нікуди не зникають. Проте, якщо в умовах індустріальної економіки успіх підприємства забезпечував колектив професіоналів, то в умовах становлення постіндустріальної економіки такий спосіб мислення недостатній. У господарському механізмі підприємства формується специфічний тип управлінської поведінки, зумовлений інноваційною складовою, оскільки успіх підприємства забезпечується значною мірою інноваторами⁹⁴.

Виникла парадоксальна ситуація: з одного боку, залежність від інноваційних технологій може послабити значення рецесивного (прихованого) знання, завдяки якому досвідчені менеджери ухвалюють рішення на основі інтуїції, а з іншого – технологія перетворюється на фільтр, який дає змогу систематизувати неструктуровані рішення на основі інтуїції.

У цьому контексті набуває важливості вивчення духовної (ідеальної, нематеріалістичної) природи й соціально психологічних особливостей процесу творчості та мистецтва менеджменту, що здебільшого є дещо невловимим, який не завжди може ґрунтуватись на найближчих економічних результатах.

⁹² Ступницький О. Інформаційні технології та корпоративне управління у XXI ст. *Економіка України*. 2005. №2. С. 28–46.

⁹³ Олійник В. М., Наєнко М. Г. Добір кадрів: актуальність, принципи. *Економіка АПК*. 2005. № 4. С. 102–107.

⁹⁴ Кендюхов О. Мотивація творчої інтелектуальної праці: дослідження основних підходів. *Економіка України*. 2005. № 3. С. 49–56.

Однак інтелектуальний потенціал досліджується переважно з позиції когнітивно-креативних здібностей, досвіду, навиків, способів комунікації, соціально-психометричних характеристик, світогляду, мотивацій, культурних цінностей людини і т.д. Нині створено понад 50 різних методик його активізації, і хоча їх якість, застосовність і глибина значно різняться, це є свідченням наявності значного наукового напрацювання, яке нині, на жаль, використовується лише незначною мірою⁹⁵.

Проте сучасна економічна наука поки що поперхово й асиметрично розглядає важливу роль ірраціонального (сенсорно-інтуїтивного) в реальності. Проте міждисциплінарний аналіз наукових ідей і методів в умовах перманентного виникнення нових наук, диференціації та інтеграції їх свідчить, що визнання цього важливого феномена дедалі більше поширюється і висвітлюється в економічних працях вітчизняних та іноземних учених.

Головне завдання менеджера – прийняття рішень, що потребує професійного знання, досвіду, бажання, здатності уяви і передбачення майбутнього напрямку або тенденції розвитку. У свою чергу, вони породжують виникнення інтуїції – чуття у своїй справі, яке вже не пов'язане із знанням фактів і цифр.

В основу інноваційної управлінської діяльності покладено інноваційний процес в управлінні, організації, технології як послідовність дій із створення ідеї можливих нововведень, перетворення її в інноваційний продукт, освоєння у виробництві, оцінки ефективності та поширення. Нові рішення, отримані в різних галузях виробництва та інших сферах, необхідно впроваджувати у практику, але не кожна ідея знаходить застосування в необхідному напрямі й потрібних масштабах. Велика кількість інноваційних рішень взагалі не використовується.

Ідеї генеруються під впливом синтетичної (здатності конвергентного, дивергентного, дедуктивного та аналітичного мислення) і творчої (спалаху осяяння) функції уяви, здатності перетворити інтелектуальну енергію у звершення. Синтетична уява широко

⁹⁵ Ключац В. А. Инновационный менеджмент в АПК. Основные направления высокоэффективного развития реформированного агропромышленного производства в Украине на инновационной основе. Київ : ІАЕ УААН, 2002. С. 182–192.

використовується при узагальненні спостережень і досвіду. За допомогою цієї функції мислення вже відомі концепції, ідеї і замісли формуються в нові комбінації. Процес творчої уяви відбувається під впливом збуджувальних чинників (великого бажання й активності), відкриває ментальні канали для прояву винахідництва, натхнення і творчості, сприйняття та перетворення ідей, що виникають у свідомості, в новації, винаходи й відкриття.

Однак можливості уяви використовуються індивідуумом не повною мірою і лише невелика частка людей звертається до неї усвідомлено. Розвитку творчої уяви, імпульсу думки, яку ще називають “шостим почуттям”, або натхненням, передує ретельна праця, підкріплена бажанням, вірою в успіх, здатністю сформулювати свою думку, вмінням використовувати свій внутрішній потенціал. У світі не існувало б можливості для прогресу за відсутності у людини творчої уяви.

Керівники, які не вдаються до уяви, беззахисні перед непередбачуваними обставинами і не здатні формувати чітких планів, від чого ефективність їх діяльності різко знижується. Можливо саме тому нині на рівні масової свідомості спостерігається соціальний синдром остраху до будь-яких технологічних нововведень, консервативне ставлення керівників до радикальних змін основ корпоративної культури, технічних, організаційно-виробничих, планово-економічних, маркетингових, управлінських та інших змін.

Варто зазначити, що менеджери, використовуючи раціональні методи ухвалення рішень, як правило, ґрунтовно, а здебільшого й повністю, покладаються на логічні міркування, які ведуть від часткового до загального, лише на основі відомих фактів. Проте існує безліч фактів і факторів навколишнього середовища, які залишаються невідомими. Якщо знань про них немає, то якими б раціональними не були висновки, вони, природно будуть помилковими. Очевидно, замість того, щоб порівнювати факти, краще охоплювати всю ідею в цілому (просуватися від загального до часткового) і потім, використовуючи інформацію разом з інтуїцією (шостим почуттям), ухвалювати рішення. Як не дивно, менеджери, які міркують нераціонально, не “грузнуть” в деталях і бачать загальну картину в цілості та єдності, а тому краще, ніж ті, хто йде до неї шляхом тільки логічних умовиводів з усіма подробицями та

надмірною деталізацією і, кінець-кінцем, приходять до правильних висновків⁹⁶.

Реальність існування шостого почуття вже давно і неспростовно доведена. Усі відкриття і винаходи беруть свій початок з думки, сягають творчої уяви і потім піднімаються до ідеї. Теоретичний дар свідомості перетворюється в дійство та творчість за допомогою почуттів і бажань, а не міркувань. Для того щоб вплинути на інтенсивність думки і досягти вищих креативних здібностей, розроблені загальні принципи управління свідомістю – постановка певної мети, бажання успіху і віра в нього, самонавіяння, знання, уява, планування, наполегливість та ін.

Науково обґрунтована технологія прийняття управлінських рішень з метою підвищення потенційних можливостей підприємства включає в себе взаємодію раціональних (*об'єктивних*) методів, таких як необхідні знання та інформація, які доповнюються методами ірраціональними (*суб'єктивними*) – інтуїцією, сприйняттям, передбаченням. Людський інтелект має здатність імпульсивно настроюватися і на об'єктивний, і на суб'єктивний вимір, проте для творчого вирішення проблем потрібні інтегровані об'єктивно-суб'єктивні підходи. На підставі тільки емпіричних даних і синтетичної уяви, логічної та розсудливої здатності людини можна керувати, покладаючись лише на обставини. У свою чергу, чисто сенсорно-інтуїтивний, особливо інтуїтивно-спонтанний метод ухвалення управлінських рішень – неефективний і навіть небезпечний. Виникає проблема встановлення прямого зв'язку між раціональним та ірраціональним, щоб краще використовувати їх взаємодоповнювальні аспекти в управлінській діяльності.

В інтегрованому міркувально-чуттєвому принципі управління чітко простежується дія законів діалектики, які відображають суттєві й постійно діючі причинно-наслідкові зв'язки між компонентами природи, суспільно економічними явищами і процесами мислення, пояснюють необхідність і сприяють розумінню об'єктивного і суб'єктивного.

⁹⁶ *Морита А.* «Сделано в Японии»: пер. с англ. при участии Э. Рейнгольда и М. Симомуры. Москва: Прогресс, 1993. 413 с.

З позицій причинно-наслідкового зв'язку раціонального й ірраціонального, суб'єктивне функціонування свідомості дозволяє генерувати ідеї і рішення у причинній сфері творчості людини, а об'єктивне – як наслідок – впроваджувати ці ідеї і рішення у практичну діяльність. Що краще менеджер володіє ситуацією об'єктивно, то він здатен краще діяти суб'єктивно. Вміння комплементарно використовувати свої суб'єктивно-об'єктивні можливості, здатність до інтуїції, сприйняття та передбачення в широкому спектрі ситуацій роблять його творцем обставин, дають змогу працювати вдвічі успішніше і ведуть до вершини ділового успіху. При цьому слід мати на увазі твердження психологів, що тільки кожна друга людина мислить “від загального до часткового” і кожна десята – володіє даром черпати рішення з єдності раціонального й ірраціонального.

Кількість людей із природним даром управлінця можна визначити за допомогою формули:

$$T_{\text{ПД}} = \frac{0,5T_{\text{ПЗ}} \times 0,1T_{\text{ПК}}}{T_{\text{ПФ}}} = 0,05T_{\text{ПФ}}, \quad (2.3)$$

де $T_{\text{ПД}}$ – кількість підготовлених фахівців, що мають природні управлінські якості; $0,5 T_{\text{ПЗ}}$ – кількість підготовлених фахівців для управлінської діяльності, які мають здібності мислення “від загального до часткового”; $0,1 T_{\text{ПК}}$ – кількість підготовлених фахівців, що володіють комплементарним використанням своїх суб'єктивно-об'єктивних можливостей в управлінській діяльності.

Таким чином, з усіх підготовлених менеджерів тільки 5% мають природний хист до управлінської діяльності. Іншим людям ці задатки треба наполегливо розвивати, щоб закладені в них інтелектуальні можливості перетіли у здатності, здатності – у здібності, а здібності – у таланти.

Надзвичайно важливим є виявлення осіб із такими природними обдаруваннями, цілеспрямований відбір, підготовка і розстановка їх на відповідні керівні посади на мікро-, та макрорівні. Проте навіть природні якості управлінця, не облагороджені моральністю, можуть себе не виправдати, якщо керівник не дотримується діло-

вої та соціальної етики, що характеризується турботою про духовність і якість життя, не йде в ногу з часом.

Наука дедалі більше починає осягати субатомний світ взаємозалежної і взаємопов'язаної, що знаходиться у стані постійних змін, духовної енергії, формою якої є людський розум. Розроблена базова методологія, що сприяє покращанню сприйняття, пам'яті, досягненню більшої висоти розумових здібностей, недоступних ординарному, рядовому мисленню, здатності ухвалювати рішення, які б стали джерелом успіху⁹⁷. Проте поки що ні в системі освіти, ні для самовдосконалення цей процес не відчуває належної підтримки. Тому менеджери можуть роками робити помилки, які ніхто не усвідомить.

Оцінюючи управлінські здібності керівних кадрів, слід пам'ятати, що мудрість не є винятковою прерогативою адміністрації. Успішним підприємство можуть зробити тільки люди із творчими здібностями, звільнені від надмірного адміністрування, що іноді межує із закріпаченням. Необхідно виявляти таланти і досвід працівників, пробуджувати їхні природні нахили для підвищення інтелектуального потенціалу колективу підприємства. Без системи управління, адаптованої до філософії інноваційної моделі економічного зростання, а також до основних норм загальнолюдської моралі та демократії – свободи, рівності, справедливості, верховенства закону, це зробити неможливо. Інноваційна складова в управлінській діяльності має розвиватися на основі людського фактора та духовного життя кожної особи, групи, організації.

Слід зазначити, що менеджерам більшою мірою доводиться мати справу не з технікою, а з людьми й економічними процесами, які належать до слабоформалізованої галузі знань. Використання досягнень технологічного прогресу з метою економічного піднесення цілком залежить від компетентності кадрів. Світовий досвід переконує, що технології можна впровадити за рік, методики управління – за два роки, а нову виробничу філософію – мінімум за чотири роки. Відповідно важливого значення набуває

⁹⁷ Сильва Х., Стоун Р. Б. Искусство менеджмента по методу Сильва / пер. с англ. ; 4-е изд. Минск : ООО «Попурри», 2003. 288 с.

навчання в організації (*learning organization*). Організація, що навчається, характеризується певною структурою, корпоративною або організаційною культурою й діловим середовищем, яке потребує безперервного поліпшення бізнес-процесів і сприяє ефективному використанню інтелектуальних ресурсів.

Дослідник П. Сендж виділив п'ять технологічних складників такої організації⁹⁸: системне мислення, персональна майстерність, ментальні моделі, формування загального бачення, групове навчання. *Системне мислення* полягає в розумінні всіма працівниками підприємства залежності загальних результатів його діяльності від дій кожного з них; *персональна майстерність* передбачає достатній рівень знань, умінь і відповідальності працівників; *моделі менталітету* являють собою глибоко вкорінені передбачення узагальнення, уявлення, що впливають на світогляд і діяльність; *формування загального бачення* реалізується в розробленні єдиної стратегії фірми та визначення конкретних планів окремих структурних одиниць щодо її реалізації; *групове навчання* – це взаємонавчання у процесі спільної діяльності, результатом якого є підвищення її ефективності. Ефект групового навчання не можливо досягати при переважанні індивідуальних цілей над спільними і за відсутності загального бачення проблем.

Дослідження управлінських процесів в різних типах аграрних підприємств свідчать про те, що за своєю технологією, тобто сукупністю функцій суб'єктів управління, вони не мають принципових відмінностей. Управлінські процеси тут розпочинаються з обліку інформації, яка обов'язково підлягає аналізу, для визначення мети та опрацювання способів її дослідження, і після цього виконуються функції з організації, керівництва і контролю. Проте управлінська діяльність характеризується явним відставанням у застосуванні нових методів управління – особливої управлінської технології, що забезпечує залучення у виробництво технологічних, економічних, екологічних інновацій та максимальну реалізацію їх потенційно-економічної ефективності.

⁹⁸ Seng P. The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization. Daubleday, 1990. 227 p.

Система управління, що являє собою комплекс взаємопов'язаних, взаємодоповнювальних і узгоджених методів, форм і засобів управління (у т.ч. регулювання), «запізнюється», часом вона не готова до вирішення питань, пов'язаних із впровадженням у виробництво прогресивних технологій⁹⁹. Доля різних інноваційних проєктів, пропозицій, розробок залежить від ставлення до них керівників, їхньої інноваційної культури – рівня освітньої, загальнокультурної і соціально-психологічної підготовки до сприйняття і творчого втілення у життя ідей розвитку підприємства на інноваційних засадах.

На жаль, в Україні сформувалася негативна тенденція – ігнорування практики проведення комплексних досліджень інноваційної продукції господарюючим суб'єктом. Керівники підприємств залишають поза увагою питання технологічних нововведень, радикальних змін корпоративної культури, технічних, організаційно-виробничих, планово-економічних, маркетингових, управлінських та інших змін.

Навіть на великих сільськогосподарських підприємствах відсутній системний підхід до аналізу наукових розробок, немає підготовлених фахівців-аналітиків. На рівні масової свідомості спостерігається соціальний синдром остраху до будь-яких нововведень, швидкий спад впровадження інновацій щодо перспективи досягнення конкурентоспроможності господарської системи в довгостроковій перспективі. Найшвидші темпи спаду характерні для показників нових технологічних процесів, особливо мало- і безвідходних, ресурсощадних, наукоємності виробництва.

2.4. Оцінювання потенціалу інновацій

Утвердження України як високотехнологічної держави передбачає глибоку модернізація економіки, підвищення її конкурентоспроможності на основі структурно-інноваційної моделі економічного зростання, інтенсивного технічного та технологічного оно-

⁹⁹ *Росоха В. В., Немчук П. В.* Особливості формування й розвитку організаційно-економічного механізму корпоративного управління аграрним підприємством. *АгроІнКом.* 2004. № 3–4. С. 55–69.

влення виробництва. Домінантою стає нарощування інноваційного потенціалу на задалегідь визначених вищим керівництвом пріоритетних напрямів науково-технічного прогресу, організаційне забезпечення реалізації інноваційної стратегії, формування ринково орієнтованої національної інноваційної системи. Підвищення технологічного рівня підприємств має здійснюватись завдяки прогресивним науково-технічним досягненням, державній системі управління використанням наукоємної продукції з високою доданою вартістю, відповідним передумовам для інноваційної діяльності, механізмам комерціалізації конкурентоздатної наукоємної продукції, інфраструктурі для передачі її до сфери виробництва, стимулювання цього процесу з боку держави.

Періодичне інноваційне оновлення, що здійснюється через зміну технологій та відповідні інституційні й соціальні трансформації у суспільстві, – це об'єктивно зумовлений процес. Проте, як предмет спеціального наукового дослідження, його фундаментальної (теоретичної) і прикладної (практичної) частин з розкриттям змісту і механізму використання інновації стали лише в минулому столітті. Інноваційна теорія економічного розвитку була започаткована в 10-30-і роки в працях М.І. Туган-Барановського, М.Д. Кондратєва і згодом розвинута Й. Шумпетером. В 40-60-і роки дослідження носять більш практичне, прикладне спрямування, здійснюється розвиток і деталізація базових інноваційних ідей попереднього періоду, суттєве просування вперед теорії інновацій (Д. Бернал, С. Кузнец, Б. Твісс, Дж. Брайт). Становлення постіндустріального суспільства в 70-і роки ХХ ст. позначилось новим теоретичним проривом (Г. Менш, Ю.В. Яковець).

Якщо регулярно одержуваний дохід з капіталу, з майна, із землі, за облігаціями тощо, що не вимагає від одержувача підприємницької діяльності, визначається як рента, то інноваційний надприбуток – як квазірента (викривлена рента). На відміну від “ренти” головною ознакою поняття “квазірента”, введеного англійським вченим Альфредом Маршаллом, є чистий дохід, що отриму-

ється з впровадження нових або удосконалення вже існуючих продуктів і технологій¹⁰⁰.

Квазірентою економісти називають дохід понад мінімальний рівень, зумовлений обмеженою пропозицією будь-якого фактора виробництва і необхідний для його утримання в даній сфері діяльності¹⁰¹; виплати власникові фактора, пропозиція якого в короткостроковому періоді фіксована, а в тривалому, коли всі фактори стають змінними, ці платежі зникають¹⁰²; тимчасовий “надлишок продажів у порівнянні з витратами виробництва і збуту, щоб могли бути відшкодовані первісні витрати на НДДКР”¹⁰³.

Якщо рента являє собою дохід власника капіталу (нерухомості, землі, засобів виробництва), винагороду за використання первісних властивостей майна, а не за його поліпшення, то при визначенні квазіренти (немовби ренти) мається на увазі дохід від інновацій, створених інтелектом людини, з інтелектуального капіталу (інтелектуальної власності) їхнього автора.

Категорія “квазірента” охоплює різні види інноваційної діяльності й засвідчує їх кінцевий позитивний результат, дохід. Джерелом цього доходу може бути поява нового або більш якісного продукту (товару, послуги), освоєння нової ринкової ніші (інновація-продукт) або значне зниження витрат на виробництво вже існуючого на ринку продукту (інновація-процес). В обох випадках інноваційний надприбуток є тимчасовим явищем. Коли нововведення поширюється та визначає нормальний рівень якості, витрат і ціни, надприбуток зникає. Цьому передують фаза освоєння інновації, що характеризується витратами майбутніх періодів, збитками. При запізненні з інноваційним оновленням наслідком буде зниження прибутку або збиток, якщо не буде своєчасно розпочатий і здійснений наступний інноваційний прорив.

¹⁰⁰ *Маршалл А.* Принципы экономической науки ; пер. с англ. Москва : Прогресс, 1993. Т. 1. 415 с. Т. 2. 310 с.

¹⁰¹ *Ивашковский С. Н.* Микроэкономика: Учебник. Москва : Дело, 1998. 416 с.

¹⁰² *Гальперин В. М., Игнатьев С. М., Моргунов В. И.* Микроэкономика: В 2-х т.; общ. ред. В. М. Гальперина. С.Пб.: Экономическая школа, 1977. Т.1. 349 с. Т. 2. 503 с.

¹⁰³ *Шерер Ф., Росс Д.* Структура отраслевых рынков ; пер. с англ. Москва : ИНФРА-М, 1997. С. 621.

При впровадженні інновацій підприємство очікує вийти на ринок з деяким потенціалом одержання надприбутку, або квазіренти, що має характер потенційної інноваційної ренти, оскільки підприємство не завжди може цілком реалізувати можливості її отримання. Квазірента дає уявлення про рівень можливого у майбутньому надприбутку і слугує показником ефективності інновацій. Іншими словами, інноваційний процес має справу з можливими станами, які неявно містяться в даному, реальному стані речей, він оцінює реальність через можливості, які в ній приховані. При цьому враховуються не тільки витрати і результати, але й усі інші можливості, зокрема і ризики. З погляду інноваційних процесів найважливішими є ті інновації, в яких міститься найбільше можливостей, що розкриваються або не розкриваються у майбутньому.

Незважаючи на значні наукові надбання в дослідженні інновацій, недостатньо аргументованими залишаються теоретико-методологічні та прикладні аспекти щодо механізму формування потенційного надприбутку, який підприємство може одержати в результаті використання інновацій, досліджені лише окремі питання економічного механізму утворення квазіренти. Як наслідок відсутні чіткі критерії відбору й ефективні механізми підтримки та поширення інновацій. Часто цей процес продовжується у часі, що призводить до значних втрат у суспільстві.

Розуміння інноваційного процесу як центрального внутрішнього фактора технологічного розвитку стало основною парадигмою системи сучасних ринкових відносин. Економічний розвиток неможливий без науково-технічного прогресу. Прогрес, що називають економічним зростанням, являє собою кумулятивний поступальний рух. Винахідник стає невід'ємним і головним складником циклу розвитку всіх без винятку систем, створених людьми. Людський інтелект таким чином посідає місце безпосередньої і головної продуктивної сили нової технологічної ери.

Успіх технологічної політики залежить від її інтеграції з науковою та промисловою політикою, що повинна охоплювати всі стадії процесу створення та реалізації нової технології – від нової ідеї, до її перетворення в продукцію та реалізації цієї продукції на ринку. Загальносвітовою тенденцією стає стрімке скорочення

проміжку часу між основними етапами науково-технічного прогресу: відкриттям (винаходом), доведенням його до рівня технології і впровадження у виробничий процес. Інновації, як принципово нові введення, а не просто запровадження нових технологій чи матеріалів, торкаються серцевини виробничих процесів. Вони характеризуються максимальним ризиком, не можуть дати максимальної та швидкої віддачі й належать не до тактики, а до стратегії виробничого процесу.

