

УДК 338.43(043.3)

DOI: <https://doi.org/10.32782/2304-0920/6-79-2>

Шульга О. А.

Одеська національна академія зв'язку імені О. С. Попова

## РОЗВИТОК АГРАРНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ В УМОВАХ НОВОЇ ТЕХНОЛОГІЗАЦІЇ

Досліджено напрями і пріоритети технологічного прогресу в аграрному секторі в XXI ст. Зазначено, що метою інноваційної політики провідних країн світу є сприяння розвитку науки і техніки, підвищення інноваційної активності, що забезпечує конкурентоспроможність національної продукції на світовому ринку та поліпшує екологічну ситуацію. Встановлено, що пріоритетними напрямками науково-дослідних робіт при цьому є роботи з генної інженерії у рослинництві і тваринництві, інтенсифікації фотосинтезу рослин та стимулювання їх біологічної здатності засвоювати азот. Показано суперечливий характер розвитку новітніх технологій аграрного бізнесу: суперечності між технологічною модернізацією та фінансовими можливостями сільськогосподарських виробників; між вигодами від генної інженерії та загрозами зменшення біорізноманіття і генетичного забруднення навколишнього середовища; між доступністю продукції з ГМО для населення та її безпечністю для їх життя і здоров'я; між безпечністю біологічних (органічних) технологій та небезпекою загострення продовольчої безпеки в країнах світу тощо.

**Ключові слова:** технології мінімального обробітку ґрунту, генетично модифіковані продукти, нанотехнології, космічні технології, технології ефективних мікроорганізмів.

**Постановка проблеми.** Світовий досвід перекоонує, що визначальним чинником успішного функціонування будь-якого підприємства є проведення ним інноваційної діяльності, адже саме інновації нині забезпечують конкурентоспроможність на всіх ієрархічних рівнях. Лідерство компанії у високотехнологічних галузях надає можливість активно підтримувати позитивний торговельний баланс за рахунок експорту продукції в інші країни. Саме тому розвиток інноваційних процесів стимулюється лідерами з випуску високотехнологічної продукції. Однак сьогодні ці процеси в аграрному секторі супроводжуються низкою суперечностей розвитку новітніх технологій.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Серед вітчизняних учених значний внесок у дослідження та розв'язання економічних і соціальних суперечностей зробили праці В. Базилевича, В. Геєця, А. Гриценка, Ю. Зайцева, Є. Кирилюка, Д. Лук'яненка, О. Москаленко, І. Радіонової, В. Савчука, В. Тарасевича, А. Чухна та ін. З'ясуванню різних аспектів розвитку аграрного сектору України присвячено праці В. Андрійчука, П. Гайдуцького, О. Бородіної, В. Власова, О. Шубравської, В. Юрчишина та ін. Водночас вивченню суперечливого характеру розвитку новітніх технологій аграрного бізнесу приділяється, на нашу думку, недостатньо уваги.

**Мета статті.** Головною метою цієї роботи є визначення напрямів і пріоритетів технологічного прогресу в аграрному секторі в XXI ст. та показ суперечливого характеру розвитку новітніх технологій аграрного бізнесу.

**Виклад основного матеріалу.** Метою інноваційної політики провідних країн світу є сприяння розвитку науки і техніки, підвищення інноваційної активності, що забезпечує конкурентоспроможність національної продукції на світовому ринку та поліпшує екологічну ситуацію. Так, у США у розвитку інноваційних процесів велику роль відіграє держава, яка підтримує науководослідні організації та підприємства, які здійснюють інноваційні зміни в рамках реалізації інноваційної стратегії. У Великій Британії активізація інноваційної діяльності проводиться через реалізацію програм підтримки інноваційної активності та створення компаній, яким надаються пільги – від звільнення від податку витрат на дослідження і розробки до надання субсидій, грантів.