Спираючись на ітеративний метод в економічному дослідженні, слід зазначити: будь-яка інновація починається з ідеї, що базується на інформації, знаннях, творчій енергії, баченні майбутнього і з часом перетворюється у наукоємний продукт, інтелектуальний та промисловий капітал або втрачає життєву силу, якщо передбачуваність інновації дуже низька за ступенем обґрунтованості.

Наукоємний продукт, як результат інтелектуальної діяльності, має бути втілений у певну об'єктивну форму і здатний до відтворення; визнаний в установленому законодавством порядку на основі проведення експертизи заявки на відкриття, винахід, корисну модель, промисловий зразок та інші об'єкти; державної реєстрації прав на цей об'єкт; видачі охоронних документів (патентів, ліцензій, ноу-хау). Крім того, законом передбачається здійснення щорічної підтримки їхньої дії шляхом сплати відповідних зборів, що забезпечують охорону прав на об'єкти інтелектуальної власності, а також порядок їх передачі за ліцензійними договорами.

Патент надає правову монополію на певну ідею на якийсь визначений період часу. Продаючи право на ідею, власник патенту може компенсувати за цей час витрати на її створення. Підтримка на відповідному рівні системи патентів, захист правової монополії на інтелектуальну власність є стимулом для розвитку досліджень, впровадження наукових розробок і технологічних новацій, оскільки надає можливість окремим особам, виробництвам або фірмам повною мірою отримувати ефект від інтелектуальної діяльності.

З огляду на розуміння сучасного місця і ролі інтелектуальних цінностей в економічних процесах, однією із пріоритетних проблем є відповідно кваліфікована організація дотримання та захис-

ту національних інтересів у сфері промислової та інтелектуальної власності. Світовий досвід дає уявлення про досить стійку й ефективну форму стимулювального захисту прав винахідників через національну систему авторських прав, патентну систему та конвенції відповідних міжнародних об'єднань.

Однак правозахисне поле інтелектуальної власності в Україні недостатньо систематизоване, охоплює і врегульовує лише частину правовідносин у сфері інновацій. Залишаються поза увагою інноваційної діяльності прикладні програми, інноваційні ноу-хау, науково-технічні концепції та інша інтелектуальна власність.

Потребують скорочення терміни патентування та відмова від тимчасових “декларційних” патентів на винаходи з терміном дії 5–6 років, які видаються під відповідальність заявника без кваліфікаційної експертизи; вирішення проблеми оформлення і видачі повних патентів на 20 років, які, до речі, отримують в Україні майже всі іноземні заявники; уточнення у законодавстві права і зобов'язання автора інноваційної технології та інноваційного продукту.

Захист прав інтелектуальної власності є найважливішим елементом економічної політики США, Японії, Німеччини. Так, законодавство США розглядає ступінь захисту інтелектуальної власності як один із критеріїв оцінки права інших країн щодо надання економічних пільг у межах Генеральної системи преференцій США. Сама ж оцінка провадиться у щорічному аналізі законодавства зарубіжних країн, яке регламентує захист інтелектуальної власності та практику його застосування. До країн, які мають неадекватну або неефективну систему захисту інтелектуальної власності, можуть бути застосовані штрафні санкції¹⁰⁴.

Таким чином, для набуття прав власності на продукт інтелектуальної праці науково-технічна розробка має бути завершена, заявлена, запатентована і закріплена за автором (авторами) охоронними документами, а для просування її на ринок вона повинна мати важливе практичне застосування і знайти свого користувача.

¹⁰⁴ Панкратова Н. Д. Проблеми формування ринку наукоємної продукції. *Утвердження інноваційної моделі розвитку економіки України* : матеріали наук.-практ. конф. Київ : НТТУ “КПІ”, 2003. С. 337–346.

Очевидно, що науковий результат, зокрема й нововведення, та етапи його проходження пов'язані з відповідними витратами, які можливо окупляться у майбутньому. Формалізовано їх можна подати у вигляді формули:

$$C_{НП} = C_P + C_{П} + C_{ЗП}, \quad (2.4)$$

де $C_{НП}$ – витрати на створення наукоємного продукту; C_P – витрати на розробку НТП; $C_{П}$ – витрати на патентування; $C_{ЗП}$ – витрати на забезпечення прав на інтелектуальну власність.

Для надання результатам інтелектуальної діяльності (наукоємному продукту) форми інтелектуального капіталу (здатності приносити користувачеві додатковий прибуток) із наступним введенням його в ринкове середовище необхідно провести відповідну апробацію і підготовку до реалізації (трансферту) у сферу виробництва.

Відчутною проблемою залишається відсутність в установах, які проводять дослідження, спеціальних структур для моніторингу результатів наукових досліджень і просування їх на ринок інтелектуальної власності, пошуку інвесторів або організації малих інноваційних підприємств, які здійснюють проекти комерційної реалізації (трансферт) нових технологій. Порівняно з темпами зростання світового промислового виробництва, які не перевищують 3–5% на рік, темпи збільшення обсягів торгівлі інтелектуальною власністю зростають швидше і становлять 12–14%. В умовах постіндустріального простору розвинені країни до 85–90% ВВП формують за рахунок виробництва і реалізації високотехнологічної продукції.

До трансферту наукоємного продукту віднесено такі чотири узагальнені види комерційних угод: передавання систематизованих знань з використанням патентів і ліцензій, ноу-хау; продаж, ліцензування, франчайзинг проєктів, торговельних марок і зразків; послуги технічного змісту, які включають технічне навчання, інжиніринг та технічну допомогу; промислові дослідження та ро-

зробки¹⁰⁵. Ці види витрат формалізованою мовою можна представити формулою:

$$C_T = C_{НП} + C_A + C_V + C_K, \quad (2.5)$$

де C_T – витрати, що враховуються при трансфері наукоміського продукту; C_A – витрати на апробацію; C_V – витрати на удосконалення; C_K – комерційні витрати.

Результатом трансферу наукоміського продукту має бути відшкодування витрат і отримання прибутку, певна частка якого спрямовується на рефінансування науково-інноваційного процесу, а інша на розвиток інноваційного провайдингу. Нині у практиці існують загальноприйняті методичні підходи до оцінки інтелектуальної власності, серед яких виділяють дохідний, витратний і ринковий, розроблені методики визначення ціни ліцензії, ліцензійних платежів та розміру роялті¹⁰⁶. Узагальнено їх можна представити рівнянням виду:

$$W_{НП} = \left(\sum_{i=1}^4 C_i + R \right) \cdot K_C, \quad (2.6)$$

де $W_{НП}$ – поточна вартість наукоємного продукту; C_i – поточні витрати; R – підприємницький прибуток; K_C – коефіцієнт техніко-економічного старіння наукоємного продукту, що обчислюється за формулою:

$$K_C = 1 - \frac{T_\Phi}{T_H}, \quad (2.7)$$

де T_H – номінальний термін використання наукоємного продукту; T_Φ – фактичний термін використання наукоємного продукту.

¹⁰⁵ Ланко О. О., Щедрина Т. І. Трансфер технологій: проблеми та перспективи. Утвердження інноваційної моделі розвитку економіки України : матеріали наук. -практ. конф. Київ : НТТУ "КПІ", 2003. С. 205.

¹⁰⁶ Рекомендації з оцінки вартості інтелектуальної власності. Київ, 2001. 40 с.

Зрозуміло, що з виникненням ідеї унікального виду продукції, яка не має аналогів і прототипів, водночас не з'являються: технічне рішення її реалізації; технологія її промислового виробництва, технологічне устаткування для реалізації технології та чинний стандарт нового продукту. Для впровадження наукової розробки у виробництво необхідні відповідні інвестиції і час для освоєння інноваційного продукту, які можна визначити рівнянням виду:

$$I_{\phi} = (W_{HP} + C_{TP} + C_{PT} + C_{TV} + C_C) \times e^{k_n t}, \quad (2.8)$$

де I_{ϕ} – обсяг фінансових ресурсів на впровадження наукоємного продукту; C_{TP} – витрати на розробку технологічних рішень; C_{PT} – витрати на розробку технології; C_{TV} – витрати на технологічне устаткування; C_C – витрати на стандартизацію продукції; $e = 2,71828$ – постійна Ейлера; k_n – номінальна процентна ставка; t – кількість часових періодів.

Важливо виявити необхідність, можливості й доцільності реалізації інноваційної ідеї у вигляді конкурентоспроможного інноваційного продукту упродовж кінцевого періоду часу, який дозволяють умови ринкової конкуренції при практично прийнятих витратах фінансових, матеріальних та інших ресурсів, невизначеності та ризику.

Можливі два варіанти розв'язання суперечності щодо впровадження інновації у виробництво. Перший – мінімізація тривалості початкових стадій життєвого циклу і часу від початку розробки технологічних рішень до презентації продукції на ринку коштом великих початкових капіталовкладень на технологію промислового виробництва та технологічне устаткування. Він потребує великих початкових капіталовкладень, однак дає можливість значно скоротити часовий інтервал від впровадження наукової розробки у виробництво до реалізації на ринку інноваційної продукції і тим самим забезпечує окупність капіталовкладень через 3–4 роки. Саме цей термін освоєння нових моделей техніки і модифікації технологій, що збігається із зміною короткострокових циклів іннова-

ційного оновлення, Йозеф Шумпетер назвав циклами Кітчіна¹⁰⁷. Безумовно, життєвий цикл виробу значно більший, оскільки він включає в себе фази розробки й використання в тій сфері, де він знайшов застосування.

При створенні виробництва з випуском нових видів продукції найнижчим рівнем рентабельності вважається десятиразове збільшення капіталу за п'ять років ($n=5$) порівняно з початковою інвестицією (I_ϕ)¹⁰⁸.

Для визначення внутрішньої норми дохідності на капітал, або внутрішньої ставки доходу – дисконтної ставки (k_H), скористаємося формулою переходу від теперішньої вартості, що являє собою обсяг фінансових вкладень на впровадження наукоємного продукту (I_ϕ), до майбутньої – (FV) шляхом нарахування:

$$FV = I_\phi \cdot (1 + k_H)^t, \text{ або } 10 = 1 \cdot (1 + k_H)^5. \quad (2.9)$$

Звідси випливає:

$$k_H = \sqrt[5]{FV/I_\phi} - 1; \text{ відповідно } k_H = \sqrt[5]{10} - 1 = 0,585. \quad (2.10)$$

Слід зазначити, що маса очікуваного доходу для забезпечення десятиразового збільшення капіталу за визначений період часу залежить як від ставки дисконту, так і швидкості обігу капіталу. За умов мультиплікації обігу капіталу вдвічі ($n=2$) формула (2.10) може бути представлена у вигляді:

$$k_H = \sqrt[n]{FV/I_\phi} - 1; \text{ тоді } k_H = \sqrt[10]{10} - 1 = 0,259, \quad (2.11)$$

де n – кількість оборотів капіталу за рік.

У такому разі тенденція до збільшення маси капіталу зберігається при зменшенні внутрішньої норми дохідності фінансових вкладень.

Перший варіант має високий рівень ризику неповернення капіталу під час реалізації нової продукції, яка не має аналогів і про-

¹⁰⁷ Яковець Ю. В. Эпохальные инновации XXI века. Москва : Экономика, 2004. С. 82.

¹⁰⁸ Бендерський Ю. Роль інвестицій та інновацій у реструктуризації економіки. *Економіка України*. 1998. № 9. С. 39–47.

тотипів, потребує додаткових витрат на маркетинг, використання венчурного капіталу, передбачає збільшення ставки дисконту, що трактується як премія за ризик і визначається за моделлю оцінки капітальних активів:

$$k_D = k_H + \beta(k_M - k_H), \quad (2.12)$$

де k_D – необхідна ставка доходу на вкладений капітал; k_H – номінальна (безризикова) ставка доходу; k_M – потенційно можлива (максимальна) ставка доходу; $k_M - k_H$ – премія за ризик; β – міра ризику.

Визначена ставка дисконту і строк життєвого циклу інноваційного продукту обґрунтовують необхідний розмір інноваційної ренти (квзіренти).

При заданих параметрах дисконтної ставки і строку життєвого циклу виробу, величину повернення фінансових вкладень на впровадження наукомісткого продукту можна визначити за формулою амортизації позики (A_I):

$$A_I = \frac{I_\phi}{(1 + k_D) \cdot \{1/k_D - 1/[k_D \cdot (1 + k_D)^4]\}}. \quad (2.13)$$

Кожний платіж, що забезпечує повернення інвестованої суми, частково складається з виплати процентів ($e^{k_D t}$), а частково – з основної суми фінансових вкладень (I_ϕ), які необхідно повернути.

Визначення рівня інноваційної ренти (A_I), що за п'ять років може забезпечити десятиразове збільшення капіталу підприємства порівняно з початковими інвестиційними вкладеннями у виробництво нового виду продукції, включаючи накопичення процентів за ставкою (k_D), здійснюється за формулою:

$$A_I = \frac{10 \cdot I_\phi \cdot k_D}{(1 + k_D)^5 - 1}. \quad (2.14)$$

За другим варіантом впровадження інновації у виробництво передбачається мінімізація річних капіталовкладень, збільшення тривалості початкових стадій життєвого циклу і часу від розробки технологічних рішень промислового виробництва до презентації

продукції на ринку. При зменшенні річних капіталовкладень у 2–5 разів, загальні капіталовкладення можуть прирівнюватись до капіталовкладень за першим варіантом інноваційного процесу чи навіть перевищувати їх.

Така позиція властива для компаній, які займають обережну позицію дослідження можливого попиту на новий продукт, вичікування слушного моменту, вивчення дій конкурентів аби бути цілком впевненими, що новий товар матиме успіх на ринку. При цьому рівень ризику знижується, термін окупності капіталовкладень, зазвичай, значно більший, а загальні доходи – значно менші. Спричинити такі результати можуть і недоліки системи захисту інтелектуальної власності, у зв'язку з чим конкуренти, “запозичивши” винахід, можуть випередити його власників у постачанні продукції на ринок.

З огляду на вищевикладене можна стверджувати, що дослідження механізму формування інноваційного надприбутку, оцінка потенціалу інновацій та результатів інноваційної діяльності є важливим критерієм відбору, підтримки та поширення інновацій, слугує основою періодичного технічного та технологічного оновлення виробництва, джерелом прискорення науково-технічного прогресу, створення та випуску конкурентоспроможної продукції, сприяє підвищенню ефективності виробництва та економічному зростанню країни.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

3.1. Технологічний чинник розвитку сільського господарства

Способи виробництва змінюються в основному завдяки науковим відкриттям і винаходам, стають результатом людської діяльності. Динамічний, “перехідний” характер притаманний самій природі науково-технічного прогресу, що проявляється в єдності науки, технології і соціальної організації. Проте, якщо століття тому в межах одного оновлення науково-технічних нововведень змінювалося декілька поколінь людей, то нині воно здійснюється декілька разів за період творчої життєдіяльності однієї людини, а в багатьох сферах науково-технічної діяльності термін об’єктивно необхідних технологічних змін від початку до кінця укладається в більш стислі організаційні рамки, в період індивідуальної службової відповідальності особи, що приймає рішення (5–6 років).

Технологічному фактору на сучасному етапі відводиться ключова роль у процесі економічного зростання. Суспільство формується під впливом технологічних змін і одночасно регулює напрямки їх розвитку. Відбувається корінний перегляд концепцій науково-технічного прогресу і становлення нових підходів до управління технологіями. З цього приводу один із відомих представників системного аналізу Рассел Акофф відмітив: “Я вірю, що ми залишаємо одне культурне і технологічне століття і вступаємо в інше. Ми ще знаходимося на початкових стадіях формування нових уявлень про світ, змін в наших методах осмислювати цей процес і змін в технології, за допомогою якої ми пробуємо слугувати досягненню наших цілей”¹⁰⁹.

¹⁰⁹ Миндрин А. С. Теоретические аспекты понятия “технология”. *Социально-экономическое и технологическое развитие АПК: состояние, тенденции, прогноз* : матер. междунар. науч.-практ. конф. Ростов н/Д, РГЭУ «РИНХ», 2008. С. 347.

Термін “технологія” використовується для різних трактувань, починаючи від культури і закінчуючи сферою прикладних наукових знань, що утруднює змістовні висновки про розвиток предмета дослідження. Існує безліч робіт, присвячених дослідженню поняття технології. Умовно їх можна поділити на дві групи. До першої групи відносять роботи, де технологія пов’язується з виробничою функцією, тобто будь-яка технологія розглядається як комбінація витрат (чинників виробництва – праця, земля, капітал, інформація, підприємництво, управління) і отриманих результатів. Відомими дослідниками цього напрямку є В. Леонт’єв і Й. Шумпетер. У другій групі робіт технологія розглядається як процес впровадження нововведень на основі нових патентів, наукових досягнень в технічній сфері (Д. Мартіно, К. Мау, Ю. Шмоклер та ін.). Проте, як показали дослідження, жодне із наведених понять технології в чистому вигляді на практиці не застосовується.

У вітчизняній науковій літературі термін “технологія”, як узагальнююче поняття, набув широкого вжитку у 70-ті роки ХХ ст. і означав узгоджену єдність матеріально-технічних засобів, організаційної праці та механізму управління (рис. 3.1).

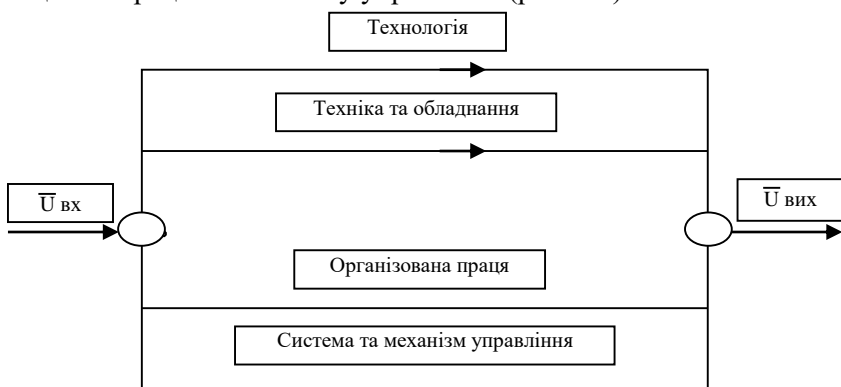


Рис. 3.1. Технологія та її компоненти

Ця категорія охоплювала спосіб поєднання різних компонентів у системі продуктивних сил і технічних засобів праці, а за ступенем еволюції виділяла технологічні способи виробництва, що базувались на ручній, машинній та автоматизованій праці. При цьо-

му технологічні відносини розглядаються не лише як певна взаємодія суспільства і природи, але і як взаємодія людей, тобто відносини соціально-економічної системи. Нова система технологічного способу виробництва формується шляхом послідовної зміни технологічних способів виробництва, в результаті чого одна система технологічних відносин діалектично переходить в іншу¹¹⁰.

Технологія – це сукупність наукових знань, методів і прийомів, що застосовуються на всіх стадіях виготовлення продукції. Широке застосування у сучасному сільському господарстві біотехнології, генетики, обчислювальної техніки перетворює його на одну з наукоємніших сфер економіки. За оцінками фахівців, знання нині становлять 75 % вартості зерна.

Розроблення і впровадження технологій являє собою систему взаємопов'язаних і взаємообумовлених процесів, що знаходяться у відповідності один до одного. Першооснову цієї системи становить рівень розвитку продуктивних сил, наявність у суспільства технічних і економічних можливостей для виробництва сільськогосподарської техніки вищого технологічного укладу, більшої потужності й продуктивності, що знижує вплив природного чинника на ефективність виробництва.

Водночас процес вдосконалення системи машин у землеробстві нерозривно пов'язаний з розвитком технологій, розробленням технологічних операцій і процесів виробництва, виведенням нових, значно продуктивніших сортів і гібридів сільськогосподарських культур та агротехнічних вимог до їх вирощування. Отже, значний вплив на зміни технологій здійснює як впровадження у виробництво нових машин, так і вимоги технологій, що мають враховуватися при створенні системи сільськогосподарських машин (рис. 3.2).

¹¹⁰ Федулова Л. І. Економічна природа технологій та технологічного розвитку. *Економічна теорія*. 2006. №3. С. 3–19.

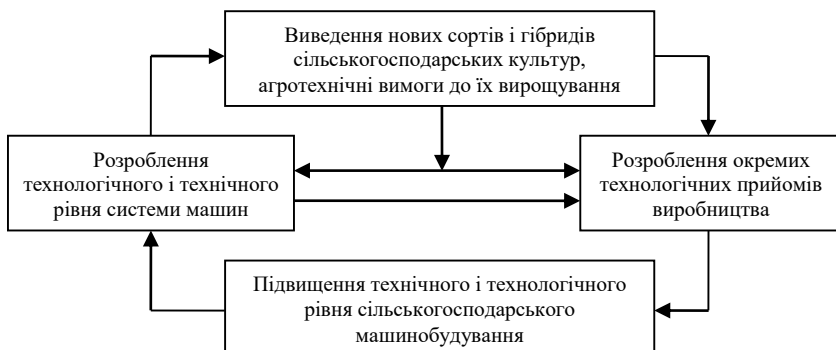


Рис. 3.2. Схема взаємозв'язків між окремими процесами розроблення і впровадження технологій виробництва в землеробстві

Технологія впливає на економічні показники, екологічну ситуацію, стан ґрунтів і визначає напрям наукових досліджень, потребу експериментального обґрунтування її окремих елементів, їх актуальність. Вона визначає не лише порядок виконання операцій, а включає в себе вибір оснащення виробництва, предметів праці, засобів дій на них, зміст праці, відношення виробництва до основних засобів, зміни характеристик кінцевого продукту.

Перехід від трансформації до модернізації аграрної сфери економіки включає структурні технологічні зміни, спрямовані на підвищення економічної, енергетичної, соціальної та екологічної ефективності галузі. Виділяють креативний та адаптивний типи модернізації. Вони поєднуються в різних пропорціях і відображають рівень інноваційно-технологічного розвитку аграрної господарської системи.

Існує поділ технології на функціональну і організовану. При дослідженні технології як виробничої функції враховується лише чинник заміщення і співвідношення цін. Іншими чинниками, як правило, нехтують. Проте в практичній діяльності такі невраховані чинники, як технічні засоби, що використовуються у виробництві, рівень кваліфікації фахівців, масштаб виробництва, розміщення його по природно-кліматичних зонах значною мірою впливають на вибір технології.

Розвиток сільського господарства в різних регіонах країни показує, що значно ефективнішим може бути заміщення не між працею й капіталом, а між кваліфікованою і некваліфікованою працею, початковою вартістю і експлуатаційними витратами, новим і старим обладнанням, рівнем механізації окремих виробничих процесів і галузі в цілому. Досить значними є відмінності у витратах на виробництво продукції при використанні нових і традиційних (застарілих) технологій. Таким чином, для характеристики і вибору технології використання виробничої функції явно недостатньо.

Розрізненість вивчення системних об'єктів управління, недооцінка соціально-технологічних модулів, недостатня увага до впровадження нововведень на основі науково-технічного прогресу не дають змоги вивести економіку на належний рівень. Не випадково, що в технологію почали включати етапи від пошуку системних концепцій і методів аналізу до практичних задач формування і втілення в життя обґрунтованої стратегії економічного зростання (Д. Голдхарі, М. Сетрон), запроваджувати нові підходи до дослідження проблем організованої технології, побудовані на системному аналізі (Г. Добров, М. Сетрон, Д. Голдхар та ін.), де технологія розглядається як сукупність знань про способи і дії для отримання кінцевого продукту (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Основні аспекти організованої технології

Аспект	Зміст	Логічна схема	Напрямок системного аналізу
1	2	3	4
I Окремі системи	Технологія як система складається із комплексу технологічних засобів, принципів і методів їх використання і соціальної організації її функціонування	Технологічні системи наукові дослідження виробництво освоєння	передача і освоєння відповідність вимогам технологічні зміни
II Процес діяльності	Процес організованої діяльності в рамках життєвих циклів технологічних систем від створення до заміни	Життєвий цикл нововведення розробка впровадження експлуатація утилізація	управління нововведеннями планування технологічних нововведень науково-технічні програми

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4
III Сукупність технологій	Створене людиною середовище і матеріалізовані знання	Технологічне середовище біологічні технічні технологічні екологічні економічні соціальні інформаційні	рівень і якість сфер технології технологічні заміщення структура і пропорції науково-технічного розвитку стратегія
IV Технологія в цілому	Цілісний об'єкт соціального управління на вищих рівнях прийняття рішень (країна, галузь)	Технологія фінансування інформація блага втрати матеріальні ресурси праця земля вода енергія	соціально-економічна ефективність управління науково-технічним прогресом

Системний підхід до дослідження технології має ряд суттєвих переваг.

По-перше, кількісні параметри, що характеризують технологію, можна змінювати. Для управління виробництвом це має більше значення, ніж теоретичне співвідношення між чинниками виробництва.

По-друге, за допомогою функціональних показників технології можна враховувати отриманий результат як від фундаментальних, так і незначних технологічних нововведень. Це дає підстави для висновку, що спроба визначити технологію як набір нововведень навряд чи доцільна, оскільки ці нововведення з'являються не “водночас”, а мають досить тривалий часовий лаг.

По-третє, з позицій системного аналізу технологія – це, передусім, зміни в характеристиках продукту. Саме в цьому полягає її основна відмінність від зазначених трактувань технології, в межах яких характеристики продуктів вважаються незмінними.

Хоча трактування поняття технологія з позицій системного підходу є найвідповіднішим до вимог сучасних технологій, все ж йому притаманні два пов'язані один з одним недоліки. Перший полягає в тому, що дані про зміни функціональних характеристик технології

до масового споживача надходять через певний період, другий – технологічні зміни конкретного процесу часто бувають багатомірними, тому виникає проблема оцінювання їх ефективності.

До сучасних технологій висуваються такі вимоги: доступність кожному товаровиробникові; можливість використання як у великих так і дрібних підприємствах; сумісність з людськими потребами у творчості. Концепцією “м’яких шляхів розвитку технологій” А. Ловенса передбачено базування технологій на використанні переважно відновлюваних видів енергії; різновид і можливість їх використання різними суб’єктами господарювання з максимальним ефектом; максимальна простота, щоб не витратити великі кошти на перепідготовку кадрів по їх використанню; врахування природно-кліматичних умов регіону, де вони будуть використовуватися; маловитратність і безвідходність.

Найвідповідальнішим етапом у системі управління інноваціями є оцінка економічної ефективності технологій. Об’єктивність і багатосторонність цього процесу впливає на строки повернення інвестиційних вкладень, варіанти альтернативного їх використання, додаткові фінансові надходження підприємству в майбутньому. Основне завдання оцінювання технологій і головна передумова контролю за їх ефективністю для сільськогосподарських підприємств полягає у визначенні критеріїв оцінки нововведень і економічного показника (групи показників, агрегатів), що дають змогу ухвалювати рішення про доцільність певної інновації і при потребі порівнювати різні варіанти нововведень.

При виявленні чинників впливу на виробничо-фінансову діяльність організації важливе значення має вибір результативних показників. Методологічною основою визначення економічної ефективності технології має бути системний підхід, що враховує вплив організаційно-економічного механізму на кінцеві результати сільськогосподарського виробництва.

Існують різні погляди на формування складу і змісту системи показників економічної оцінки результатів технології. Але, з урахуванням багатьох умов, що впливають на діяльність організації, вибір кінцевого варіанта оцінки, як правило, залишається за економістами-менеджерами. Безумовно, нині існує певна система оцінювальних показників, що характеризує ефективність виробництва за галузевою

ознакою, а також сильні та слабкі сторони діяльності організації. Це дає змогу визначити перспективи діяльності, прогнозувати зростання витрат, необхідних для отримання прибутку (рис. 3.3).

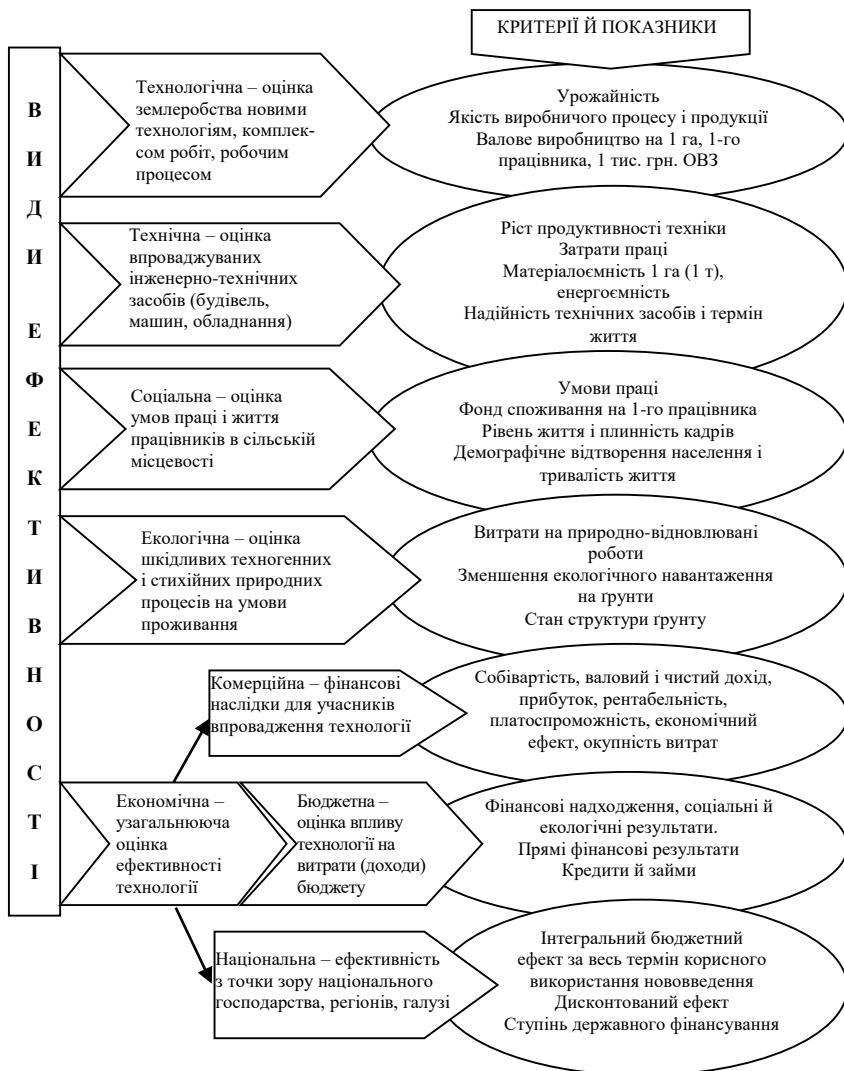


Рис. 3.3. Класифікація основних видів оцінки ефективності технологій аграрної сфери економіки

Така система показників дає змогу достовірно оцінити ефективність функціонування технології виробництва продукції, відкрити горизонти подальших можливостей прискорення темпів розвитку виробництва й реалізації технології, виявити основні напрями економічного піднесення галузі. Узагальнювальним показником технології є її економічна ефективність, що являє собою систему відносних і абсолютних показників, а також співвідношення витрат і результатів, відповідно до яких можна робити висновок про економічну ефективність виробництва продукції і доцільність впровадження нової технології.

Показник оцінки економічної ефективності освоєння технології у сільському господарстві слід розглядати на основі нормативних показників, ступеня ресурсозбереження, ефективності виробництва з урахуванням якості, рівня собівартості та збільшення обсягів виробництва продукції, а також терміну окупності витрат проєктованого періоду впровадження технології.

Методологічний підхід до визначення економічної ефективності галузевих технологій виробництва продукції має забезпечувати можливість їх комплексної порівняльної оцінки з альтернативними варіантами і враховувати всі складники додаткових витрат (у т. ч. й інвестиційні вкладення) та очікуваного ефекту.

Кінцевим показником оцінки економічної ефективності технології є річний економічний ефект за рахунок зростання виробництва, підвищення якості та зниження собівартості продукції.

Показники інвестиційної діяльності повинні відображати рівень ефективності адаптації технології до виробництва й раціональність залучення і освоєння інвестиційних ресурсів.

Таким чином, головним критерієм становлення нової парадигми технологічного розвитку є характер взаємодії науки з виробництвом, підвищення наукоємності виробничих технологій та формування вищого техніко-економічного укладу. Наукоємність технології відображає ступінь її зв'язку з науковими дослідженнями і розробками.

Відповідно до сучасних вимог, що враховують системоутворювальне начало землеробства – рослину з її різноманітними потребами, трактування технології побудоване на системному аналізі. На відміну від традиційної орієнтації агропромислового виробни-

цтва на уніфіковані стандартні набори машин, сутність нової технологічної політики полягає в тому, щоб сприяти товаровиробникові у прийнятті самостійного господарського рішення на основі наданих йому пакетів технологій і набору технічних засобів з орієнтацією на пріоритет використання новітніх досягнень науково-технічного прогресу. Отже, державна технологічна політика має базуватися на наступних принципах:

екологізація технологій вирощування сільськогосподарських культур, диференціація з урахуванням категорій агроландшафтів у системі аграрно-ландшафтного землеробства;

адаптація технологій відповідно до різних рівнів інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, виробничо-ресурсного потенціалу товаровиробників;

адаптація технологій стосовно до різноукладності форм господарювання, різних форм організації праці (індивідуальні, сімейні, колективні);

альтернативність, можливість вибору варіантів із пакетів технологій, побудованих за принципом послідовного подолання природних факторів, які лімітують виробництво сільськогосподарських культур.

Важливо створити державний реєстр технологій, що являють собою сукупність технологій і технологічних модулів, зареєстрованих у певному порядку на основі їх виробничої перевірки й сертифікаційної оцінки. Держаним реєстром мають бути передбачені три категорії технологій за рівнем інтенсивності: високі (*A*), інтенсивні (*B*) і нормальні (*B*). Базові технології визначаються найсприятливішими умовами вирощування певної культури.

Адаптація базових технологій до різних природних і виробничих умов здійснюється за допомогою набору відповідних адаптерів. Часткові технологічні адаптери – це набори способів виконання технологічних операцій з вирощування конкретної культури. За їх допомогою базові технології диференціюють (узгоджують) до конкретних умов агроландшафту, а також змінюваних у часі умов зволоження, ущільнення ґрунту, агроландшафтної ситуації і т.д. Технології, включені в державний реєстр, повинні мати державну підтримку (пільгове кредитування та оподаткування, державне фінансування тощо).

Водночас механізм реалізації системи технологій передбачає: створення системи стимулювання освоєння перспективних технологій і машин; формування державної системи сертифікації технологій і машин вітчизняного і зарубіжного виробництва, а також державного технічного контролю, організацію консультативно-інформаційного забезпечення споживачів технологій сільськогосподарського виробництва, підготовку і реалізацію пропозицій з розвитку регіонального машинобудування, створення спільних підприємств з провідними зарубіжними фірмами, підготовку кадрів.

3.2. Технологічне забезпечення сільськогосподарського виробництва

Сільськогосподарська галузь є соціоприродною системою з характерною для неї певною еволюцією технологій, що періодично переривається змінами революційного характеру. Зворотний вплив технологій на соціальні процеси і явища не такий очевидний. При еволюційному розвитку суспільства нові високопродуктивні технології поступово ліквідують важку фізичну працю, вивільняють трудові ресурси, які знаходять застосування в інших галузях національної економіки, забезпечують зростання добробуту народу. Проте, це не характерно для революційних технологічних змін, що зумовлюють масове витіснення селян зі сфери аграрної економіки, безперспективність працевлаштування і цілі в житті, обезлюднення і занепад села.

Отже, аграрні технології являють собою складне соціально-економічне явище з такими основними компонентами, як затрати праці, що оцінюються необхідним часом для виробництва продукції; оплата праці працівника, оператора; засоби механізації трудомістких процесів; засоби хімізації виробництва (агрохімікати); насіння (реалізація досягнень селекції, генетики, біотехнології); інформаційні ресурси, необхідні для здійснення виробництва на всіх його етапах і рівнях, потреба залучення яких в індустріально орієнтованих технологіях різко зростає і є своєрідними полем взаємодії зазначених чинників.

Широке використання у сучасному сільському господарстві біотехнології, генетики, обчислювальної техніки перетворює його на одну з наукоємніших сфер економіки. За оцінками фахівців, знання нині становлять 75 % вартості зерна. Технологія впливає на економічні показники, екологічну ситуацію, стан ґрунтів і визначає напрям наукових досліджень, потребу експериментального обґрунтування її окремих елементів, їх актуальність.

У практиці землеробства широко застосовують три типи технологій: традиційні (екстенсивні), інтенсивні й високоінтенсивні (ресурсощадних), які мають певні відмінності. Основний принцип формування екстенсивних технологій з використанням техніки третього технологічного укладу полягає в тому, що обсяги і якість отримуваної продукції не регулюються товаровиробником в процесі вегетації рослин, а залежать від погодних умов і повністю визначаються природною родючістю ґрунтів і ефективністю прийнятих сівозмін (якістю попередників). Їхні потенційні можливості щодо врожайності зерна становлять 20–25 ц/га і не забезпечують захист ґрунтів. Екстенсивне землеробство на значних територіях при низькій урожайності та якості продукції свідчить про неспроможність економіки формувати ефективне виробництво.

Інтенсивні технології базуються на застосуванні у виробництві добрив (мінеральних і органічних) і засобів захисту рослин. Потенціал цих технологій по зернових культурах становить 30–40 ц/га з орієнтуванням на підвищення родючості ґрунтів. Проте передбачений обсяг (30–40 т/га) внесення органічних добрив нині майже не доступний для сільськогосподарських підприємств у зв'язку зі згортанням галузей тваринництва, нестачею спеціальної техніки і високою вартістю цих послуг. Тому інтенсивні технології застосовуються на обмежених площах.

Методологічна основа інтенсивних технологій полягає у послідовному здійсненні системного підходу, до складників якого належать:

- ✓ науково обґрунтоване розміщення культур у сівозміні;
- ✓ використання високоурожайних сортів і гібридів;
- ✓ оптимально збалансовані дози мінеральних і органічних добрив;

- ✓ знищення бур'янів механічним і хімічним способами, за допомогою високоефективних гербіцидів;
- ✓ використання високопродуктивної і новітньої техніки для виконання робіт у точно визначені терміни при дотриманні агро-технічних вимог.

Високоінтенсивні (ресурсозберігаючі) технології забезпечені технічними засобами вищого технологічного укладу, більшої потужності (200–400 к. с.), дають змогу за несприятливих погодних умов використовувати активний запас потужності, істотно понизити вплив природних чинників, підвищувати продуктивність, зменшити експлуатаційні витрати і чисельність виробничо-технологічного персоналу.

Виробники сільськогосподарської продукції розвинених країн світу поступово переорієнтовувалися на використання мультиопераційної, комп'ютеризованої енерго- та ресурсозберігаючої техніки, що відповідає сучасним підвищеним екологічним вимогам і дає змогу забезпечити біологічну й екологічну рівновагу в природі. Отже, високоінтенсивні ресурсозберігаючі технології засновані на використанні сучасної техніки п'ятого технологічного укладу, стандартизованому своєчасному, точному, ґрунтозахисному і екологічно безпечному виконанні технологічних операцій. Потенціал таких технологій для зернових культур коливається в межах 50–60 ц з гектара.

Нині сільське господарство України характеризується одночасним існуванням і взаємодією різних технологічних способів виробництва та технологічних укладів. У господарських системах запроваджують трудо-, енерго-, матеріало-, капітало-, наукоємні (інформаційні) технології та різноманітні їх комбінації і співвідношення з притаманними їм особливостями, що визначаються соціально-економічними умовами й масштабами виробництва, забезпеченістю кваліфікованими управлінськими кадрами та виробничо-технологічним персоналом, землезабезпеченістю одного працюючого; ґрунтово-кліматичними умовами регіону, локальними особливостями, місцевими традиціями тощо.

У сільськогосподарському виробництві України паралельно співіснують чотири організаційні форми, структура технологій в яких є різною. Це виробничі системи колективних підприємств,

великі агропромислові об'єднання на орендованих землях, фермерські господарства і досить потужний сектор парцелярного господарства сільських населених пунктів і жителів міст.

Агропромислові підприємства, що функціонують на основі оренди землі колективних господарств і капіталів, прагнуть використовувати трудозберігаючі інформаційноємні технологічні системи, характерні для високорозвинених країн. Парцелярні господарства використовують трудомісткі, матеріало- та енергозберігаючі, інформаційно збіднені технології. Виробництво в колективних і фермерських господарствах базується на технологічних системах проміжного типу між встановленими формами.

При високому й надвисокому (порівняно із середніми світовими значеннями) рівні оплати праці формуються трудозберігаючі технології, які в умовах обмеженості трудових ресурса дають змогу освоювати великі масштаби виробництва. Висока продуктивність праці забезпечується високим рівнем механізації трудомістких процесів, широким використанням агрохімікатів та інформаційних ресурсів, переходом до *high-tech* технологій.

Низький рівень оплати праці та наявність значних трудових ресурсів, що тісно взаємопов'язані, формують трудомісткі багатоопераційні системи на примітивній машинній базі з широким використанням ручної праці. Інформаційний блок у таких системах надто обмежений і базується переважно на місцевих традиціях. Між цими полярними системами формується безліч комбінаторних варіантів із властивими для них закономірностями різного рівня темпів економічного і соціального розвитку окремих регіонів, особливостей формування в них ринку праці кваліфікованої робочої сили, різних розмірів землекористування, масштабів виробництва та організаційної структури господарських об'єктів.

Важливим моментом технологічного забезпечення виробництва окремих видів сільськогосподарської продукції є ґрунтово-кліматичні умови конкретного регіону. Різноманіття ґрунтів і кліматичних зон на території України потребує різних агротехнічних підходів, прийнятних для них, і менш витратних технологічних рішень. Вони становлять основу для виробництва машин необхідної номенклатури й відповідних параметрів, що обумовлюють енерговитрати в технологічних процесах. Шаблонне, не адаптова-

не до конкретних умов виробництва застосування ефективних інноваційних рішень може призвести до значного засмічення посівів сільськогосподарських культур бур'янами, ураження хворобами і заселення шкідниками, погіршення водно-повітряного стану ґрунту, пригнічення корисної ґрунтової мікрофлори та інших небажаних наслідків.

На зональному рівні в Україні основним системоутворювальним чинником є забезпеченість робочою силою або землезабезпеченість одного працюючого. Відповідно найнижчі й найвищі їх показники характерні для агроформувань зони Степу. Тому в цій зоні набагато раніше і у великих масштабах були впроваджені технології із застосуванням тракторів тягового класу 5 т і вище, широкозахватних (12–18 м) знарядь безполицевого обробітку й поєднання прийомів обробітку ґрунту із сівбою в єдиному технологічному циклі тій агрегаті, здебільшого у поєднанні з локальним внесенням добрив, а для боротьби зі шкідливими організмами – обприскувачем, тобто *No-till* системи. Такі технології забезпечують підвищення продуктивності праці в землеробстві у чотири рази, економію пально-мастильних матеріалів, металу, амортизаційних витрат машинно-транспортного парку, запасних частин при нинішніх світових цінах і зниження сумарних витрат на 1 га на 50-90 дол. США порівняно з традиційною технологією.

Порівняльні характеристики технічних засобів для традиційної технології та *No-till* наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Набір технічних засобів для технологій підготовки ґрунту і посіву зернових та зернобобових культур

Показник		Площа ріллі, га					
		3000		5000		10000	
		од.	тис. євро	од.	тис. євро	од.	тис. євро
<i>Традиційна технологія</i>							
	MT3-80	9	144	12	192	24	384
	T-150	6	240	8	320	16	640
	K-700	6	432	8	576	16	1152
Машини для підготовки ґрунту і посіву	плуги	9	14,4	12	19,2	24	38,4
	сівалки	9	108	12	144	24	288
	борони дискові	9	100,8	12	134,4	24	268,8
	культиватори	6	33,6	8	44,8	16	89,6
Всього вкладень		–	1072,8	–	1430,4	–	2860,8

Продовження табл. 3.2

Амортизаційні відрахування з розрахунку 5 років експлуатації	–	214,6	–	286,1	–	572,2
Амортизаційні відрахування на 1 га, євро	–	71,5	–	57,2	–	57,2
Запчастини і ремонт (6 % в рік)	–	64,4	–	85,8	–	171,6
Запчастини і ремонт на 1 га, євро	–	21,5	–	17,2	–	17,2
<i>Технологія no-Till</i>						
Трактори	K-700	1	72,0	–	–	–
	Versatile 4 WD	–	–	1	176	–
	CASE STX-500	–	–	–	–	1
Посівні комплекси	ATD 9.35	1	120	–	–	–
	ATD 11.35	–	–	1	132	–
	ATD 18.35	–	–	–	–	1
Всього вкладень	–	192,0	–	308	–	484
Амортизаційні відрахування з розрахунку 5 років експлуатації	–	38,4	–	61,6	–	96,8
Амортизаційні відрахування на 1 га, євро	–	12,8	–	12,3	–	9,7
Запчастини і ремонт (6 % в рік)	–	11,5	–	18,5	–	29,0
Запчастини і ремонт на 1 га, євро	–	3,8	–	3,7	–	2,9

З освоєнням технології прямої сівби (“нульового” обробітку, *No-till* систем) та появою генетично модифікованих культурних рослин, які достатньо обґрунтовано належать до найвагоміших надбань біологічної, агрономічної та інженерної наук другої половини ХХ ст., землеробство увійшло в етап кардинальних змін.