Паралельно із цим одним із пріоритетних напрямів інвестування в економіці розвинутих країн є освіта. Це пов'язано з тим, що економічне зростання розвинутих країн ґрунтується на використанні нових знань та інновацій. При цьому неабияке значення має підготовка фахівців, що здатні самостійно або в певній творчій групі провадити системні дослідження у різних галузях знань. Тобто базовою основою, яка потребує не тільки інвестиційних внесків, а й інших видів сприяння, слід вважати наукову інфраструктуру, постійні витрати на підтримку конкурентного рівня якої доволі суттєві. Це означає, що лідерство у цій сфері може бути забезпечено через консолідацію інтересів приватного бізнесу та держави. Із цього випливає, що тільки багаті країни здатні за кошти власного бюджету підтримувати весь науковий потенціал країни та не допускати відпливу інтелекту до інших держав.

Саме ця та інші обставини й зумовлюють такі дві основні риси світової економіки XXI ст., як нерівномірність та диспропорційність, що свідчать про наявність соціально-економічного розриву між багатими і бідними країнами, який постійно прогресує та відображає, насамперед, розриви у генеруванні та освоєнні технологічних інновацій у сучасному інформаційному середовищі. Така концентрація інтелектуального капіталу та інформаційних ресурсів у невеликій групі багатих країн призводить до свого роду технологічного «колоніалізму», коли попередні витрати цих країн на науку й освіту продукують ефект використання світової технологічної ренти [7, с. 28].

Із наведеного випливає, що нинішнє технологічне лідерство багатих країн визначається наявністю трьох найважливіших детермінантів: інформаційною адаптивністю, інноваційною спрямованістю та синергетичною ефективністю. Інформаційна адаптивність, значення якої постійно зростає, характеризується спроможністю людей сприймати, аналізувати й усвідомлювати потік інформації та на цій основі робити висновки щодо змін у наявних чи уявних об'єктах діяльності, які відповідають їхнім мотиваціям, уподобанням та бажанням максимізувати корисність своєї діяльності з метою збільшення прибутків.

Інноваційну спрямованість при цьому слід розуміти як фундаментальний напрям розвитку країни-лідера чи цілого інтеграційного форму-

вання, який визначає відповідний тренд розвитку суспільства, у котрому значна частина результатів діяльності інвестується в майбутнє через створення належних умов для розвитку освіти, науки й технологій та відповідної їх комерціалізації. Синергетична ефективність є найважливішим детермінантом технологічного лідерства, оскільки дає змогу одержати наднормові прибутки від розроблення, комерціалізації та запровадження найновітніших технологій [7, с. 58–59].

Слід зауважити, що технологічне лідерство у світовій економіці з кожним роком набуває чимраз нових і нових ознак. Скажімо, базові галузі, які відігравали визначальну роль у створенні всіх попередніх (за винятком п'ятого) технологічних укладів, стрімко змінюються, оскільки найзначущими в них є соціальні складники – освіта та охорона здоров'я. Стартіві ж галузі п'ятого технологічного укладу швидко змінюються, бо такі інноваційні сектори, як сонячна енергетика, електроніка, фармацевтична промисловість та телекомунікації, відтепер розглядаються як вихідні під час створення цілої низки нових галузей, назви яких містять доволі жививану нині кореневу основу – нано-, біо-, ІКТ-. Саме вони слугують базою для продукування нових напрямів високоінформаційних технологій, які представлені двома блоками: технічним (наносистемна техніка, нанометрологія, сканувальні системи) та біологічним (генна інженерія, нанопорошки, наноматеріали, клітинні технології).

Вищесказане визначає такі пріоритетні напрями розвитку технологічного прогресу в аграрному секторі економіки у ХХІ ст., як: 1) фундаментальні наукові дослідження з проблем розвитку соціально-економічного та людського потенціалу у сільських районах для забезпечення конкурентоспроможності національного аграрного сектору та його сталого розвитку; 2) біо-, нано-, інформаційно-комунікаційні технології; 3) екологія та раціональне природокористування.

Відповідно до цього, можна виділити пріоритети технологічного прогресу:

- 1) підготовка наукових кадрів із пріоритетних напрямів технологічного розвитку;
- 2) розроблення та впровадження ресурсо- та енергозберігаючих технологій, сучасних технологій і техніки для аграрного сектору;
- 3) сприяння створенню інноваційних структур (технопарків, бізнес-інкубаторів) тощо.