Його сутність полягає в заміні низки механічних заходів проведення основного й передпосівного обробітку ґрунту та догляду за посівами лише на одну, здійснювану складним агрегатом, який поєднує смуговий обробіток на попередньо необробленому полі із сівбою, здебільшого у поєднанні з локальним внесенням добрив. Бур’яниста рослинність знищується при цьому виключно гербіцидами. Основну роль серед них відіграють препарати найбільш екологічно сприятливої групи – гліфосатів, які після прояву токсичної дії на бур’яни швидко знешкоджуються в процесі біологічного розкладу ґрунтовими мікроорганізмами.

Необхідність цього технологічного напрямку зумовлюється низкою аргументів і обставин: зменшенням у сільській місцевості чисельності працездатного населення; можливістю припинення дії всіх основних чинників антропогенної деградації ґрунтів; підвищенням родючості ґрунту за рахунок створення умов для накопичення гумусу, а за агрохімічними ознаками – кращого забезпечення рослин елементами живлення на ранніх етапах розвитку й нижчого рівня іммобілізації поживних речовин ґрунтом, зокрема фосфору; ґрунтового покриву в регулюванні циклу вуглецю на земній кулі та вилучення його з атмосфери шляхом зв'язування органічною речовиною ґрунту.

Доцільність прямої сівби насамперед обґрунтовується збереженням рослинних решток на полі, а вже потім іншими показниками. Це пояснюється тим, що при оранці в родючий шар потрапляє кисень. Результатом його діяльності є інтенсивний розвиток аеробних мікроорганізмів і швидка мінералізація органічної речовини. Оранка з року в рік спричиняє втрату органічної речовини з середнім рівнем розпаду, а затим і доволі стабільного гумусу. Якщо в умовах неораного Степу існуюча біомаса становить 27,5 т/га, то на ораних площах може зменшитися до 500 кг/га. Видовий склад мікроорганізмів змінюється і збіднюється. Представники автохтонної мікрофлори у ґрунті зберігаються в мінімальній кількості. Із втратою маси азотних фіксаторів-анаеробів азотфіксуючі властивості ґрунту знижуються практично до нуля. Компенсація дефіциту азоту для рослин здійснюється шляхом розпаду гумусу або внесення мінеральних добрив¹¹¹.

Технології мінімального, а тим більше “нульового” обробітку ґрунту, не можуть запроваджуватись за чийсь особистим бажанням або силоміць. Їх слід ретельно підбирати, пристосовувати з огляду на ґрунтово-кліматичні умови, а головним чином – на соціально-економічні особливості в державах, в окремих їх регіонах і на локальному рівні. Такі системи – наслідок еволюційного розвитку економіки й землеробської культури окремих країн.

¹¹¹ Харченко А.Г. Основные этапы внедрения метода No-Till. URL : <http://www.bioinvest.com.ua/>.

Стосовно землеробських технологій в іноземній літературі оперують таким поняттям, як *bottle neck* (горловина пляшки), тобто найвузжче місце у будь-якій системі. Таким “вузьким” місцем у першій за обсягами запровадження “нульового” обробітку ґрунту групі країн є поєднання великих земельних площ з вкрай низькою заселеністю цих територій. Навколо цього головного чинника формується вся система землеробства, включаючи спеціалізацію господарств, сівозміни, обробіток ґрунту, системи захисту рослин тощо, а широке використання генетично модифікованих культур, стійких до гербіцидів суцільної дії, значно полегшує запровадження таких технологій. Якщо перелічені передумови відсутні, то будь-які зусилля в поширенні *No-till* систем будуть марними доти, доки на цій території не сформується відповідні соціально-економічні умови.

Водночас системи мінімального обробітку ґрунту й особливо крайній їхній варіант – “пряма” сівба, є складнішими, ніж загальноприйняті й освоєні технології. Крім того, оцінюючи їх загальну перспективу, слід взяти до уваги ряд застережень, на яких наголошує А.М. Малієнко¹¹²:

1) тиск комерційної реклами, яка з метою одержання прибутків від продажу відповідної техніки, запасних частин до неї, пестицидів презентує лише позитивні сторони запровадження *No-till* технологій, свідомо чи не свідомо замовчуючи їх можливі негативні прояви;

2) зниження прогрівання ґрунту навесні (на 2,8–5°C) за наявності на поверхні післязбиральних решток, тому зміщується проходження етапів органогенезу і збирання культур на пізніші строки, а для запобігання прямих втрат урожаю від зниження температури ґрунту рекомендується посилення фосфорного живлення рослин;

3) можливе перезволоження орного шару на слабо дренажованих ґрунтах, що супроводжується різким зниженням їх біологічної активності й необхідністю додаткового внесення доз азоту на 25–30 кг;

4) погіршення азотного живлення рослин у разі локалізації у верхньому шарі значної (до 8–10 т/га) маси післязбиральних решток, що потребує підвищення дози азоту до 30 кг/га;

¹¹² Малієнко А. М. Загальні закономірності формування технологій мінімального обробітку ґрунту в землеробстві України. *АгроІнКом*. 2007. №1–2. С. 18–22.

5) зниження польової схожості насіння внаслідок насичення посівного шару післязбиральними рештками, тому рекомендується підвищувати норми висіву на 15–25%;

6) складність і висока вартість заходів боротьби з бур'янами, на відміну від загальноприйнятих технологій обробітку ґрунту;

7) зниження ефективності ґрунтових гербіцидів унаслідок затримання їх частки на післязбиральних рештках і підкислення верхнього 10 см шару;

8) напруженість щодо підтримки сприятливого фітосанітарного стану посівів за наявності на ґрунті післязбиральних решток і падалиці попередніх культур, на яких зберігаються джерела інфекції, шкідники, які виживають у зимовий період і відкладають яйця, ускладненість боротьби з мишовидними гризунами;

9) частіше проведення вапнування з метою запобігання закисленості на малобуферних ґрунтах;

10) недобір урожаю та зниження якості зерна внаслідок збіднення нижніх шарів ґрунту та їх позиційної недоступності при пересиханні 10 см шару за посушливих умов і концентрації елементів живлення у верхньому шарі ґрунту;

10) висока ціна основного технічного засобу в *No-till* технологічних систем – сівалок прямої сівби;

11) підвищені вимоги до кваліфікації агрономічного й технічного персоналу, ніж це необхідно за традиційних технологій;

12) загострення проблеми сільського безробіття у зв'язку зі стрімким підвищенням продуктивності праці;

13) непідготовленість вітчизняного машинобудування до виробництва технічних засобів для *No-till* технологій і можливість негативних соціально-економічних наслідків як для сільської місцевості, так і для промисловості, що її обслуговує, у зв'язку із забезпеченням цієї технології лише технікою іноземного виробництва, закриттям заводів сільськогосподарського машинобудування з відповідним вивільненням їхніх працівників в Україні;

14) можливість недобору і навіть повної втрати врожаю та дискредитації цих негативних напрямів у землеробстві.

Важливого значення набуває оцінювання якості виконання технологічних операцій за послідовністю проведення (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Алгоритм проведення економічної оцінки якості виконання технологічних операцій

Для визначення впливу окремих порушень вимог технологій на кінцевий результат передусім необхідно розрахувати загальну суму втрат через недотримання технологій за формулою

$$P = \sum_{i=1}^n p_i, \quad (3.1)$$

Де P – загальна (розрахункова) сума втрат продукції, ц/га; i – кількість порушень технології, $\{i=1, 2, \dots, n\}$; p_i – розмір втрат врожаю від i -го порушення технології, ц/га.

Врахування всіх порушень технології і сприятливих кліматичних умов описується рівнянням

$$F = N - P \quad \text{або} \quad F = N - \sum_{i=1}^n p_i, \quad (3.2)$$

де F – фактичний рівень урожайності, ц/га; N – нормативний рівень урожайності, ц/га.

Проте на практиці ця рівність може не дотримуватися через низку причин, основними з яких є такі:

об'єктивні труднощі з проведенням повної атестації виробництва й обліком усіх без винятку порушень вимог технології;

погодні умови, які навіть при точному виконанні всіх вимог галузевого регламенту здійснюють певний коригувальний вплив на розрахункове значення урожайності продукції.

Відповідний коефіцієнт коригування впливу порушення технології на урожай (k) визначається за формулою

$$k = \frac{N - F}{P}. \quad (3.3)$$

Після розрахунку цього коефіцієнта формула 3. набуває вигляду:

$$F = N - k \times P \quad \text{або} \quad F = N - k \times \sum_{i=1}^n p_i. \quad (3.4)$$

Скоригована величина впливу кожного окремого порушення вимог технології розраховується за формулою

$$p_i^* = k \cdot p_i, \quad (3.5)$$

де p_i^* – скоригований розмір втрат врожаю від i -го порушення технології, ц/га.

При виробництві сільськогосподарських культур набір технологічних операцій визначають для кожного конкретного випадку, а вибір технології провадять за такими критеріями:

мінімум додаткових капіталовкладень, що передбачає забезпечення максимального рівня врожайності за існуючих технологій шляхом технологічних прийомів і застосування технічних засобів, які не потребують значних витрат коштів;

зниження собівартості виробництва продукції при підвищенні врожайності за рахунок впровадження ефективніших технологічних прийомів, технічних засобів і технологічних матеріалів, швидкої окупності додаткових витрат на придбання нової техніки та впровадження нових технологічних прийомів;

максимум врожайності та прибутку шляхом використання потенціалу основних чинників, зведення до мінімуму можливих втрат біокліматичного потенціалу культури, заміни на всіх визначальних операціях технічних засобів, технологічних матеріалів і

технологічних прийомів на нові, відповідно до світового рівня виробництва.

При впровадженні нової перспективної технології слід своєчасно переходити від попереднього до наступного етапу роботи, враховувати психологію землероба, який звик до традиційних, відпрацьованих десятиліттями систем ведення господарства. З огляду на це необхідно організувати навчання й перепідготовку спеціалістів різних рівнів управління.

Конкурентоспроможність сільськогосподарської продукції у сучасних умовах залежить від використання передових трудо-, енерго- інформаційно- і ресурсощадних технологій. Такі технології передбачають застосування високопродуктивної універсальної техніки й забезпечують прогресивний розвиток сільськогосподарського виробництва. При їх використанні слід враховувати соціально-економічні, ґрунтово-кліматичні, а також традиційні особливості регіону, масштаби виробництва, землезабезпечення одного працівника і галузі висококваліфікованими управлінськими кадрами й виробничо-технологічним персоналом.

Результативність технологій визначають частковими показниками ефективності праці й енергетичної ефективності та загальним показником економічної ефективності. Ефективність праці характеризується економією її затрат на виконання технологічної операції або на виробництво одиниці продукції ($Z_{II} \rightarrow \min$), а енергетична ефективність (P_E) – економією енергії (Дж/кг або кал/кг) на виконання робіт і виробництво продукції. Її можна визначити за формулою

$$P_E = \frac{K_i}{E_i}, \quad (3.6)$$

де K_i – кількість продукції, що міститься у виробленій продукції; E_i – сумарна кількість енергії, витраченої на виробництво продукції.

Як контрольний варіант для порівняння енергетичної ефективності нових технологій або технологічних процесів виступає традиційна (базова) технологія. Економічна ефективність у всій її багатогранності являє собою зіставлення окремих видів ефекту з

витраченим на його одержання ресурсом або із сукупністю ресурсів, тобто співвідношенням результат/витрати. Проте висновок про доцільність застосування нових технологій можна зробити після проведення комплексного аналізу трудових, енергетичних, економічних, соціальних та екологічних показників ефективності.

У галузі тваринництва найсприйнятливішими до впровадження нових технологій виробництва виявилися птахофабрики. Птахівництво локалізується поблизу великих споживачів продукції з оновленими технологіями кліткового утримання птиці та закінченим циклом виробництва яєць та пташиного м'яса.

Для свинарства перспективними в зоні Степу стали свинокомплекси з наявністю 1,5–2 тис. голів і максимально наближеною до природних умов технологією холодного утримання свиней на солом'яній підстилці з вільним переміщенням тварин в ангарах із тентовим покриттям, виготовленим з спеціальної тканини, та терміном експлуатації близько десяти років. Вартість ангарів, з урахуванням організації годівлі й поїння тварин, у межах 30 тис. дол. США, тобто в перерахунку на одну голову капітальні вкладення становлять від 120 до 150 дол. США, що приблизно в чотири рази дешевше, ніж спорудження звичайного свинарника¹¹³.

При використанні таких технологій утримання тварин витрати на електроенергію в структурі собівартості продукції не перевищують 2%. Відпрацьована за технологічними процесами система управління свинокомплексом дає змогу отримувати від свиноматки по 2,2 опороси в рік при заплідненості 75–80%, коефіцієнт конверсії кормів – 3–3,2 при середньодобових приростах 800–850 г і досягненні свинями господарської зрілості в семимісячному віці.

Набуває розвитку м'ясне скотарство з технологією пасовищного утримання тварин у літній період і мінімальними затратами праці на утримання їх на майданчиках з навісами від негоди. У молочному скотарстві застосовують технології прив'язного і безприв'язного утримання корів. Прив'язне передбачає цілорічностійлове, стійлово-табірне, стійлово-пасовищне, пасовищностійлове та пасовищне утримання, кожне з яких має певні перева-

¹¹³ Захарченко Н. Свиноводство от “А” до “Я”. *Мясной бизнес*. 2006. №11. С. 18–19.

ги й недоліки. Таке утримання корів протягом року здебільшого практикують у старих дво- і чотирирядних корівниках по 100 та 200 голів з розташуванням в одному ряду не більше 50 тварин. З підвищенням рівня механізації та автоматизації виробничих процесів на фермах використовують технології безприв'язного утримання корів. При цьому збільшується навантаження на одного працівника, підвищується продуктивність праці та ефективність використання засобів механізації. Проте ці переваги мають значення за наявності міцної кормової бази, оскільки витрати кормів на одиницю виробленого молока збільшуються.

Слабка забезпеченість кормами та їх низька якість призводять до того, що генетичний потенціал тварин нині реалізується лише на 40–60%. У структурі собівартості продукції великої рогатої худоби частка кормів становить майже 70% витрат. Тому важливим для галузі скотарства є перехід кормовиробництва на сучасні енерго- й ресурсоощадні технології окультурених пасовищ, а також заготівлю силосу і сінажу, що забезпечують одержання кормів високої якості та продуктивної дії при мінімальних втратах основних поживних речовин.

Утримання худоби на пасовищах – один з основних елементів технології ведення м'ясного скотарства, підвищення його ефективності за рахунок ресурсозбереження, використання енергії тварин, біологічних особливостей рослин і ґрунтово-кліматичних умов певних територій. З ранньої весни до пізньої осені тварини одержують на пасовищі до 42 ц корм. од., або 63% річних витрат кормів за поживністю. Зелена маса природних пасовищ має найнижчу собівартість 1 ц корм. од. До того ж пасовищне утримання худоби є найбільш раціональним використанням земельних ресурсів.

Середньодобові прирости тварин на високопродуктивних пасовищах становлять 700 г без відгодівлі концентрованими кормами. На пасовищах одержують 75–80% яловичини від здавальної маси худоби, вартість кормів у структурі собівартості м'яса, як правило, не перевищує 30%, собівартість приросту зменшується у 1,5–2 рази.

Основні вимоги до пасовищ зводяться до безперебійного ритмічного надходження пасовищних кормів у необхідній кількості та високої якості, що забезпечується набором трав та їхніх сумішей

для випасання з різною тривалістю вегетаційного періоду, різними строками досягнення пасовищної зрілості. Створення пасовищ має враховувати їх поділ на ранні, середні та пізні і в процентному відношенні становити відповідно 20–25%, 50–60 і 20–25%.

Внесення мінеральних добрив $N_{50}P_{45}K_{50}$ і $N_{100}P_{50}K_{60}$ підвищує врожайність угідь у 1,5–2,5 раза відповідно, значно поліпшує якість корму та прискорює формування господарсько цінної видової структури травостоїв.

Важливим показником використання пасовищ і уникнення деградації багаторічних травостоїв є середнє сезонне навантаження його худобою, що являє собою кінцеву мету господарювання і визначається за формулою:

$$H = \frac{Y}{K \cdot D}, \quad (3.7)$$

де H – завантаженість голів на 1 га; Y – урожайність зеленої маси з 1 га пасовища за сезон, кг; K – кількість корму на голову за добу, кг; D – тривалість пасовищного сезону, днів.

При цьому враховують також зону розміщення та специфічні умови; продуктивність пасовища за весь період за циклами стравлювання травостою; спосіб використання (безсистемний, загінний, порційний); величину поголів'я; термін використання за рік, термін відростання (отавність) пасовища після стравлювання залежно від циклу; циклічність стравлювання пасовища впродовж року; кількість загонів, їхній розмір і конфігурацію. Орієнтовна потреба в пасовищах на умовну голову великої рогатої худоби в Поліссі становить 1–1,5 га, в Лісостепу – 1,5–2 і в Степу – 2–3 га. Утримується худоба м'ясних порід на основі різностиглих травостоїв і посівів однорічних кормових культур пасовищного конвеєру на пасовищах до 300 днів (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Схема пасовищного конвєсу для 75 корів,
з періодом використання до 300 днів**

Культура, сумішка	Строк сівби	Потреба пасовищного корму, ц	Валовий збір, ц	Строк використання		Урожайність зеленої маси, ц/га	Потрібна площа, га	Тривалість використання, днів
				початок	кінець			
<i>1</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
Суріпиця озима	м. р.	540	540	1.04	12.04	108	5	12
Ріпак озимий	м. р.	585	585	13.04	25.04	117	5	13
Жито озиме + ріпак озимий	м. р.	540	540	26.04	7.05	108	5	12
Багаторічні трави I цикл випасання	м. р.	1125	1136	8.05	1.06	142	8	25
Багаторічні трави II цикл випасання	м. р.	990	992	2.06	23.06	124	8	22
Вика з вівсом	1–5.05	585	600	24.06	6.07	120	5	13
Багаторічні трави III цикл випасання	м. р.	855	856	7.07	25.07	107	8	19
Гірчиця біла	30.05	585	585	26.07	7.08	117	5	13
Вика з вівсом	20.06	495	495	8.08	18.08	99	5	11
Багаторічні трави IV цикл випасання	м. р.	720	720	19.08	3.09	90	8	16
Вика з вівсом	10.07	450	450	4.09	13.09	90	5	10
Овес + редька олійна	25.07	540	540	14.09	25.09	108	5	12
Отава сінокісних угідь	м. р.	720	728	26.09	11.10	56	13	16
Жито озиме + ріпак озимий	20.08	360	360	12.10	19.10	72	5	8
Овес + редька олійна	15– 20.08	720	744	20.10	4.11	62	12	16
Гірчиця біла	30.08	450	450	5.11	14.11	90	5	10
Редька олійна	5.09	540	540	15.11	26.11	77	5	12
Капуста кормова	5.06	1170	1170	27.12	22.12	234	5	26
Отава сінокісних угідь	м. р.	225	230	По можливості*		10	23	30

* Отава сінокісних угідь використовується протягом січня – березня за сприятливих погодних умов (невеликий сніговий покрив, замерзлий ґрунт тощо).

Джерело: Спосіб створення та використання пасовищного конвєсу для великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності / М. М. Салоїд., К. І. Шишкіна, П. Д. Шуст та ін. Деклараційний патент на винахід [UA 68621 A 7 A01K3/00].

Україна : МОН, Державний департамент інтелектуальної власності, 2004. Бюл. № 8

Ефективними є також культурні пасовища, облаштовані за типом датських технологій, які мають сім компонентів трав: кілька сортів білої та червоної конюшини, райграсу, тимофіївки. При правильному використанні цих пасовищ з 1 га можна одержати по 70–100 корм. од. із вмістом 15–20 ц протеїну¹¹⁴. З переведенням ріллі в природні кормові угіддя у п'ять разів зменшуються втрати ґрунту від водної та вітрової ерозії, а також енергії, що міститься в органічній речовині ґрунту й елементах живлення, поліпшується родючість земель, зберігаються природні ресурси для майбутніх поколінь.

На 1 га пасовищ витрачається 6,3 кг нафтопродуктів, однорічних трав – 65,7 кг, а багаторічних – 107,7 кг, або, відповідно, в 10 і 16 разів менше. Оскільки найбільшу частку у витратах пального займає перевезення зеленої маси (89% багаторічних і 70% однорічних трав), то собівартість 1 ц корм. од. зелених кормів на пасовищі нижча, ніж продукції однорічних трав на 52%, а багаторічних – на 35%. Затрати праці на пасовищах, порівняно з однорічними й багаторічними травами, становлять 13 і 9% відповідно. Зменшення на 35% вартості пасовищного корму, на який припадає 48% у структурі витрат на виробництво 1 ц молока, відповідно знижує його собівартість.

Однією з найбільш відпрацьованих і поширених нових технологій кормовиробництва є консервування кукурудзяного силосу і сінажу із трав, об'ємних кормів, на які припадає понад 50% загальної поживності раціонів, у плівкових мішках. Для таких технологій розроблено багатофункціональні технічні засоби з активними робочими органами, суміщенням виконуваних технологічних операцій, можливістю виконання перевантажувальних операцій, автоматизацією виконуваних процесів. Силосна або сінажна сировина, підготовлена традиційним способом, за допомогою спеціального обладнання – пакувальної машини – подається в довгі полімерні мішки (шланги), де зберігається до згодовування. Шланги виготовляються довжиною 60–90 м, діаметром від 2,4 до 3,6 м. Корм у плівкових шлангах зберігає якість протягом двох років.

¹¹⁴ Рухтурак М. В. Ефективність виробництва молока на пасовищах. *АгроІнКом*. 2006. № 5–6. С. 72–74.

Із застосуванням технології приготування кормів у плівковій шланзі затрати праці можна скоротити на 25%, зменшити витрати пального на 1 т корму в 2,6 рази. Використання одного комплексу обладнання заощаджує за сезон понад 12 тонн пального.

При впровадженні нових технологій у кормовиробництво сільськогосподарські підприємства зможуть забезпечувати вирощування худоби за рахунок зелених і консервованих об'ємних кормів до ваги 200–250 кг, а відгодівлю тварин до 400 кг візьмуть на себе м'ясокомбінати.

Виробництво молочної продукції в Україні переходить на замкнутий цикл (виробництво сировини – переробка – реалізація продукції). Переробні підприємства здійснюють організаційно-виробничі заходи, спрямовані на розвиток сировинної бази й підвищення якості молока, що надходить на переробку. З цією метою купують високопродуктивних тварин, доїльні та охолоджувальні установки, комбікорми і санітарно-ветеринарні засоби.