Розглянемо більш детально основні з вищезазначених напрямів та пріоритетів технологічного розвитку аграрного сектору. Сьогодні уряди багатьох держав світу виділяють великі кошти на провадження НДДКР у сфері сільськогосподарського виробництва, що спрямовані на розв'язання, передусім, таких завдань, як: економія невідтворювальних енергоносіїв, зменшення негативних екологічних наслідків, забезпечення високої якості продовольства та раціональне використання землі, сонячної енергії, фізіологічного потенціалу рослин, тварин і бактерій. Пріоритетними напрямами науково-дослідних робіт при цьому є роботи з генної інженерії у рослинництві і тваринництві, інтенсифікації фотосинтезу рослин та стимулювання їхньої біологічної здатності засвоювати азот.

Підвищення інтенсивності фотосинтезу шляхом хімічного регулювання кількості азоту у навколишньому середовищі прискорює ріст рослин та призводить до зростання їх урожайності. Своєю чергою, актуальність проблеми стимулювання біологічної здатності рослин засвоювати азот із

повітря зумовлена, з одного боку, високою вартістю виробництва азотних добрив, а з іншого – низьким рівнем їх засвоєння рослинами. Тому вирішення цієї проблеми забезпечить не лише економію нафтохімічної сировини для виробництва азотних добрив, а й зменшить негативний вплив діяльності людини на навколишнє середовище.

У сфері генної інженерії проводяться роботи зі створення можливостей поліпшення генетичних характеристик рослин, появи нових видів бактерій, які підвищують азотофіксацію у рослин або нейтралізують вплив чинників, несприятливих для їх росту; виведення нових сортів рослин, які були б стійкими до деяких видів пестицидів; синтезу регуляторів росту (переважно гормонів хімічного походження); підвищення якості сільськогосподарської продукції та зменшення її втрат під час зберігання; поліпшення смакових якостей овочів; створення нових фармакологічних препаратів (інтерферону, антибіотиків із селективною дією) і стимуляторів росту, які дають можливість підвищити стійкість тварин до хвороб, прискорити їх ріст та підвищити біологічну продуктивність. Ведуться також дослідження з виведення бактерій, здатних трансформувати відходи у вигляді біомаси у харчові продукти та паливний спирт.

Потрібно зауважити, що вже сьогодні існують три покоління генно-модифікованих культур:

1) перше покоління – це рослини, модифіковані з метою надання їм стійкості до біотичних та абіотичних факторів (наприклад, стійкості до комах-шкідників, до вірусних, грибкових і бактеріальних інфекцій);

2) друге покоління – рослини, модифіковані з метою поліпшення їхніх властивостей (наприклад, «золотий» рис, який містить велику кількість провітаміну А);

3) третє покоління – організми, які модифіковано з метою використання під час виробництва ферментів, хімічних сполук для фармакологічних препаратів, пластмас, здатних розкладатися, тощо.

Основними сферами застосування сучасних біотехнологій у сільському господарстві є: отримання нових трансгенних рослин і тварин із заданими властивостями; засоби захисту рослин і тварин, бактеріальні добрива; виробництво та збагачення кормів, кормові добавки; штучне запліднення та поділ ембріонів тварин; пришвидшення розмноження елітних рослин, отримання безвірусного посадкового матеріалу; утилізація побутових, сільськогосподарських та промислових відходів. У сфері екології біотехнології використовуються для: створення біозамінників продуктів, що забруднюють навколишнє середовище (біопестициди тощо); збереження рідкісних видів рослин і тварин; створення замкнених виробничих циклів та альтернативних технологій ведення сільськогосподарського виробництва [2].

Із вищесказаного випливає, що генна інженерія не лише уможливіло підвищення продуктивності у сільському господарстві, чим дає змогу скоротити площі посівів, а й дає можливість зберегти біорізноманіття дикої природи. Однак якщо економічна вигода від використання біотехнологій у сільському господарстві очевидна, то, наприклад, безпека використання результатів генної біотехнології (генно-модифікованих організмів – ГМО) для живої природи і людини сьогодні серед учених викликає дискусії. Прихильники застосування ГМО говорять, що «вставки генів повністю руйнуються у шлунково-кишковому тракті людини і тварин. Водночас противники ГМО стверджують, що ДНК

перетравлюються не до кінця і можуть потрапляти з кишківника у клітину та інтегруватися в хромосому» [1, с. 13]. Відповідно до цього, виділяють такі основні ризики застосування та поширення ГМО та генно-модифікованих продуктів для навколишнього середовища і людини: зниження сортової різноманітності сільськогосподарських культур; поява нових патогенних штамів фітовірусів; виникнення у людини алергічних реакцій, онкологічних та інших серйозних захворювань, генетичних відхилень та ослаблення імунітету тощо.

Однак як би там не було насправді, дослідження вчених із 13 країн світу свідчать, що споживання в їжу ГМ-картоплі сприяє пригніченню імунної системи, руйнуванню печінки, призводить до змін у шлунково-кишковому тракті, селезінці та щитоподібній залозі [5]. Тому слід очікувати, що надалі науково-дослідні роботи будуть вестися також у напрямі забезпечення безпеки здоров'я людини та навколишнього середовища під час споживання таких продуктів. Але парадокс у тому, що боротися з вищезазначеними негативами людство буде за допомогою тих самих технологій, основу яких становитимуть нано- і біотехнології. Тобто прослідковується така тенденція у розвитку технологічного способу виробництва: людина, продукуючи і реалізуючи інновації, дедалі більше у своєму розвитку залежить від них.

Поряд із біотехнологіями у сільському господарстві все активніше починають застосовувати нанотехнології, які дають можливість за допомогою наночастинок впливати на сільськогосподарські культури на клітинному рівні, підвищуючи ефективність протікання у них процесів. Цим досягається пролонгуючий ефект живлення рослин на великих площах. А оскільки препарати вносяться у мікродозах, це не призводить до забруднення навколишнього середовища. Крім того, наночастинки, беручи участь у процесах переносу електронів, посилюють дію ферментів, перетворюють нітрати в амонійний азот, інтенсифікують дихання клітин, фотосинтез, синтез ферментів та амінокислот, вуглеводний і азотний обмін і, як наслідок, безпосередньо впливають на мінеральне живлення рослин. Наприклад, наночастинки магнію стимулюють фотосинтез у рослинах, а наночастинки заліза прискорюють їх ріст. Особливо відзначається біологічна активність органічних сполук кремнію, які дають змогу посилити захисні можливості рослин проти хвороб і шкідників, підвищити їхню стійкість до спеки і холодів, зменшити пригнічуючу дію хімічних реагентів під час комплексної обробки рослин. Відсутність у них токсичного ефекту на живі організми, легка біодеградація у воді, ґрунті та організмах рослин і тварин дає змогу рекомендувати їх як екологічно безпечні засоби захисту рослин.

Окрім того, суспензіями нанокристалічних порошок металів проводять передпосівну обробку насіння буряків, пшениці, картоплі з метою підвищення їхньої врожайності. Нанотехнології застосовуються для обробки зібраного врожаю соняшнику, тютюну, картоплі, яблук для подальшого їх зберігання у регульованих умовах.

Своєю чергою, наночастинки міді, заліза, цинку характеризуються бактерицидними властивостями та можуть підсилювати дію традиційних засобів захисту рослин. Їхня дія заснована на тому, що у ґрунті вони поступово окислюються та створюють на поверхні насіння умови, несприятливі для проживання патогенної мікрофлори. При цьому ушкоджуються (на відміну від рослин

і живих істот) енергоємні оболонки клітин бактерій, що позбавляє бактеріальні клітини захисних функцій і доступу до них кисню.

Водночас через недостатню дослідженість властивостей наночастинок вчені все частіше говорять про можливі ризики, які вони несуть для рослинного, тваринного і людського організму. Зокрема, дослідження, проведені неурядовою організацією «Друзі Землі» в Австралії, Європі та США, фіксують підвищений ризик під час уживання продуктів харчової промисловості і сільського господарства, виготовлених із використанням нанотехнологій, а тому наполягають на необхідності задіяння регуляторних механізмів та введення правил техніки безпеки стосовно застосування нанотехнологій із метою захисту суспільства і навколишнього середовища [6].