Наша держава має величезний потенціал аграрної науки, розробки, які перевершують досягнення світового рівня. Значні можливості поточного впровадження наукоємних технологій мають дослідні господарства Національної академії аграрних наук України, але вони не завжди і не повною мірою застосовують їх у виробничій діяльності.

3.3. Технології формування систем землеробства

Технології являють собою систему організаційно-господарських та агротехнологічних заходів. Етапи вдосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур здійснюються з метою реалізації максимального потенціалу врожайності районованих сортів і гібридів. Наукове обґрунтування, розроблення і впровадження у виробництво технологій спрямоване на управління процесом формування врожаю, скорочення розриву між потенційною та реальною продуктивністю культур, реалізацію біологічного потенціалу продуктивності, підвищення стійкості рослин в онтогенезі до стресових біотичних і абіотичних факторів, а також ефективності виробництва за рахунок впроваджен-

ня прогресивної агротехніки вирощування культурних рослин, організації виробництва та праці й раціонального використання матеріально-технічних ресурсів.

У галузі рослинництва можна виділити певні етапи вдосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур, найпоширенішими з них стали екстенсивні, індустріальні, прогресивні, інтенсивні, *strip-till*, *mini-till*, *No-till*, ресурсоощадні, біологічні.

Технологія *strip-till* поєднує деякі принципи переваги інших систем обробітку ґрунту: традиційної на базі оранки та висівання насіння у чистий від пожнивних решток ґрунт, що виключає їх можливий негативний вплив на проростання та розвиток культурних рослин; *mini-till*, за якої ґрунт обробляється лише у місці сівби насіння, що значно зменшує енерговитрати; *No-till* із залишками на полі рослинних решток, які захищають ґрунт від ерозійних процесів, у зимовий період виконують функцію снігозатримання, а у вегетаційний – сприяють збереженню вологи й ускладнюють проростання бур'янів у міжряддях.

Однією з переваг технології *strip-till* є можливість одночасного внесення мінеральних добрив неподалік зони висівання насіння в кількох горизонтах (на різну глибину). При цьому добрива розміщуються локально, здебільшого у вологому шарі, з мінімальним перемішуванням у ґрунті. Це забезпечує рослини легкодоступними поживними речовинами на різних етапах їх розвитку з високим коефіцієнтом ефективності фактично протягом всього вегетаційного періоду та сприяє утворенню потужної кореневої системи. На початковому етапі рослина, як і за традиційної технології, використовує стартові добрива поблизу поверхні, далі поглинає поживні речовини, внесені на більшу глибину.

Технології мінімального (*mini-till*) і нульового (*No-till*) обробітку ґрунту зумовили принципові зміни в розвитку сільського господарства. Вони базуються на технологічних комплексах багатофункціональних агрегатів, сформованих на основі сівалки й обприскувача та забезпечують збереження рослинних решток на полі після збирання врожаю і відновлення структурної стабільності й біологічної активності ґрунту.

Ці технології зумовлюють повернення до сівозмін із застосуванням проміжних сидеральних культур, сприяють одержанню

економічного, енергетичного, екологічного і соціального ефектів з різними рівнями їх співвідношення, дають змогу підвищити продуктивність праці в 3–5 разів, скоротити витрати на оплату праці в 1,6 раза, на технічні засоби і пально-мастильні матеріали – в 1,5 і 2,2 раза відповідно.

Економічна ефективність розглянутих технологій може визначатися як системи загалом (комплексно, узагальнено), так і будь-якого її елемента за показниками приросту врожайності, вартості додаткового врожаю з одиниці площі, окупності додаткових витрат, підвищення продуктивності праці, рівня рентабельності, річного економічного ефекту з розрахунку на одиницю площі та норми прибутку, визначеними на основі даних про виконання робіт, одержану врожайність і якість продукції, а також енергетичної ефективності, що характеризується економією енерговитрат на виконання робіт і виробництво продукції.

Для підвищення ефективності виробництва великі підприємства запроваджують корпоративні системи управління ефективністю (СУЕ), метою яких є контроль та облік зменшення виробничих витрат, підвищення урожайності, планування та прогнозування виробництва.

Застосування системи глобального позиціонування *GPS*, супутникових фотознімків, програмного забезпечення для агроменеджменту на базі геоінформаційних систем (*ГІС*) забезпечило можливість для впровадження технології точного землеробства, яку відносять до високих технологій. Наукова концепція точного землеробства базується на існуванні неоднорідності в межах одного поля або посадок однієї культури, що може бути зумовлена специфікою ландшафту, складом ґрунтів і близьким заляганням пластів корисних копалин, станом ґрунтових вод, кліматичними особливостями й особливостями культур, які вирощувалися на земельній ділянці раніше. Тому потрібно оцінювати й детектувати локальні особливості ґрунтово-кліматичних умов, а також інформацію про густоту посівів, проводити розрахунок місцевих норм внесення добрив і засобів захисту рослин, виявляти локальні причини хвороб, забезпечувати точні прогнози врожайності та вести фінансове планування.

Для впровадження системи точного землеробства з листопада 2012 р. на всі пульти управління пневматичних сівалок *Väderstad Rapid* та *Spirit* встановлюється нове програмне забезпечення, в т.ч. система управління на основі пристроїв високої точності супутникової навігації *GPS*. Оснащені *GPS*-контролем і зв'язком із системою *Trimble GPS* оновлені машини автоматично починають і зупиняють сівбу насіння та внесення добрив на поворотних смугах, контролюють роботу висівних секцій.

Норма висіву насіння і внесення добрив у процесі сівби може автоматично змінюватися залежно від показників карти *GPS*. Ця карта створюється за результатами попереднього хімічного аналізу ґрунту та планової врожайності. Під час сівби сівалкою всі фактичні дані норм висіву фіксуються на координатній площині для їх подальшого використання і контролю. Диференційована норма внесення забезпечує формування високої якості врожаю на всій площі поля, оптимізує процес використання добрив культурними рослинами, нівелює передозування та вимивання надлишкових поживних речовин у ґрунтові води.

GPS-система за допомогою функції пам'яті фіксує місце роботи сівалки на полі. Вся засіяна площа та переміщення сівалки відображаються на дисплеї *Trimble*. При потраплянні сівалки на засіяну площу висівні пристрої автоматично вимикаються. Якщо під час сівби трапляється клиноподібний прохід, ліва або права частини сівалки вимикаються, щоб уникнути подвійного пересіву. Економія добрив і посівного матеріалу при цьому становить 5–10 %.

Автоматичний запуск і зупинення висівання на поворотних смугах також можна використовувати, якщо поворотна смуга засівається в останню чергу. Потрібно лише занести в пам'ять системи *GPS* дані про необхідну ширину поворотної смуги, й сівалка самостійно контролюватиме пуск і вимкнення висівних пристроїв під час перетину невидимої межі.

\Väderstad *GPS*-контроль спільно із системою *Trimble GPS* забезпечує підвищення рівня якості та точності висіву порівняно зі звичайним способом сівби. Система *GPS* проста у використанні й дає змогу чітко провести сівбу на полі з мінімальною кількістю пересівів та огрехів, що в цілому оптимізує ріст і розвиток кожної культурної рослини на полі.

Використання *GPS*-контролю та зв'язку з системою Trimble *GPS* сприяє 5–10 % економії добрив і посівного матеріалу, а *online*-сенсора з функціями визначення і забезпечення потреби в азоті й розпізнавання стресу культури від засухи дає можливість економити 14 % азоту, на 30–50 % попереджувати полягання посівів, на 3–7 % підвищити урожайність і 12–20 % – продуктивність комбайна при збиранні врожаю.

Оптимізувати витрати при вирощуванні сільськогосподарських культур можливо також за допомогою *online*-сенсора, що монтується на тракторі. Під час роботи на полі *YARA N*-сенсор фіксує забезпечення посівів азотом. За секунду він сканує близько 70 м² площі посівів. При ширині робочого захвату агрегату 24 м потреба в азоті визначається майже на 3200 м²/га. Завдяки регульовальним функціям, передбаченим у прикладному програмному забезпеченні, система видає рекомендації щодо внесення добрив, і розкидач відповідно змінює їхні обсяги. При цьому беруть до уваги швидкість дії добрива та можливості втрати азоту.

YARA N-сенсор має необмежену сумісність з усією наявною технікою для внесення добрив і захисту рослин з електронним керуванням. У великих за розміром площі підприємствах застосовують *YARA N*-сенсор *ALS* (Active Light Source) з активною сенсорною системою, яка має власне джерело світла і завдяки цьому може використовуватися цілодобово.

Технологія точного землеробства включає такі етапи: створення електронних карт полів; формування бази даних по полях – площа, урожайність, агрохімічні та агрофізичні властивості (фактичні та нормативні), рівень розвитку рослин; аналіз інформації для розроблення і прийняття рішень; скеровування команд на чіпкарти технічних пристроїв сільськогосподарських агрегатів для проведення диференційованого обробітку рослин¹¹⁵.

Точне (*прецизійне*) землеробство передбачає постійне спостереження за станом посівів і ґрунту для оперативного планування комплексу дій щодо оптимізації стану проблемних ділянок. Відповідно здійснюється диференційоване внесення добрив в тих

¹¹⁵ Использование GPS в сельском хозяйстве – точное земледелие. URL : <http://garmin.km.ua>.

ідентифікованих за допомогою *GPS*-приймачів ділянках, де потреба в певній нормі добрив виявлена агротехнологом за допомогою карт агрофізхімобстеження і врожайності. На деяких ділянках поля норма внесення добрив або обприскування рослин стає меншою від середньої, а в деяких – вищою. Таким чином оптимізується розподіл добрив і засобів захисту рослин на полі.

Технологія точного землеробства дає змогу діяти на основі зібраної інформації на полях з різними характеристиками, а врахування локальних особливостей, а саме структури і вологості ґрунту, рельєфу місцевості, урожайності культури, – оптимізувати витрати і доходи. Точне землеробство сприяє поліпшенню стану полів та агроменеджменту в таких напрямках:

агрономічному – урахування реальних потреб культури в добривах, засобах захисту від хвороб і шкідників, удосконалення агровиробництва;

технічному – здійснення тайм-менеджменту на рівні господарства, поліпшення планування сільськогосподарських операцій;

екологічному – уточнення норм внесення хімікатів, що зменшує вплив негативної дії сільськогосподарського виробництва на навколишнє природне середовище;

економічному – вдосконалення ведення обліку, підвищення коефіцієнта використання обладнання, зростання продуктивності, скорочення витрат, забезпечення ефективності аграрного бізнесу.

До переваг точного землеробства в агробізнесі належить ведення документації по витратах ресурсів, облік внутрішніх і зовнішніх витрат, збір, аналіз, зберігання критичних даних із внесення добрив, сівби та збирання врожаю, максимізація продуктивності, вдосконалення організації виробництва, оптимізація виробничого циклу, забезпечення електронного запису та зберігання історії польових робіт і врожаїв, складання звітності про виробничий цикл, що в подальшому сприятиме ухваленню рішень про «точкове» внесення добрив, інсектицидів або гербіцидів, полив та інші дії.

Використання систем спостереження за посівами із супутника дає змогу не лише оперативно стежити за станом полів, але й у режимі реального часу отримувати звіти і повідомлення про найважливіші події по Інтернету або ЗМІ; прогнозувати врожайність полів і господарства загалом; отримувати супутню інформацію

про ринки сільгосппродукції, котирування валют і ціни сільськогосподарських товарів на окремих біржах; порівнювати поточні та історичні значення індексів вегетації, вологості ґрунту, вмісту добрив. Завдяки центрам супутникового стеження можна оптимізувати ряд витрат, які раніше ставили бізнес на межу рентабельності, оптимізувати якість і віддачу кожного ресурсу (земля, працівник, техніка, добрива), кожною операцією досягати якісних, а не кількісних змін.

Точне землеробство являє собою цілісну систему, призначену для оптимізації сільськогосподарського виробництва за рахунок застосування інформації по культурах, передових технологіях і методах господарювання. Комплексний підхід до точного землеробства починається з планування сільськогосподарського виробництва і передбачає розроблення технологічних карт і перелік технологічних операцій.

Виконанню завдань впровадження технологій точного землеробства щодо підвищення ефективності виробництва, якості продукції, ефективнішого використання хімічних засобів, економії енергоресурсів, захисту ґрунту і ґрунтових вод та досягненню позитивного результату слугують такі складники, як збір даних та їх аналіз (електронна карта полів), менеджмент (система прийняття управлінських рішень), технологія ведення сільського господарства (рис. 3.4).

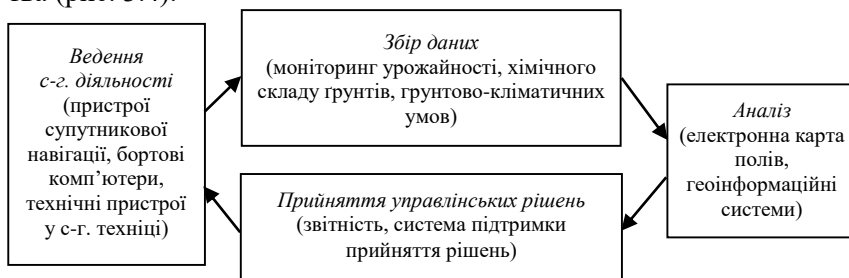


Рис. 3.4. Основні компоненти системи точного землеробства

Система точного землеробства складається з п'яти етапів: 1) створення електронної карти господарства; 2) проведення проб ґрунту на глибині до 30 сантиметрів; 3) диференційоване внесення азотних добрив; 4) заплановане внесення добрив за отриманими

раніше координатами; 5) складання карти врожайності після збирання врожаю.

Ця система передбачає використання сучасних інформаційних технологій. Найголовніші з них такі:

технологія глобального позиціонування (*Global Positioning System – GPS*), за якою визначають точні географічні координати кожної ділянки поля і місцерозташування сільськогосподарської техніки;

технологія змінного нормування (*Variable Rate Technology – VRT*), що дає можливість виконувати, залежно від ситуації, на кожній ділянці поля необхідну технологічну операцію;

технологія оцінювання врожайності (*Crop Monitor*), яка дає змогу встановити кількість наземної біомаси з кожної ділянки поля.

Основу комплексного управління в технології точного землеробства становить система підтримки прийнятих рішень (СППР), яка формує карти, за якими визначають потребу в обробленні кожної ділянки поля. Електронна карта заноситься в робототехнічні пристрої сільськогосподарського агрегату.

Метою системи точного землеробства є одержання подвійного ефекту: економічного – за рахунок раціонального використання добрив, насіннєвого матеріалу, пального, робочого часу і, відповідно, збільшення обсягів економічно обґрунтованого врожаю, та екологічного – не перенасичення ґрунтів хімічними елементами.

Система точного землеробства передбачає наявність спеціально обладнаної лабораторії з вивчення ґрунтів, метеостанції та приладів дослідження землі, технічних засобів для проведення сільськогосподарських робіт. Технологію точного землеробства в Україні вже використовують 10 великих підприємств, які мають близько 50 тис. га землі в обробітку. За оцінками фахівців, ця технологія дає можливість підвищити рентабельність аграрного бізнесу в середньому на 20%. Проте малому і середньому бізнесу в Україні технологія точного землеробства поки що недоступна¹¹⁶.

На великих площах систему точного землеробства застосовує компанія «Дружба-Нива». При цьому в 2011 р. капіталовкладення

¹¹⁶ Патиківський Ю., Бойко М. Обжинки за сигналом «джіпієс». *Україна молода*. 2012. № 154. 17 жовт.

компанії у впровадження новітньої технології та технічне переоснащення виробництва становили 12 млн дол. США. Водночас диференційоване внесення компенсаційних норм азотних добрив для мінералізації поживних решток заощаджує 15 дол. США/га, раціональне розподілення добрив по полю та повернення в ґрунт із рослинними рештками основних елементів живлення – від 120 до 300 дол. США/га залежно від зібраної культури.

Технологія змінної норми висіву та автоматичного контролю сошників за рахунок оптимізації густоти рослин забезпечила підвищення урожайності кукурудзи на 20% заощадження насіннєвого матеріалу (відсутність перекриття і загушення посівів) залежно від конфігурації поля до 15%. Обробіток ґрунту з одночасним диференційованим локально-рядковим внесенням чотирьох видів добрив дав змогу зменшити витрати основних добрив до 50% порівняно з розкиданням їх по полю. Одночасне проведення обробітку ґрунту, внесення добрив і сівба заощаджують близько 40% пально-мастильних матеріалів порівняно з технологією *mini-till*¹¹⁷.

Постійне накопичення екологічних проблем у сільському господарстві зумовило подальший пошук шляхів виходу із ситуації, що склалася, зміну агрохімічної концепції землеробства на агробіологічну, яка враховує закони Природи, а отже не вступає з нею в конфлікт. Основу агробіологічної концепції землеробства становлять два принципових положення: *перший* – якомога менше заважати, а по можливості й допомагати ґрунтовим мікроорганізмам забезпечувати підвищення родючості ґрунту; *другий* – удобрювати не ґрунт, а підживлювати мікроорганізми, які живуть у ньому. Для цього використовують будь-яку органіку, яку зазвичай вважають відходами виробництва, що забруднюють довкілля. За відповідних умов ґрунтові організми забезпечують рослини всіма необхідними поживними речовинами.

Суть біологічних технологій полягає не в спрощенні, а, навпаки, в поглибленні проникнення в природу агрофітоценозу на основі сучасних досягнень ботаніки, зоології, фізіології, мікробіології, екології, біотехнології, генетики та інших фундаментальних наук. Головними ознаками біологічних технологій є ефективне

¹¹⁷ *Євтєєв О.* Мистецтво знижувати витрати. *Агропрофі.* 2012. 20 жовт.

використання сівозміни, удобрення ґрунту органічними добривами, рослинними рештками, сидератами, соломою тощо, повна відмова від застосування агрохімікатів. Обов'язковою умовою біологічних систем землеробства є розширення посівів багаторічних бобових трав (конюшина, люцерна та ін.). Поширена теза «здорова економіка господарства – хвора сівозміна» відображає сутність кон'юнктурно-ринкових, а не природничо-наукових пріоритетів у стратегії інтенсифікації рослинництва.

Біологічні технології у рослинництві гармонійно поєднують досягнення природничих, біологічних, техногенних, організаційно-економічних, інформаційних сфер діяльності людини. Вони забезпечують відновлення балансу поживних речовин, нормалізують діяльність ґрунтових організмів, підвищують природну біологічну активність ґрунту, приріст гумусу, одержання екологічно чистої продукції, а створені ними агрофітоценози стають важливою складовою агроландшафтів, які сприяють регенерації води і повітря, забезпечують екологічну чистоту природного середовища, підтримують безпеку і здоров'я людини.

Україна має сприятливі умови для значного поширення біологічних технологій. Основу агроекологічного потенціалу країни становить висока природна родючість ґрунту, яка дає змогу розв'язати проблему забезпечення рослин елементами живлення, й відносно невисокий рівень забруднення полів агрохімікатами. За наявності виробництва біологічних засобів захисту рослин і препаратів можливо відмовитися від мінеральних добрив (деструкторів органіки, біологічних фіксаторів азоту, мобілізаторів фосфору тощо), а впровадження принципів органічного землеробства стає реальним.

Головний недолік біологічних технологій – низька врожайність сільськогосподарських культур. За підрахунками фахівців, при переході на ці технології обсяги виробництва зерна у світі зменшаться щонайменше вдвічі, що спричинить голод. Тому цілком органічне виробництво вважають неможливим. Проте швейцарські дослідники виявили зниження урожайності на 20% порівняно з традиційними технологіями. При цьому енерговитрати на добрива і пестициди за використання біологічних технологій зменшуються на 50 і 97% відповідно. За даними 22-річного вегетаційного досві-

ду Корнуельського університету, органічні методи вирощування зернових культур та сої мають таку саму врожайність, що й традиційні, при відчутному зниженні витрат на паливо. Американський досвід свідчить, що врожайність при органічному землеробстві становить в середньому 95–100% від традиційного¹¹⁸.

Біологічні технології в ПП «Агроекологія» Полтавської області порівняно з традиційним орним землеробством дали змогу знизити використання пального більше ніж в чотири рази, пестицидів – у 5–8 разів (обробляється тільки насіння зернових), робочий час – утричі. При цьому врожайність зернових зросла на 70–110%, собівартість виробленої продукції нижча, ніж у традиційних господарствах, рентабельність виробництва в середньому становить 36%. Проте, здебільшого із застосуванням органічних технологій затрати праці зростають й підвищується собівартість кінцевої продукції.

За оцінкою FAO наслідків застосування агрохімії та методів індустріального сільського господарства, майбутнє аграрного розвитку має будуватися саме на органічних технологіях відновлення природних ресурсів і мінімізації залежності від вичерпних ресурсів, дбайливого ставленні до природи, виробника та споживача сільськогосподарської продукції.

Біологічна (органічна) система землеробства як об'єднувальне поняття охоплює біологічну й біодинамічну агротехніку, використання енергоінформаційних чинників, мікробіологічних препаратів і препаратів на основі спорів мікозостворюючих і сапрофітних грибів, черв'якокомпостів та інші агротехнологічні заходи й технології, що виключають застосування мінеральних добрив. Найдоцільніше з найпродуктивнішим результатом органічні технології слід застосовувати у комплексі з правильно підібраними і вивченими механічними методами обробітку ґрунту. Використання технології *No-till* в умовах органічного землеробства можливе лише за умов повного відновлення природного балансу ґрунту. Найефективніший шлях до відновлення ґрунту пропонує біодинамічна агротехніка.

¹¹⁸ Органічне землеробство. URL : <http://byshev.org/stati/organ-chne-zemlerobstvo.html>.

Біодинамічне землеробство (з гр. “*біос*” – життя і “*динаміс*” – сила, рух) базується на холістичному (*holis* – цілісний, повний) підході до ведення сільського господарства з поєднанням усіх переваг збалансованого екстенсивного рослинництва і тваринництва, усвідомленням та умілим використанням біологічних циклів рослин і тварин, що пов’язані з астрономічним та метафізичним впливом на природні явища, глибокому розумінні процесів, що відбуваються в природі та спрямовані на поліпшення структури ґрунтів, відновлення їх природної родючості, створення екологічно стійких агроландшафтів.

Біодинамічні технології органічного виробництва дають змогу максимально швидко й найрезультативніше поновити мікробіологічний баланс ґрунту, відновити його структуру та природні властивості, накопичити гумус і підвищити родючість, забезпечити краще засвоєння рослинами всіх необхідних мікроелементів. На відміну від загальних методів органічного землеробства – застосування тільки природних компонентів, біодинаміка глибше пояснює принципи природного балансу в аграрному виробництві, сприяє раціональному й максимально ефективному використанню природних можливостей землі.

Основна проблема розвитку органічного та біодинамічного землеробства зокрема пов’язана з низьким рівнем професійної освіти в питаннях органічних технологій через потужний вплив агрохімічних корпорацій на формування нового академічного контексту, органічної та біодинамічної аграрної освіти, а також із поширенням інформації про значні втрати врожайності на полях від застосування цих технологій. Проблема полягає і в тому, що відновити й підвищити родючість ґрунту, а відповідно – урожайність культур, можна лише протягом кількох років, а хімічні методи землеробства дають віддачу протягом одного сезону, хоча й за рахунок подальшої деградації ґрунтів.

Слід зауважити, що на сучасному етапі розвитку біотехнологій біопрепарати не можуть повністю замінити внесення мінеральних азотних добрив під усі культури в короткостроковому періоді. Можлива лише часткова їх компенсація. Одержання високих урожаїв потребує підтримувального внесення мінеральних азотних добрив – селітри, нітроамофоски, карбаміду тощо. На практиці

доцільно поєднувати їх застосування з біопрепаратами, що сприятиме оптимізації витрат, зменшенню хімічного тиску на ґрунт і підвищенню його природної родючості. Повна відмова від мінеральних добрив можлива в перспективі шляхом системного методичного підходу, тобто мінімального обробітку ґрунту, використання деструкторів стерні (біологічні азотфіксатори) й сівозмін. Водночас досвід переконує в раціональності довгострокових збалансованих органічних методів землеробства (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Природоохоронна характеристика технологій у рослинництві, бали

Показник	Екстенсивна	Індустріальна	Прогресивна	Інтенсивна	Пряма сіяба	Ресурсощадна	Біологічна
Виробництво продукції	1	6	7	10	7	8	5
Регенерація води	9	8	4	0	0	3	9
Регенерація повітря	9	7	6	0	0	3	9
Екологічна чистота	9	7	5	0	0	4	9
Біологічне повернення азоту	8	5	3	0	0	5	10
Промислове повернення азоту	0	5	7	10	10	5	0
Біологічне повернення фосфору і калію	8	5	4	0	0	4	10
Промислове повернення фосфору і калію	0	5	6	10	10	6	0
Обробіток ґрунту	5	7	8	10	0	10	6
Стабільність урожаю	6	6	7	10	7	9	6
Чистота продукції	10	6	5	1	0	5	10

Джерело: Лихочвор В., Петриченко В. Про революційні зміни у технологіях у рослинництві. *Зерно*. 2010. № 7. URL : <http://www.zerno-ua/?p=10452>.

Технологія деструкції покликана вдосконалити використання природної родючості ґрунту, і таким чином вона переплітається з технологією нульового обробітку ґрунту (*No till*). Переваги технології деструкції можливі за умови правильного використання деструктора й інших елементів технології вирощування культур. Незалежно від того, чи застосовується нульовий обробіток ґрунту, деструктор потрібен для збільшення кількості поживних речовин за рахунок розкладання та мінералізації поживних залишків.

Якщо ґрунти заражені гнилями або іншими хворобами, деструктор може виявляти дію як слабкий фунгіцид.

До позитивних сторін біологічних технологій відносять¹¹⁹:

1) сприятливий вплив на довкілля – збільшення майже на 30 % ґрунтового зв'язування органічного вуглецю, урізноманітнення видового складу дикорослих рослин;

2) поліпшення структури ґрунту – майже 90% збагачення мікроорганізмами і черв'яками; зменшення щільності ґрунту, збільшення його спроможності утримувати вологу; глибше проникнення коріння рослин у ґрунт під час засухи;

3) підвищення рівня репродукції тварин за рахунок кормів, вирощених на таких полях; майже 30% – це підвищення продуктивності курей;

4) збільшення вмісту поживних речовин і вітамінів у продуктах та підвищення рівня їх безпеки для здоров'я людини (на 30% воно залежить від стану довкілля);

5) краще зберігання корисних властивостей продукції, стійкість до шкідливих мікроорганізмів.

Таким чином, органічне виробництво передбачає застосування комплексу агротехнологічних заходів, що базуються на чіткому дотриманні екологічно збалансованих сівозмін, уведенні до їх складу бобових культур, системному застосуванні ґрунтозахисних технологій з мінімальним безполицевим поверхневим обробітком ґрунту, мульчуванні його верхнього шару поживними рештками, широкому застосуванні органічних добрив (нетоварної частини врожаю, гною, сидератів), захисту рослин агротехнічними і біологічними методами¹²⁰.

¹¹⁹ Ляшенко В., Лазаренко І., Русін Л. Природне землеробство: перспективи розвитку. *Майбутнє України в гармонії з Природою*. Дніпропетровськ : [б.в.], 2010. С. 23–37.

¹²⁰ Формування ринку екологічно безпечної продукції при органічному землеробстві / А. С. Антонєць та ін. *Економіка АПК*. 2010. № 12. С. 75–79. Писаренко В. М. Основні напрями інтегрованого захисту рослин в умовах органічного землеробства. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2008. № 4. С. 14–18. Капшик М. В. Відтворення органічної речовини чорноземів як передумова органічного виробництва. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 9. С. 8–13. Капшик М. В., Демиденко О. В. Ґрунтозахисні технології як передумова органічного землеробства. *Агроекологічний журнал*. 2011. № 2. С. 52–58.

Головна ідея органічного виробництва – це господарська діяльність у гармонійно збалансованій взаємодії з природою та якомога менша залежність від зовнішніх вхідних ресурсів (пального, синтетичних добрив, засобів захисту рослин тощо). Ідеальна модель органічного виробництва передбачає змішане, системно замкнене (безвідходне) органічне господарювання з одночасним отриманням продукції рослинництва і тваринництва за оптимального й необхідного для потреб обох сфер науково обґрунтованого поєднання оброблюваних земель (ріллі), полів із багаторічними травами та іншими кормовими культурами¹²¹.

Однією з необхідних умов біологічного сільськогосподарського виробництва є активізація ґрунтової мікрофлори. Таке управління процесами ґрунтової родючості полягає в перебудові мікробного ценозу фітосфери шляхом збагачення ґрунту органічними речовинами, а ризосфери рослин – активними штамми мікроорганізмів-антагоністів фітопатогенів, азотфіксуючих і фосформобілізуючих мікроорганізмів, селекціонованих із високопродуктивних природних фітоценозів і агрофітоценозів¹²².

Технологія органічного виробництва передбачає проходження процедури сертифікації на відповідність вимогам (стандартам) для підтвердження статусу виробника органічної продукції. Процес органічного виробництва базується на системному контролі, оцінюванні не лише кінцевого продукту, а й методів його виготовлення¹²³.

За визначенням *IFOAM* (Міжнародна федерація органічного сільськогосподарського руху), органічне сільське господарство об'єднує всі сільськогосподарські системи, які підтримують екологічно, соціально і економічно доцільне виробництво, спрямоване на роботу з екосистемами, біогеохімічними циклами рослин та одержання ефекту. Це виробнича система, що підтримує задовільний стан ґрунтів, здоров'я ґрунтів та екосистем, а також здо-

¹²¹ Шарпатака Б., Урбрн И. Органическое сельское хозяйство. Чешская Республика : Биоинститут, Оломоуц, 2010. 398 с.

¹²² Шестобаева О. В. Екологічні, економічні та соціальні передумови біологічного землеробства. *Агроекологічний журнал*. 2007. № 1. С. 67–70.

¹²³ Чухліб Ю. О. Стан розвитку органічного виробництва в Україні й Полтавській області та перспективи його дослідження. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 2. С. 207–211.

ров'я людей. Вона спирається на екологічні процеси, біорізноманіття і цикли, адаптовані до місцевих умов, замість використання зовнішніх (вхідних) ресурсів із негативними побічними ефектами.

Органічне сільське господарство поєднує в собі традиції, інновації й агрономічну науку в інтересах навколишнього природного середовища і саме цим сприяє побудові раціональних взаємовідносин і високій якості життя для всіх зацікавлених сторін. У методологічному аспекті це комплексний системний підхід, заснований на багатьох принципах, що сприяють сталості екосистем, безпечності харчових продуктів, добробуту і соціальній справедливості¹²⁴.

Згідно з європейським стандартом щодо органічного виробництва, Постановою Ради ЄС № 834/2007 від 28 червня 2007 р., органічне виробництво – це цілісна система господарювання та виробництва харчових продуктів, яка поєднує найкращі практики з огляду на збереження довкілля, біологічного різноманіття, природних ресурсів, застосування високих стандартів належного утримання тварин, і метод виробництва, який відповідає певним вимогам до продуктів, виготовлених із використанням речовин і процесів природного походження¹²⁵.

Органічне виробництво залишається важливим напрямом розвитку АПВ України й необхідною умовою екологізації сільськогосподарського виробництва. Для його розвитку потрібна комплексна державна підтримка й ефективна науково-методологічна база. Нині вітчизняні науковці працюють над питаннями дослідження органічного виробництва та різноманітних його аспектів, проте ще багато проблем потребують поглибленого опрацювання. Передусім це стосується технологічних аспектів виробництва, особливо щодо формування методів переходу до органічних форм господарювання та технологій вирощування продукції рослинництва і тваринництва для відповідності нормам органічних стандартів, а також пошуку шляхів та ефективних моделей органічного виробництва. Нагальною потребою залишається розроблення Націона-

¹²⁴ The IFOAM standard for organic production and processing. Draft Version 0.2. – 2011.

¹²⁵ Довідник стандартів ЄС щодо регулювання органічного виробництва та маркування органічних продуктів. Кн. 1 / за ред. С. Милованова та ін. Львів : ЛА «Піраміда», Федерація органічного рух України, 2008. 204 с.

льних стандартів України з технологій вирощування польових культур та гармонізація зарубіжних *ISO* в галузі рослинництва.

Ускладнення ситуації в аграрному виробництві України зумовлюють небажані зміни клімату. За останні десятиліття почастишали жорсткі посухи, зросла середньорічна температура, клімат набував ознак більшої континентальності. Темпи наростання температури значно випереджають середньопланетарні показники. Надто рельєфно проявляється така тенденція в зоні Степу, де поля й посіви часто залишаються без опадів протягом 4–5 місяців. На мізерних запасах вологи формувати врожай сільськогосподарських культур дуже складно.

Відбувається зміщення меж природно-кліматичних зон на 100–150 км на північ. Умови вегетації у традиційній підзоні Північного Степу останнім часом фактично відповідали підзоні Південного Степу (гідротермічний коефіцієнт у 2012 р. становив 0,45). Підзона Північного Степу відповідно переміщується на території Черкаської, Полтавської та інших областей, які традиційно належали до зони Лісостепу. У Південному Степу проявляються ознаки опустелювання. Збереження наявних тенденцій змін клімату в найближчі 20 років загрожує втратою для інтенсивного землеробства не лише зони Степу, але й майже двох третин площі сучасної зони Лісостепу.

В умовах кліматичних змін, руйнації всіх канонів агрономічної науки технології вирощування сільськогосподарських культур, які в минулому могли бути набором простих знань і вмій, переважно становлять складний комплекс знань, ноу-хау, отриманих часто за допомогою проведення надзвичайно дорогих досліджень. Технологія *No-till* зі стовідсотковим або близьким до цього рівня проективним покриттям ґрунту мульчею з рослинних решток нині розглядається як обов'язкова умова вирощування культур безплужного обробітку ґрунту в посушливих умовах Степу.

За умови покриття поверхні ґрунту близькому до 100% влітку під кукурудзою запаси продуктивної вологи в кореневмісному шарі у 1,5 рази і більше перевищують відповідні запаси за традиційної (плужної) технології, а без мульчі режим зволоження з використанням безплужного обробітку ґрунту стає навіть напруженішим порівняно з традиційною технологією.

Заміна традиційної технології обробітку “нульовою” призводить до зниження температури орного шару ґрунту в теплий період, що визначається, передусім, умовами акумуляції та перенесення тепла в ґрунті. Відсоток рослинних решток на поверхні має більший вплив на температуру ґрунту і тепловий потік у ньому, ніж теплофізичні властивості ґрунту. Температурний режим ґрунту за нульовою технологією наближається до цілинних аналогів його.

Нульовий обробіток підвищує біогенність шару 0–40 см. Відповідно створюються кращі умови для розвитку мікроорганізмів, що підтверджується зростанням кількості грибів та актиноміцетів, поліпшенням родючості ґрунту. Отже, нульовий обробіток більшою мірою відповідає умовам акумулятивного ґрунтоутворного процесу в агроекосистемах і створює сприятливі умови для сільськогосподарських культур за рахунок зменшення втрат гумусу, збереження запасів вологи, кращого захисту ґрунту від дефляції й поліпшення його агрофізичного стану.

Водночас інноваційно-технологічний розвиток сільського господарства відбувається шляхом постійного вдосконалення агротехнологічних прийомів, впровадженням так званої двофазної технології (*two steps technology*). Вона забезпечує суттєве зменшення втрат вологи на непродуктивне випаровування при високому коефіцієнті засвоєння талих вод і дощів, а також надійний захист ґрунту від ерозії. Лише за одну зливу з полів змивається 200 т/га ґрунту.

При 3,2% гумусу в ґрунтах України його втрати становлять 625 кг/га. Вартість тонни гумусу залежно від якості та його екологічної цінності становить 150–200 дол. США. Збитки оцінюються в 3,6–4,8 млрд дол. США¹²⁶. Загалом втрати ґрунтового покриву внаслідок ерозії можна порівнювати із втратами валової сільськогосподарської продукції України. Це коштовності, які щороку беруться в борг у природи і які, без сумніву, доведеться колись повертати.

Підставою для розроблення двофазної технології стали основні параметри ґрунтів, що визначають їхні водно-фізичні властивості і базуються на водопроникненні й вологемності. Для збереження

¹²⁶ Булигін С. Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів : підруч. Київ : Урожай, 2005. 300 с.

та накопичення вологи і покращення водозабезпеченості ґрунту запасами продуктивної вологи (ЗПВ) технологічні операції щодо обробітку його здійснюють у два етапи:

- 1) на незначну глибину (максимум 8–10 см) для проведення сівби;
- 2) після проростання насіння і формування паростків до появи сходів або на ранніх стадіях органогенезу сільськогосподарських культур.

Другий (основний) технологічний захід виконують безполицевими знаряддями на глибину від 14–16 до 35–40 см залежно від властивостей ґрунту й вирощуваної культури. Глибоке розпушення ґрунту по міжряддях роблять культиваторами-плоскорізами ЕЛТ 3-1800 + 3-2000, NEU фірми *Agrisem*. Культивация ґрунту, структурного або безструктурного, плоскорізами сприяє утворенню тріщинуватої структури. По тріщинах ґрунту вода проникає у вигляді дощу чи інших опадів у глибину до коренів рослин. Висихання поверхневого шару стримує проростання бур'янів, вони або не проростають узагалі, або гинуть після проростання, оскільки волога перебуває у нижньому шарі. На проведення цієї операції витрачається 16 л/га дизельного пального.

Тріщинувата структура ґрунту, що утворюється в результаті післяпосівного обробітку, зберігається протягом вегетаційного періоду польових культур і забезпечує високу водопроникність зимових і літніх опадів у разі вирощування озимих культур і літніх опадів у посівах ярих. Волога засвоюється у верхньому шарі лише частково. Основна маса її проникає у нижні шари і таким чином виводиться за межі фізичного випаровування. Додатковий ресурс вологи становить 25–30 мм (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Запас продуктивної вологи та урожайність озимої пшениці залежно від способів обробітку ґрунту, 2012 р.

Спосіб обробітку ґрунту		Двофазний	Загально-прийнятій	Норма ЗПВ в ґрунті на озимих культурах
Запас продуктивної вологи (ЗПВ), мм				
05.06.2012	20 см	25,7	6,98	14
	100 см	66,17	39,23	71
11.06.2012	20 см	15,49	13,63	16
	100 см	61,01	47,74	60
27.06.2012	20 см	8,75	14,92	17
	100 см	47,02	54,11	76

Продовження табл. 3.5

Густина продуктивних стебел, <i>шт./га</i>	5130000	6400000	–
Урожай зерна, <i>т/га</i>	5,85	2,44	–
Урожай соломи, <i>т/га</i>	4,47	4,59	–
Співвідношення зерно/солома	1:0,76	1:1,9	–
Маса 1000 насінин, <i>г</i>	53,1	27,3	–

Джерело: *Малієнко А. М.* Спосіб обробітку ґрунту для накопичення і збереження в ньому вологи. Патент на корисну модель [UA 82459 U]. Україна : ДСІВУ, 2013. Бюл. № 15.

Згідно з дослідженнями А. М. Малієнка, приріст урожайності озимої пшениці у роки з високим рівнем зволоження ґрунту становив 8–10%, з ознаками посушливості – до 40%, у найбільш посушливі роки – 80–100%. Такий спосіб обробітку ґрунту можна застосовувати у всіх сільськогосподарських зонах (Полісся, Лісостеп, Степ) в умовах щорічного підвищення температури, що характеризується засушливими періодами під час вегетації рослин. Використання його перспективне для зрошуваних земель, де економія водних ресурсів досягає 2,5 раза. Водночас кліматичні зміни зумовлюють також нагальну необхідність оптимізації полів з лісозахисними смугами, що мають становити на півночі й півдні України 70 і 30 га відповідно.

3.4. Технології енергозабезпечення сільського господарства

Індустріальна епоха різко збільшила ціну енергоносіїв і розширила палітру її джерел. У світовій енергетиці відбувається інтенсивний супротивний рух двох процесів. З одного боку, споживання енергії зростає, з іншого – запаси викопних енергетичних ресурсів катастрофічно зменшуються. Дедалі більшого значення набуває процес енергозбереження, освоєння нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії (ПДЕ), до яких належить геліо-, вітро-, гідро-, біоенергетика, теплові насоси, водневе паливо.

Нагромадження енергії забезпечує прогрес людства. Всесвіт заповнений енергією, яка проникає на нашу планету. На кожного її жителя припадає 25 МВт, проте переробляється лише 0,001% потужності світлового потоку, що потрапляє на поверхню ґрунту.

В Україні потенціал сонячної енергії достатньо високий для широкого впровадження як теплоенергетичного, так і фотоенергетичного обладнання практично у всіх областях.

Середньорічна кількість сумарної сонячної радіації, що надходить на 1 м² поверхні, коливається в межах від 1070 кВт*год/м² в північній і до 1400 кВт*год/м² в південній частині країни. Термін ефективної експлуатації геліоенергетичного обладнання в південних областях України становить 7 місяців (з квітня по жовтень), у північних – 5 місяців (з травня по вересень). Фотоенергетичне обладнання може ефективно експлуатуватися протягом усього року. Річний технічно досяжний енергетичний потенціал сонячної енергії еквівалентний 6 млн т у. п. Його використання дає змогу замінити близько 5 млрд м³ природного газу¹²⁷.

У сільськогосподарському виробництві можливе використання сонячної енергії з метою отримання теплової та електричної енергії для автономних стаціонарних споживачів, а також як додаткове енергетичне обладнання в структурних схемах енергоощадних технологій виробництва сільськогосподарської продукції. Сонячна енергетика може успішно конкурувати з традиційною, особливо в разі, якщо споживання енергії порівняно невелике, а підвести електроенергію від загальної електромережі дорого або практично неможливо. У цих випадках на перший план виступає не вартість електроенергії, а цінність або необхідність тих функцій, які здійснюються за її рахунок.

Вітроенергетичний потенціал Землі, створений Сонцем, становить близько 1200 ТВт. Наша країна намагається зменшити енергозалежність за допомогою розвитку ринку вітроенергетики. Основний напрям використання енергії вітру – це отримання електроенергії для автономних споживачів, механічної енергії для підйому води і водопостачання, для обмолоту зерна, подрібнення грубих кормів тваринам, аерації водосховищ, зрошення та осушення сільськогосподарських земель.

¹²⁷ Технології та обладнання для використання поновлюваних джерел енергії в сільськогосподарському виробництві ; за ред. В. І. Кравчука, В. О. Дубровіна. Дослідницьке : УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2010. С. 89–90.

Застосування вітроустановок для виробництва електроенергії доцільне в регіонах України, де середньорічна швидкість вітру не менша 3,5 м/с. За допомогою вітроустановок можна використовувати 15–19% річного обсягу енергії вітру, що проходить крізь перетин поверхні ротора. Потенційні обсяги виробництва електроенергії з 1м² перетину його площі в перспективних регіонах становить 800–1000 кВт*год/м² за рік.

Існує безліч видів вітроенергетичних установок: горизонтально-осьові, вертикально-осьові, розміщені на сітчастих, трубчастих, вантових та гібридних баштах, одно-, дво-, три- та багатоплатеві вітрові турбіни. В агропромисловому виробництві перспективне застосування автономних електричних і механічних вітроустановок малої потужності¹²⁸.

Значних темпів у світовій економіці набуває зростання виробництва біопалива. З огляду на аграрну спрямованість економіки України, сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для вирощування рослин біоенергетика здатна розвиватися швидкими темпами. Проте Україна мало приділяє уваги розвитку ПДЕ загалом, частка яких у структурі енергоспоживання становить 2 %, у тому числі 1 % вітрової та сонячної.

Проте агропромислове виробництво може бути не лише споживачем, а й виробником енергоресурсів. Біоенергетика є одним із стратегічних напрямів розвитку сектору ПДЕ з великим потенціалом біомаси, доступної для виробництва енергії. Загальний потенціал біомаси в Україні, за різними оцінками, дає можливість одержувати щорічно від 23 до 28 млн тонн умовного палива, що може замінити 20% традиційних енергоносіїв (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Енергетичний потенціал біомаси в Україні*

Вид біомаси	Теоретичний потенціал, млн т	Доступна частка для отримання енергії, %	Економічний потенціал, млн т у. п.
Солома зернових культур	30,6	30	4,54
Солома ріпаку	4,2	40	0,84
Листя, стебла, обгортка і стержні качанів кукурудзи	3/6/40,2	40	4,39

¹²⁸ Електричество из воздуха. URL : <http://ekonomika.eizvestia.com/full/665-elektrichestvo-iz-vozduha>.

Продовження табл. 3.6

Стебла і кошики соняшнику	21,0	40	1,72
Лушпиння, жом	6,9	75	1,13
Дрова і відходи деревообробки	4,2	90	1,77
Біодизель (з ріпаку)	–	–	0,47
Біоетанол (з кукурудзи та цукрових буряків)	–	–	0,99
Біогаз (CH ₄) з відходів та побічної продукції АПВ	1,6 млрд м ³	50	0,97
Біогаз (CH ₄) з полігонів ТПВ	0,6 млрд м ³	34	0,26
Біогаз (CH ₄) із стічних вод	1,0 млрд м ³	23	0,27
Енергетичні культури (CH ₄)			
верба, тополя, міскантус	11,5 млрд м ³	90**	6,28
кукурудза (біогаз)	3,3 млрд м ³	90**	3,68
Торф	–	–	0,40
Всього	–	–	27,71

*Експертна оцінка Біоенергетичної асоціації України.

**Враховуються втрати при збиранні врожаю.

Джерело: Біоенергетика. URL : <http://saec.gov.ua/ae/bioenergy>.

Енергозабезпечення аграрної сфери біопаливом має важливе значення як для розвитку галузі, так і для енергетичної незалежності держави. Енергетична безпека визначається рівнем забезпечення держави паливно-енергетичними ресурсами для гарантування її повноцінної діяльності й належить до важливих компонент економічної безпеки держави.

Щорічно для виробництва енергії використовується 2 млн т у. п./рік різних видів біомаси. Близько 80% економічно доцільного потенціалу її припадає на деревину. Відходи переробки деревини становлять майже 10 млн м³, 70% якої у вигляді тирси, трісок, пелетів і брикетів використовують як біопаливо. Найбільшого розвитку серед твердих видів палива набуло виготовлення пелетів, яке досягло 1,5 млн т/рік. Проте 90% цього біопалива експортується до країн ЄС, що забезпечує 10% загальної потреби їх у цій продукції.

Україна лише частково забезпечує себе власними енергоресурсами і змушена імпортувати близько 65% викопних енергоносіїв на суму близько 21,8 млрд дол. США. Переважна більшість імпо-

рту припадає на природний газ і нафтопродукти. Потреба українського ринку в пальному оцінюється на рівні 11 млн тонн, у т. ч. 6,5 млн тонн дизельного пального. Технологічна потреба сільськогосподарства становить понад 2,0 млн тонн. Своїми енергоресурсами для пересувних технічних засобів країна забезпечена лише на 10–12%. Проте сільське господарство може повністю забезпечити себе альтернативними видами пального, видобутими з поновлюваної рослинної сировини.

Країна має потужний потенціал вирощування біомаси для виробництва рідких біопалив (біодизеля та біоетанолу), що сягає майже 2,8 млн тонн, та енергетичного використання їх без загрози продовольчій безпеці. Щорічний обсяг сільськогосподарської продукції задовольняє внутрішній попит і значною мірою експортується. Для забезпечення продовольчих потреб країни під сільськогосподарські культури достатньо 0,5–0,6 га угідь на одну особу, що становить приблизно 20–22,5 млн га з 32,5 млн га загалом, а 10–12 млн га можна відвести під вирощування енергетичних культур з подальшою переробкою їх на біопалива¹²⁹. Сформувалася цілком благодатна ніша сучасного енергобізнесу з потенціалом зростання 40–50% щорічно на багато десятиліть наперед, але його потенціал використовується лише на 0,1%.

Водночас розв'язання проблеми енергетичної незалежності держави потребує методологічного обґрунтування економічної, маркетингової, енергетичної, технологічної та екологічної ефективності розвитку біоенергетики. Економічна ефективність виробництва біопалива базується на співвідношенні «витрати–випуск», порівнянні сукупних витрат виробництва на вирощування та перероблення енергетичних культур на біопалива з вигодами за ціною конкурентоспроможністю на ринку пального. Залежність результативних показників господарювання від найвпливовіших зовнішніх (державна підтримка) і внутрішніх (масштаб виробництва) чинників визначають багатофакторною кореляційною регресією.

¹²⁹ Лузан Ю. Я. Перспективи створення самозабезпечувальної енергетичної системи ведення сільськогосподарського виробництва. *Економіка АПК*. 2010. № 4. С. 40–48.

Ефективність використання земельних ресурсів оцінюють шляхом порівнянням доходів від вирощування енергетичних культур для виробництва біопалив відносно інших видів сільськогосподарських культур. Слід зауважити, що земельні ресурси в Україні використовуються вкрай неефективно. З розрахунку на 100 га ріллі Україна експортує сільськогосподарської продукції і продуктів її переробки лише на суму 50,8 тис. дол. США, а Нідерланди, Бельгія, Швейцарія – на суму 8463,8; 5249,3 і 2183,2 тис. дол. США відповідно.

Маркетингову ефективність визначають за показниками «попит–пропозиція», вигоди від продажу сировини, переробленої основної і побічної продукції, конкурентоспроможності біопалив на ринку енергоносіїв.

Енергетичну ефективність характеризують відношенням кількості енергії, що міститься у виробленій продукції до сумарної кількості енергії, витраченої на виробництво цієї продукції. Найпрактичніше значення в енергетичному аналізі мають витрати неоновлюваної енергії.

Технологічна ефективність пов'язана з глибиною переробки сировини, впливами біопалива на роботу, потужність та інші технічні характеристики двигунів внутрішнього згорання пересувних і стаціонарних технічних засобів.

Екологічну ефективність біопалива визначають за показниками викидів у атмосферу парникових газів порівняно з використанням звичайного пального. Для прикладу, біоетанол виділяє у повітря в 10 разів менше вуглекислого газу, що споживається рослинами під час росту, викидів при згорянні бензину.

Методологічне обґрунтування ефективності біоенергетики забезпечує комплексне оцінювання цього виду господарської діяльності.

У 2015 р. виробництво біоетанолу та компонентів моторного палива альтернативного на 5 підприємствах галузі становило 26,6 тис. тонн за їх загальної потужності 111,5 тис. тонн на рік, а виробництва біодизеля в промислових масштабах не існувало взагалі. На малопотужному устаткуванні 40 невеликих підприємств для власних потреб виробляється близько 50 тис. тонн біодизеля, що становить 0,05 % від загального обсягу споживання.

Нині в Україні існують 22 невеликих біоетанолових заводи, які загалом можуть виробляти близько 500 млн л/рік біопалива. З них сім – це нові приватні виробництва, інші – реконструйовані старі державні заводи. Наразі стабільно функціонують на повну потужність менше половини з усіх підприємств. За оцінками 2021 року потенціал біомаси для виробництва біоетанолу становить 0,86 млн тонн нафтового еквіваленту (*н. е.*) на рік, а до 2050-го може збільшитися до 1,29 млн тонн.

Загальна частка енергії, виробленої з поновлюваних джерел в Україні, у валовому кінцевому енергоспоживанні у 2020 р. становила 9,2%, зокрема: в електроенергетиці – 13,9%; у системах опалення – 9,3%; у транспортному секторі – 2,5%. Валовий кінцевий обсяг споживання енергії з поновлюваних джерел у транспортному секторі дорівнював 95 тис. тонн *н. е.*, з них біоетанолу – 51,1 тис. тонн *н. е.* У 2021 р. річне споживання моторних палив в Україні становило 2,0 млн тонн бензину, 5,7 млн тонн дизельного пального, 1,3 млн тонн пропану і бутану скраплених¹³⁰.

Проектом Національного плану дій з розвитку поновлюваної енергетики до 2030 року визначено індикативну ціль споживання енергії з поновлюваних джерел у 2030 р. на рівні 27%, а по секторах: електроенергетики – 25%; опалення та охолодження – 35%; транспорту – 14%. Зазначена ціль по транспорту відповідає використанню 651 тис. тонн *н. е.*, з яких 325 тис. тонн *н. е.* – споживання рідкого біопалива (біодизеля, біоетанолу), 6 тис. тонн *н. е.* – споживання біометану.

За розрахунками науковців, для виробництва біодизеля необхідно побудувати не менше 30 заводів із середньою потужністю 50–100 тис. тонн. Потенційні можливості України за посівної площі 3 млн га та урожайності 2,5 т/га знаходяться на рівні 7,5 млн тонн насіння ріпаку.

Виробництво біоетанолу базується на вирощуванні цукроносних культур (цукрові буряки, цукрове сорго, цикорій та ін.), крохмалевмісних культур (картопля, топінамбур, кукурудза на зерно,

¹³⁰ Гелетуха Г., Железна Т. *Виробництво біоетанолу в Україні: стан і перспективи розвитку*. Milkua.info. URL : <http://milkua.info/uk/post/virobnictvo-bioetanolu-v-ukraini-stan-i-perspektivi-rozvitku>.

пшениця, ячмінь та ін.) та целюлозовмісній біомасі. Серед енергетичних культур високий потенціал для виробництва біоетанолу в цукрових буряків. За урожайності коренеплодів 60 т/га можна отримати понад 4,3 т біоетанолу з 1 га (рис. 3.5).

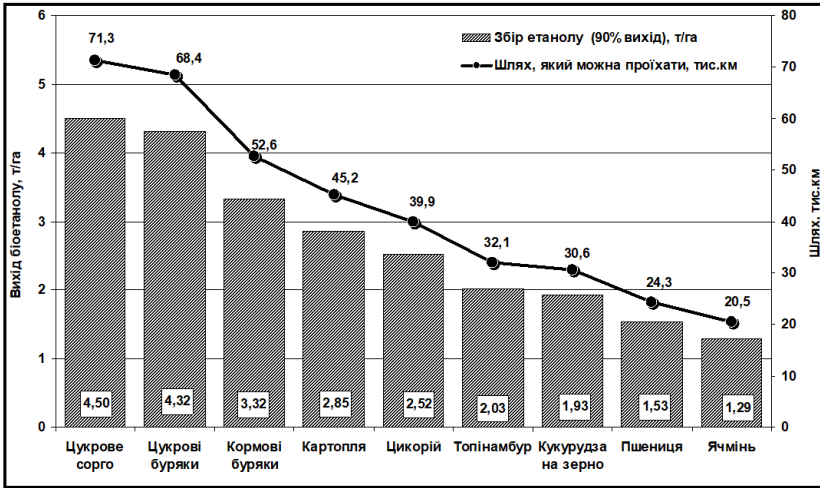


Рис. 3.5. Потенційний вихід біоетанолу з 1 га посіву сільськогосподарських культур

Джерело: Концепція виробництва і використання біопалива в Україні. Київ : Міністерство аграрної політики та продовольства України; Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, 47 с.

Проблеми зі збутом цукру на зовнішньому ринку зумовлюють стійку тенденцію до скорочення посівів цукрових буряків, оскільки внутрішні потреби в цукрі становлять 1,8 млн тонн, які можна отримати з площі близько 350 тис. га. Для забезпечення збалансованої системи сівозмін в Україні площа цукрових буряків має бути близько 650 тис. га. Організація виробництва біоетанолу дає змогу задіяти ці площі для вирощування енергетичних цукрових буряків і щорічно отримувати до 30 млн т коренеплодів. Для внутрішнього ринку цукру достатньо переробляти половину з них, а з отриманої меляси виготовляти до 170 тис. тонн біоетанолу. Від

переробки на біоетанол решти 15 млн тонн цукрових буряків можна щорічно отримувати до 1,3 млн тонн біоетанолу¹³¹.

Україна входить до десяти провідних виробників зерна кукурудзи і до п'яти експортерів. За посівної площі кукурудзи майже 4 млн га, урожайності 66,9 ц/га, обсягу виробництва зерна 26,5 млн тонн у 2022 р. переробка близько 0,7 млн тонн (2,6 %) зерна кукурудзи на біоетанол забезпечить внутрішні потреби в цьому виді біопалива, передбачені Законом України «Про альтернативні види палива»¹³². Проте з 2017 р. виробництво біоетанолу із зерна кукурудзи не зараховуватиметься до нових високих нормативних часток поновлювальної енергії та виключатиметься з програм підтримки в країнах-членах Європейського Союзу.

Перспективна для України рослина, біомасу якої можна використовуватись для виробництва біоетанолу, – цукрове сорго. Ця універсальна сільськогосподарська культура здатна формувати стабільно високі врожаї навіть за несприятливих погодних умов. Із одного гектара посівів цукрового сорго можна збирати 90–120 т/га цукроносної біомаси із загальним вмістом до 20% цукрів у соку. Сировина цукрового сорго, як і цукрових буряків може використовуватись у харчовій промисловості та для виробництва біопалива.

Сік зі стебел цукрового сорго, отриманий вальцевим пресуванням, за загальним вмістом цукрів не поступається цукровій тростині, але на відміну від неї окрім сахарози містить значну частку глюкози, фруктози та розчинного крохмалю, який перешкоджає кристалізації. Тому із соку цукрового сорго виготовляють не кристалізований, а рідкий цукор (сироп). Вихід такого соку становить близько 20% від маси стебел. Подальше видалення соку дає змогу отримати ще 40% соку з підвищеним вмістом сухих речовин, який може використовуватись для виробництва біоетанолу. Після цього вологість стебел цукрового сорго не перевищує 50% і вони можуть бути сировиною для виробництва твердого біопалива (пали-

¹³¹ Концепція виробництва і використання біопалива в Україні. Київ : Міністерство аграрної політики та продовольства України; Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, 47 с.

¹³² Про альтернативні види палива : Закон України від 14.01.2000 р. № 1391-IV. URL : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1391-14>.

вних гранул або брикетів), а у разі використання в біогазових генераторах – для отримання газу.

При урожайності цукрового сорго до 100 т/га зеленої маси з нього отримують до 4 т/га цукрового сиропу, до 21 т/га твердого біопалива, до 4 т/га біоетанолу, до 13 м³ біогазу й водночас екологічно чисте добриво. Високий рівень посухостійкості дає змогу вирощувати цукрове сорго у південних регіонах України. Оскільки зменшення викидів парникових газів у біоетанолу з цукрового сорго порівняно з використанням звичайного палива становить 71% і відповідає Вимогам Сталості (60%) й на нього будуть поширюватись програми фінансової підтримки в країнах-членах Євросоюзу.

Комплексне використання природно-сировинних ресурсів і відходів сприяє переведенню сільського господарства на безвідходний цикл виробництва, що базується на реутилізаційній (рециркуляційній) технології. З використанням таких технологій замкнених циклів відходи одного виробництва стають сировиною для іншого. Проте в сільському господарстві виробничими відходами є рештки основної продукції. При виході з виробничого процесу вони не мають споживчої вартості й набувають її в результаті докладання до них праці. Безвідходна технологія у сільському господарстві включає процес виробництва основних видів продукції, конверсії побічної продукції з одночасним відновленням основних виробничих засобів.

Поняття «конверсія» (від лат. *conversio* – зміна, перетворення) означає заміну одних об'єктів виробництва іншими або одних інструментів на інші¹³³. У сільськогосподарському виробництві конверсія характеризується з економічної та екологічної позиції. В економічному аспекті конверсія органічної речовини окреслює певне перепрофілювання частини потенціалу підприємства на виробництво іншого виду продукції під впливом радикальної зміни ринкового середовища, що передбачає зміну пропорцій розподілу фінансових, матеріальних та людських ресурсів між різними господарськими сферами. Отже конверсія спирається не лише на сек-

¹³³ Енциклопедія бізнесмена, економіста, менеджера ; за ред. Р. М. Дякіна. Київ : Міжнар. екон. фундація, 2002. 704 с.

торальне переміщення ресурсів з метою отримання майбутньої вигоди, а включає в себе складний і динамічний процес структурної перебудови економіки¹³⁴.

З погляду екології конверсію розглядають як умову забезпечення життєдіяльності в навколишньому середовищі. Екологічний аспект конверсії окреслює можливість переходу на безвідходні технології, ощадливе використання не поновлюваних ресурсів, знешкодження всіх видів відходів до їхнього потрапляння у навколишнє середовище. Створення безвідходних технологій стає необхідною умовою раціональної конверсії органічної сировини з максимальною економічною і екологічною ефективністю. Процеси виготовлення сільськогосподарської сировини переводять на безвідходний цикл виробництва, заснований на комплексному використанні природно-сировинних ресурсів і відходів – напрям *реутилізаційної* технології. Для компонент екосистеми, які поверталися раніше лише в первинний цикл виробництва, закономірністю стає використання їх у вторинному циклі¹³⁵.

Отже, конверсія органічної сировини являє собою перетворення кінетичної сонячної енергії в потенційну органічну енергію, що може бути використана як альтернативна, а рослинної біомаси сільськогосподарського походження – в енергетичний ресурс з отриманням економічного та екологічного ефекту без негативного впливу на інші галузі сільськогосподарського виробництва.

Досягнутий нині рівень розвитку науки і техніки дає змогу переробляти практично всі побічні продукти й відходи сільськогосподарського виробництва. Причини недостатнього використання безвідходних технологій полягають не стільки у відсутності їх, скільки в недостатній орієнтації сільськогосподарських підприємств на безвідходний тип виробництва, який дає можливість узгоджувати економічні та екологічні чинники розвитку.

¹³⁴Кухарець С. М., Кухарець В. В. Особливості конверсії рослинної біомаси сільськогосподарського походження. *Перспективи розвитку альтернативної енергетики на Поліссі України* ; відп. ред. О. В. Скидана. Київ : Центр учбової літератури, 2014. С. 113–154.

¹³⁵ Екологія відходів : монографія / [Бурлака В. А. та ін. ; за ред. В. А. Бурлаки. Житомир : Рута, 2007. Кн. 1. 512 с.

Забезпечення безвідходності потребує додаткових організаційних, економічних і технологічних заходів для впровадження конверсії органічної сировини. Сільськогосподарська практика має враховувати ці обставини і розвивати ефективні методи раціонального землекористування та безвідходних технологій для задоволення як продовольчих, так і енергетичних потреб в умовах дефіциту в Україні традиційних джерел енергії за допомогою альтернативних енергоносіїв.

Конверсія у сільськогосподарському виробництві має ґрунтуватися на врахуванні законів екосистеми. Для забезпечення необхідного рівня автономності агроекосистеми необхідна формалізація взаємозв'язків між витратами енергії, збереженням та надходженням її з мікро- та макрорівнів а ззовні. Значно впливають на міцність таких взаємозв'язків параметри машин і обладнання, які функціонують в умовах агроекосистеми. Вагомий вплив на автономність агроекосистеми можливий також з використання органічної сировини сільськогосподарського походження як біопалив.

Біомасу відходів сільськогосподарського виробництва та побутового сектору використовують замість вугілля, нафти та природного газу. Для теплових енергетичних систем (ТЕС) значення набуває широке застосування соломи (10,4 млн т у. п./рік), технічно досяжний потенціал якої становить понад 5,2 млн т у. п./рік, а економічно доцільний – 1,3 млн т у. п./рік¹³⁶.

Безумовно, що теплотворна здатність природного газу та мазуту в 2,5 і 3,0 раза відповідно перевищує теплотворну здатність соломи в тюках. Проте і вміст вуглекислого газу в такому паливі у 7 і 5 разів більший порівняно з соломною. Переваги соломи як енергоносія визначає її екологічність. При однаковій теплотворній здатності вміст вуглецю в природному газі та мазуті у 2,0 та 2,5 раза відповідно більший, ніж у соломі, а зольність її нижча порівняно з вугіллям.

Можливий надлишок соломи та стебел зернових культур для енергетичних потреб буде різницею між потенційним збором со-

¹³⁶ Технології та обладнання для використання поновлюваних джерел енергії в сільськогосподарському виробництві ; за ред. В. І. Кравчука, В. О. Дубровіна. Дослідницьке : УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2010. С. 8.

ломи та виробничими потребами її для сільськогосподарського використання. Виробничі потреби в побічній продукції зернових культур визначають попитом на корми та нормами підстилки для тварин (7 ц/ум. гол) і внесення соломи як добрива (залежно від типу та гранулометричного складу ґрунту).

Технічно досяжний потенціал соломи зернових культур (E_c) для використання її як енергоресурсу описується формулою

$$E_c = Q_{II} - П \cdot K_M - S \cdot K_p, \quad (3.8)$$

Де Q_{II} – потенційно можливий валовий збір побічної продукції, тонн; $П$ – поголів'я тварин, гол.; K_M – коефіцієнт норми використання соломи в тваринництві, тонн; S – площа посіву сільськогосподарських культур, га; K_p – коефіцієнт норми використання соломи в рослинництві, тонн.

Граничноможливі обсяги використання соломи на енергетичні потреби визначаються залежністю:

$$C = -0,57D + 48,66, \quad (3.9)$$

де C – граничний обсяг загальної кількості соломи, яку можна використати на енергетичні потреби, %; D – річний дефіцит гумусу, кг/га.

При загальному дефіциті гумусу в межах 80–90 кг/га використовувати солому на теплові потреби не дозволяється для збереження родючості ґрунтів. Граничний обсяг соломи, яку можна використати на енергетичні цілі, при нульовому балансі гумусу становить близько 50%¹³⁷.

Використання потенційно можливого залишку соломи на енергетичні цілі дає можливість сільськогосподарським підприємствам отримувати додатковий дохід, заощаджувати значні фінансові ресурси та спрямовувати їх на інноваційне оновлення основного виробництва. Солому для енергетичних потреб заготовляють пресуванням її в рулони або тюки. Полегшення транспортування та подальшого використання для енергетичних потреб забезпечує фіксація форми рулонів сіткою. Найвигідніше технологічне перетворення соломи на тверде паливо забезпечує виготовленням пе-

¹³⁷ Технологія переробки біологічних відходів у біогазових установках з обертовими реакторами : науково-методичні рекомендації / Г. А. Голуб та ін. ; за ред. Г. А. Голуба. Київ : НУБіП України, 2014. 106 с.

лет. На спеціалізованих установках здійснюють також гранулювання біомаси. За необхідності солому підсушують до стандартного рівня вологості, а потім гранулюють.

Серед відходів сільськогосподарського виробництва на увагу заслуговують такі ПДЕ, як поживні рештки кукурудзи (листя, стебло, обгортка і стержень качана). Урожайність поживних решток кукурудзи (ПРК) становить 10 т/га, нижча теплота згорання – 3,8 тис. Ккал/кг, коефіцієнт заміщення – 2,5, тобто на 1 м³ газу достатньо близько 2,5 кг ПРК (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Порівняльна характеристика різних видів альтернативних палив

Паливо	Теплотворна здатність	Зольність	Ціна грн/т	Поширеність (наявність)	Ціна Гкал/грн*
Тріски деревинні	2 600	1,0	2250	низька	290
Пелети деревинні	4 100	1,0	6 600	середня	540
Торф пилевидний	3 700	23,0	3 600	низька	325
ПРК	3 800	6,0	900	значна	80

*Без урахування ККД котла.

Джерело: Гаряче водопостачання та опалення за допомогою поживних решток кукурудзи : Презентація проекту НВЦ сушильних технологій (альтернативні джерела енергії, газозаміщення, енергозбереження, оптимізація витрат підприємств). URL : <http://technotest.com.ua/nashi-klienty.html>.

Дані табл. 3.7 свідчать, що теплотворна спроможність ПРК майже така, як у деревини. Водночас ПРК – це органічні відходи технологічного процесу виробництва зерна кукурудзи, який також стає економічно доцільним. Якщо витрати на збирання однієї тонни становлять 900 грн/т. Для заміни 1 м³ газу вартістю 14,9 грн достатньо 2,5 кг ПРК вартістю 2,25 грн з урахуванням транспортних витрат на відстань 10 км досить доступного палива, оскільки кукурудзу вирощують практично всі господарства.

Важливе значення надається заміщенню природного газу ПРК в технологічному процесі сушіння зерна кукурудзи. При його валовому виробництві 30 млн т обсяг ПРК становить 45 млн т. Витрати природного газу на сушіння зерна кукурудзи з розрахунку 15–16 м³ на 1 т вологого зерна при базовій калорійності газу 34 МДж/м³ досягають 500 млн на кубічний метр.

Загальний обсяг природного газу, який споживає агропромислове виробництво, становить 2,5 млрд м³, частка витрат на сушіння зерна кукурудзи – 20%, нижча теплота згоряння ПРК в сухому стані – 15,5–16,5 МДж/кг, коефіцієнт заміщення газу (34/15,5) – 2,2 (для заміщення одного 1 м³ газу достатньо близько 2,2 кг ПРК), обсяг ПРК для заміщення 0,5 млрд м³ природного газу – 1,1 млн тонн. Отже, весь урожай зерна кукурудзи в господарстві можна висушити власними ПРК, зібраними з 3,1% площі посіву кукурудзи ($1,4/45 \times 100 = 3,1\%$).

Вилучення 3,1% ПРК з поля економічно недоцільне. При повному його збиранні циклічність такої операції зведеться до одного разу на 32 роки ($100/3,1 = 32$), або на 16 років при збиранні половини урожаю ПРК з 6,2% загальної площі посіву кукурудзи на зерно. Для компенсації поживних речовин, що містяться в 6-ти тоннах ПРК (50% з 1 га) необхідно внести 75 кг/га діамофосу (10.26.26) на суму 2814 грн (ціна 37 500 грн/т). Доречно зазначити, що співвідношення вмісту поживних речовин у стеблі й корінні 30:70.

Економічне обґрунтування заміщення газу ПРК описується виразом $6 \text{ т}/1,3 \text{ га} = 4,6 \text{ т/га} / 2,2 \times 1000 = 2 \text{ 100 м}^3 \times 14,9 \text{ грн/м}^3 = 31 \text{ 290 грн}$. Економічний ефект з 1 га становить $31 \text{ 290} - 2814 = 28 \text{ 476}$ гривень.

У процесі сушіння та очистки зерна кукурудзи в масштабах країни утворюється також 1%, або близько 300 тис. тонн «мертвих» відходів від маси кукурудзи в заліку, які зовсім не використовуються, хоча мають теплотворну здатність 16,0 МДж/кг, як і ПРК, і можуть замінити собою майже 1/3 (150 млн м³) загальної потреби в природному газі, або на третину зменшити необхідну кількість ПРК для сушіння зерна кукурудзи.

За існуючої газової технології сушіння кукурудзи витрати на 1 т зерна при ціні природного газу 14,9 грн/м³ становлять $16 \text{ м}^3/\text{т} \times 14,9 \text{ грн/м}^3 = 238,4 \text{ грн/т}$, а при використанні як палива власного виробництва ПРК за собівартістю 900 грн/т витрати на сушіння 1 т зерна кукурудзи дорівнюють $16 \text{ м}^3/\text{т} \times 2,2 \text{ кг/м}^3 \times 0,9 \text{ грн/кг} = 31,6 \text{ грн/т}$. Енергозабезпечення дає змогу заощадити $238,4 - 31,6 = 206,8 \text{ грн/т}$.

Продуктивність зерносушарки ДСП-32 становить 32 т/год зерна кукурудзи, тривалість сезону сушіння зерна 1 800 год/рік, економія витрат $32 \times 1\,800 \times 206,8 = 11,9$ млн/грн. При вартості установки 6 МВт близько 7,5 млн грн термін установка окупиться менше ніж за один сезон¹³⁸.

Теплом та гарячою водою мешканців будівель нині забезпечують 56% газових котелень. Частка природного газу в структурі собівартості теплової енергії становить 60–65%. З урахуванням вартості природного газу та інших чинників така ситуація спонукає до пошуків альтернативних джерел енергії, які дають змогу знизити собівартість послуг з опалення та гарячого водопостачання (ГОП).

Для заміщення природного газу здебільшого використовують деревину (тріски, відходи деревообробки, дрова); пелети та брикети (деревинні або побічної продукції сільськогосподарського виробництва); торф (фрезерний, брикетований, пиловидний). Кожен з цих енергоносіїв має свої переваги та недоліки. Вибір виробника теплової енергії залежить від результатів основних властивостей енергоносіїв, а саме: теплотворна здатність, вологість, зольність, ціна та доступність. При виборі енергоносія до ознак системного палива відносять такі показники: передбачувані й стабільні фізико-хімічні властивості, задовільну теплотворну здатність (близько 4 тис. Ккал/кг), вологість (25–30%), зольність (не вище 5%), мінімально можливу собівартість (900–1500 грн/т), прийнятну технологічність (можливість щорічного збирання існуючою технікою, транспортування, зберігання, подрібнення, утилізації).

Для котельні потужністю 1,0 МВт споживання природного газу за годину, добу з урахуванням ККД котла, місяць (28 днів) з урахуванням профілактичних і ремонтних робіт, опалювальний сезон (168 днів) становить 115; 2 760; 77 280; 463 680 м³ і вартості 1 м³ 14,9 грн 1 714; 41 124; 1 151 472; 6 908 832 грн відповідно. Повне газозаміщення на опалювальний сезон можливе при збиранні ПРК

¹³⁸ Пожнивні рештки кукурудзи – альтернатива природному газу : Презентація проекту НВЦ сушильних технологій (альтернативні джерела енергії, газозаміщення, енергозбереження, оптимізація витрат підприємств). URL : <http://technotest.com.ua/nashi-klienty.html>.

на площі 115 га, зменшенні витрат в 6,7 раза (6 908 832 – 1 035 000 = 5 873 832) та терміні окупності модернізації котельні менше року. Отже, газозаміщення в існуючих водогрійних котельнях цілком можливе шляхом встановлення нових енергетичних установок, які будуть спалювати ПРК певної фракції. За умови використання торфу пиловидного та пелет деревинних термін окупності такої модернізації буде в межах 2 і 3 роки відповідно.

Викладене дає підстави для висновку, що найдорожче виробництво теплової енергії з пелет; низька поширеність та висока зольність використання торфу потребує значних транспортних витрат на його доставку й утилізацію золи; найдешевше використання як палива ПРК, значна поширеність якого дає змогу мати його в будь-якій місцевості, де вирощують кукурудзу, водночас золу використовувати як мінеральне добриво.

Універсальністю та ефективністю серед біологічних видів енергоносіїв вирізняються біогаз, який отримують з відтворюваної сировини та органічних відходів. Біогаз утворюється за допомогою бактерій у процесі розкладання органічного матеріалу при анаеробних умовах є сумішшю метану з іншими газами. Кількісні характеристики цих газів майже подібні до характеристик природного газу, хоча в середньому біогаз дещо поступається природному. Сировиною для виробництва біогазу слугують такі енергетичні культури, як цукровий буряк, кукурудза, цукрове сорго, міскантус тощо (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Вихід газу з відтворюваної рослинної сировини*

Показник	Кукурудзяний силос	Цукровий буряк	Силос цукрового сорго	Зерно злаків
Вихід біогазу з субстрату, м ³ /т	200	130	220	620
Вихід метану з субстрату, м ³ /т	106	72	110	320
Вихід метану з сухої речовини, м ³ /т	340	350	350	380

*Джерело: Тут і далі за даними – Концепція виробництва і використання біопалива в Україні. Київ : Міністерство аграрної політики та продовольства України; Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, 47 с.

До субстратів, які використовують у виробництві біогазу належать відходи тваринництва (рідкий і стійловий гній). Вони продукуються у великих кількостях і безкоштовно споживаються на багатьох сільськогосподарських підприємствах. Відходи життєдіяльності тварин і птиці дають змогу отримувати біогаз, потенціал якого для використання сягає понад 6 млрд м³ на рік. Водночас гній ідеально придатний як субстрат, оскільки легко змішується з іншою сировиною – кукурудзою, сорго, силосом, жомом тощо (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Вихід газу з гною тварин і пташиного посліду

Показник	Рідкий гній ВРХ	Твердий гній ВРХ	Свинячий гній	Пташиний послід
Вихід біогазу з субстрату, м ³ /т	20–30	60–120	20–35	130–270
Вихід метану з субстрату, м ³ /т	11–19	33–36	12–21	70–140
Вихід метану з сухої речовини, м ³ /т	110–275	130–330	180–360	200–360

Для отримання біогазу використовують також відходи виробництва пива (дробина), спирту (барда), біодизеля (ріпакова макуха, сирий гліцерин), побічні продукти перероблення картоплі (жом), фруктів (вичавки), цукрових буряків (жом, меляса), органічні відходи комунального господарства – осад стічних вод, побутові відходи, органічні відходи, скошена трава, ландшафтний матеріал тощо (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Вихід біогазу і біометану з осаду стічних вод

Показник	Суша речовина, %	Вихід біогазу, м ³ /т субстрату	Вихід біогазу, м ³ /т сухої речовини	Вміст метану, %	Вихід біометану, м ³ /т субстрату
Осад стічних вод	4	15	525	51	7,65
Побутові (органічні) відходи	40	123	615	60	73,8

Оскільки біогенні відходи переробної промисловості більшою мірою використовуються після перероблення при виготовленні харчових продуктів і кормів для тварин, застосування їх для виро-

бництва біогазу обмежене. Усі ці субстрати розкладаються за однаковим принципом в чотири етапи у ферментерах під впливом мікроорганізмів. Вироблений у такий спосіб біогаз збирають за допомогою відповідного технічного обладнання і/або спалюють безпосередньо на блочній ТЕЦ, або збагачують до біометану (очищеного біогазу) й подають в загальну газорозподільну мережу. Під час виробництва 1 м³ біогазу на сучасних заводах залишається близько 5,4 кг твердих та 16,8 кг рідких біодобрив, економічний еквівалент яких становить 250–350 €/га залежно від норми внесення.

За посівної площі кукурудзи 5 млн га, значна частка врожаю якої експортується, доцільно 2 млн га посівів кукурудзи на зерно перевести на вирощування силосної кукурудзи для виробництва біогазу. Це дасть змогу отримати близько 40 млрд м³ біогазу, або 21,2 млрд м³ біометану.

Вирощування кукурудзи на силос для виробництва біогазу економічно вигідніше, ніж на зерно. За ціни на зерно 7,2 тис. грн/т й урожайності 10 т виручка від реалізації становить 72 тис. грн/га. Вихід біогазу з 1 га силосної кукурудзи за урожайності 100 т/га становитиме близько 20 тис. м³/га, або 13 тис. м³/га біометану. За ціни на газ 14,9 грн/м³, виручка від реалізації буде 193,7 тис. грн/га, або в 2,7 раза більша.

Україна володіє значним потенціалом поновлюваних джерел енергії в таких її провідних вимірах, як вітряна, сонячна та енергія біомаси й відходів. Запевнення неможливості розвитку, принаймні, цих видів «зеленої енергії» на українському просторі, видаються недостатньо обґрунтованими. Безумовно, що розвиток альтернативної енергетики, як будь-яка нова справа, не позбавлений проблем. Проте ці види енергетики активно розвиваються у країнах, які мають значно нижчий потенціал, порівняно з Україною. Взяти до уваги в цьому вимірі можна лише об'єктивні економічні та інвестиційні умови, в яких наразі перебуває наша держава.

Вичерпність викопних видів енергоресурсів, зростання їх вартості, залежність від імпорту та політики країн-експортерів зумовлюють необхідність збільшення обсягів виробництва й використання поновлюваних енергетичних ресурсів із сировини сільськогосподарського походження. Водночас існують певні перешкоди

для виробництва біопалива, серед яких варто виділити непоінформованість вітчизняних сільськогосподарських товаровиробників щодо можливостей використання основної та побічної продукції рослинництва і тваринництва для виробництва біопалива й отримання додаткових фінансових ресурсів; необізнаність із технологічними та технічними особливостями виробництва біопалива, нестача необхідних для інвестицій фінансових ресурсів.

Оскільки наша держава прагне побудувати нову соціально-економічну модель, засновану на принципах сталого розвитку, альтернативна енергетика має бути її частиною. Критичну важливість при цьому становить підвищення рівня екологічної свідомості населення. Навіть низка малих кроків, до яких може вдатися кожне домогосподарство, суттєво спроможна покращити ситуацію у вітчизняному енергобалансі. Водночас це сприятиме зниженню залежності від викопного палива, а найперше – від його імпорту.

ПІСЛЯМОВА

Технократична концепція розвитку сформувалася в результаті безпосереднього впливу техніки і нових виробничих технологій на різні сторони життя суспільства, його соціальну структуру й духовні цінності. Головним критерієм здатності технічної цивілізації до саморозвитку й прогресу визначено виробничі сили. Проте абсолютизація ролі техніки і технології в суспільному розвитку призводить до недооцінки ролі інших важливих факторів у житті суспільства.

Переростання технологією своєї виробничої ролі зумовлюється її впливом на економічну систему через зміну технологій завдяки науковим відкриттям і винаходам, а також інституційні та соціальні трансформації у суспільстві. Процес перетворення наукового знання у фізичну реальність має свої закономірності, окреслені законом періодичного інноваційного оновлення.

Головні ознаки інноваційного процесу економічного розвитку полягають в узгодженості та гармонізації всіх видів інновацій у суспільстві і спираються на комерціалізацію та капіталізацію винаходів і трансфер наукоємної продукції у підприємницьке середовище, інвестування інноваційних проєктів; отримання прибутку; підвищення конкурентоспроможності виробництва, нерівномірність, хвилеподібність так циклічну безперервність інноваційної діяльності.

Інноваційний розвиток являє собою неперервний процес якісних змін у структурі виробництва і соціальній сфері в результаті створення, застосування та поширення нових знань, машин, механізмів, технологій, матеріалів, видів енергії, форм і методів організації та управління, підвищення рівня освіти і кваліфікації працівників з метою досягнення економічної ефективності виробництва і підвищення рівня та якості життя населення.

Основою технології як результату високоінтелектуальної діяльності слугують науково-технічні знання і засоби впливу на умови виробництва й реалізації продукції, що виробляється з її допомогою. У результаті поєднання в технології наукових і практичних засад наука перестає бути лише соціокультурним явищем і

перетворюється в безпосередню продуктивну силу суспільно-економічного розвитку.

Сукупність характерних для певного рівня розвитку виробництва технологій формує технологічний уклад. Кожний новий технологічний уклад істотно розширює межі кривої господарських можливостей суспільства. Послідовна зміна технологічних укладів шляхом заміщення старих новими забезпечує розвиток економіки. Еволюція економіки в цілому здійснюється циклічно через зміну технологій і відповідні інституційні та соціальні трансформації у суспільстві.

Постійне впровадження інновацій є необхідним внутрішнім мотивом дії і практичною формою реалізації загальних економічних законів – зростання продуктивності праці, економії часу, підвищення потреб тощо, характер дії яких зумовлює поступальний рух і суттєве зростання економічної динаміки. Мотивом інноваційного оновлення виробництва для підприємців та інвесторів слугує винагорода у вигляді додаткового доходу або інноваційного надприбутку, який отримують ті, хто першим впровадив ефективну інновацію.

Для реалізації інноваційної моделі розвитку економіки важливого значення набуває інституційне забезпечення і державна підтримка інноваційних процесів, створення інституційної бази внутрішнього ринку інновацій завдяки удосконаленню законодавства України в галузі науки та інноваційної діяльності, здійснення інноваційної політики у цих сферах, орієнтованої на розвиток інтелектуальної сфери й підвищення конкурентоспроможності виробництва.

Перехід до інноваційної моделі економіки знаходить відображення в збільшенні масивів інформації щодо створення та обороту інноваційного продукту. Основою для якісних перетворень у виробничій діяльності є науково-технічна інформація, що висвітлює системні науково-технічні досягнення; дає можливість виявити й оцінити новітні технології виробництва, знайти альтернативні технології та готові рішення для розв'язання технологічних проблем. Для отримання і використання інформації набувають розвитку трансферні механізми.

Особливістю інноваційної економіки є зростання ролі освіти і науки, інтелектуалізація технологій виробництва матеріальних благ, підвищення наукоємності товарів і послуг, домінування на міжнародних ринках інноваційної продукції. Економіка знань базується на нарощенні інтелектуальних ресурсів, зростанні ролі професійних і управлінських знань, ефективному менеджменті у сфері інтелектуальних ресурсів. Ці взаємодоповнювальні чинники забезпечують суттєве економічне зростання за умови вкладення інвестицій у нові знання та людський капітал.

Технологія прийняття управлінських рішень включає в себе взаємодію раціональних та ірраціональних (інтуїція, сприйняття, передбачення) методів. Доведено, що з усіх підготовлених менеджерів лише 5% мають природний хист до управлінської діяльності. Тому надзвичайно важливими є виявлення осіб з такими обдаруваннями, цілеспрямований відбір, підготовка і розстановка їх на відповідні керівні посади на мікро-, та макрорівні.

Впровадження інновацій у виробництво здійснюють за двома варіантами. Перший передбачає мінімізацію тривалості початкових стадій життєвого циклу продукції коштом великих початкових капіталовкладень, що дає можливість скоротити часовий інтервал від впровадження наукової розробки у виробництво до реалізації інноваційної продукції та окупності капіталовкладень. Другий базується на мінімізації річних капіталовкладень, збільшенні тривалості початкових стадій життєвого циклу, зниженні рівня ризику, збільшенні терміну окупності капіталовкладень і зменшенні доходів.

Перехід від трансформації до модернізації аграрної сфери економіки можливий за структурних технологічних змін, спрямованих на підвищення економічної, енергетичної, соціальної та екологічної ефективності галузі при доступності сучасних технологій кожному товаровиробникові з можливістю адаптації та альтернативності використання їх як у великих, так і малих підприємствах і сумісності з людськими потребами у творчості.

Аграрні технології являють собою складне соціально-економічне явище й поділяються на традиційні (екстенсивні), інтенсивні й високоінтенсивні (ресурсоощадні), а також трудо-, енерго-, матеріало-, капітало-, наукоємні (інформаційні) техноло-

гії з різноманітними комбінаціями і співвідношеннями у різних господарських системах із притаманними їм особливостями, що визначаються соціально-економічними умовами й масштабами виробництва, забезпеченістю управлінськими кадрами та виробничо-технологічним персоналом, землезабезпеченістю у розрахунку на одного працюючого, ґрунтово-кліматичними умовами регіону, локальними особливостями та місцевими традиціями.

При виробництві сільськогосподарських культур набір технологічних операцій визначають для кожного конкретного випадку, а вибір технології проводять за мінімумом додаткових капіталовкладень, зниженням собівартості виробництва, максимумом врожайності та прибутку. У тваринництві виробництво свинини здійснюють за технологією холодного утримання свиней на солом'яній підстилці з вільним переміщенням їх в ангарах з тентовим покриттям. Для м'ясного скотарства використовують технологію утримання тварин у літній період на пасовищах з поділом їх на ранні, середні та пізні з утриманням на майданчиках з навісами від негоди. У молочному скотарстві використовують прив'язне (цілорічно-стійлове, стійлово-табірне, стійлово-пасовищне, пасовищно-стійлове й пасовищне) і безприв'язне утримання корів. Технології кормовиробництва передбачають забезпечення набору трав та їх сумішей для випасання з різною тривалістю вегетаційного періоду, різними строками досягнення пасовищної зрілості; продуктивність пасовища за циклами стравлювання травостою; пасовищні конвеєри; заготівлю кормів шляхом консервації.

Сучасні технології в сільськогосподарському виробництві, що гармонійно поєднують досягнення природничих, біологічних, техногенних, організаційно-економічних, інформаційних сфер діяльності людини, формують системи землеробства. Такі системи забезпечують одержання подвійного ефекту: економічного – за рахунок раціонального використання добрив, насіннєвого матеріалу, пального, робочого часу і, відповідно, збільшення обсягів економічно обґрунтованого врожаю, та екологічного – не перенасичення ґрунтів хімічними елементами.

В умовах обмеженості викопних енергетичних ресурсів важливого значення набуло освоєння нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії, до яких належать геліо-, вітро-, гідро-, та біоенер-

гетика, теплові насоси, водневе паливо. Сонячну енергетику господарства використовують за умови незначного споживання енергії і дороговартісного, або практично неможливого її підведення до об'єкта. За допомогою енергії вітру отримують електроенергію для автономних споживачів, механічної енергії для підйому води та водопостачання, для обмолоту зерна, подрібнення грубих кормів тваринам, аерації водосховищ, зрошення та осушення сільськогосподарських земель. Потенціал біомаси для виробництва рідких біопалив (біодизеля та біоетанолу), палив й енергетичного використання їх без загрози продовольчій безпеці сягає майже 2,8 млн тонн. Загальний потенціал біомаси в Україні дає можливість одержувати щорічно від 23 до 28 млн тонн умовного палива, що може замінити 20% традиційних енергоносіїв – вугілля, нафти та природного газу.

Наукове видання

РОССОХА Володимир Васильович

**ІННОВАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА
МОНОГРАФІЯ**

Редактор	<i>Л.Л. Ткач</i>
Технічний редактор	<i>А.М. Артеменко</i>
Комп'ютерна верстка	<i>Д.С. Сушко</i>

Підписано до друку 17.11.2023. Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 11,0. Обл.-вид. арк. 7,9. Тираж 300 пр. Зам. № 37.

Видання та друк – Національний науковий центр
«Інститут аграрної економіки»
03127, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 10.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи Сер. ДК № 2065 від 18.01.2005 р.

Росоха Володимир Васильович.
Р 77 Інноваційно-технологічне забезпечення розвитку
сільського господарства : монографія. Київ : ННЦ «ІАЕ»,
2023. 176 с.

ISBN 978-966-669-581-2

Встановлено сутність інновацій і технологій та зміст інноваційно-технологічної діяльності. Виявлено вплив технологічного чинника на розвиток сільського господарства. Проаналізовано структурні зміни технологічного забезпечення сільськогосподарського виробництва та формування систем землеробства. Визначено потенціал нетрадиційних та поновлюваних джерел енергії для забезпечення сільського господарстві.

Для науковців, державних службовців, викладачів, спеціалістів агропромислового виробництва, аспірантів, студентів.

УДК 658.589:631.1.016:631.153.7:63