Для нейтралізації вищезазначених негативних наслідків і загроз від інтенсивного виробництва сільськогосподарської продукції у світі відбувається пошук альтернативних технологій сільськогосподарського виробництва, які спрямовані на відтворення природної родючості ґрунтів, поліпшення стану довкілля та виробництво екологічно безпечних продуктів харчування. Серед таких видів сільськогосподарського виробництва розрізняють: біодинамічне сільськогосподарське виробництво, біоінтенсивне міні-землеробство, екологічне виробництво, ЕМ-технології, маловитратне стале землеробство, органічне виробництво тощо [9, с. 19].

Зокрема, у біодинамічному виробництві для підвищення родючості ґрунтів використовують біодинамічні препарати, компости та тваринні добрива. У процесі такого виробництва береться до уваги вплив космічних факторів на розвиток сільськогосподарських культур та значна увага приділяється дотриманню календарних строків сівби. Натомість за біоінтенсивного міні-землеробства з метою підтримки високих і сталих урожаїв без зниження якості продукції допускається застосування в обмежених кількостях хімічних пестицидів і мінеральних добрив. Щодо екологічного виробництва, то при ньому застосування пестицидів суворо обмежується, однак дозволяється використання органічних та водорозчинних форм природних мінеральних добрив. При цьому виді альтернативного сільськогосподарського виробництва значна увага приділяється дотриманню сівозмі, забезпеченню мінімального обробітку ґрунту. Боротьба з бур'янами проводиться переважно механічними й біологічними методами. Ці три види виробництва інколи об'єднують під назвою «біологічне сільськогосподарське виробництво».

ЕМ-технології (ефективні мікроорганізми) засновані на використанні змішаних культур корисних мікроорганізмів, які, будучи осередками росту для швидкого розмноження корисної мікрофлори у ґрунті, сприяють підвищенню родючості ґрунту та посиленому росту рослин і тварин. В основі маловитратного сталого землеробства лежить відмова від інтенсивного механічного обробітку ґрунту та застосування прямого посіву зі збереженням на поверхні ґрунту поживних залишків за технологією No-Till (не орати). Щодо органічного виду господарювання, то його характерними рисами є такі: заміна хімічних добрив на органічні; обробіток ґрунту без перевертання пласта та знищення бур'янів механічними і термічними засобами.

Найбільше значення для сталого розвитку сільськогосподарства мають прогресивні методи обробітку ґрунту, які дають змогу проводити декілька операцій за один прохід агрегату, змен-

шучучи тим самим негативний вплив на землю і навколишнє середовище.

Останніми роками у США та інших країнах набирають розвитку стартапи вертикального сільськогосподарства, наприклад AeroFarms, Farmed-Here, Vertical Harvest, Green Spirit Farms, Alegria Fresh та ін. Як правило, такі ферми розміщуються у містах – на місцях колишніх складів і промислових підприємств, використовуючи штучне освітлення, клімат-контроль і гідропоніку. Вертикальна ферма, як правило, являє собою піддони з рослинами у декілька ярусів, висотою до 6 м. Така технологія використовується для вирощування салатів, шавлі й інших видів листової зелені. Вона дає змогу виробляти за 16 днів те, що у польових умовах вирощується за 30 днів. Під час застосування цієї технології витрачається на 95% менше води, на 50% менше добрив. Найбільш затратним складником цієї технології є освітлення, але затрати на нього можна знизити за рахунок кольорових світлодіодів. Щоправда, попит на цю продукцію стримують високі ціни на логістику, які становлять до 1/3 її собівартості [3].

На особливу увагу серед напрямів технологічного прогресу у XXI ст. заслуговують інформаційно-комунікаційні технології. Справа в тому, що Інтернет та інші сучасні інформаційні технології створюють нові можливості для ведення бізнесу як із погляду оперативного управління, так і стратегічного. Нині перед сільськогосподарськими виробниками всього світу постала необхідність пошуку нових шляхів залучення й утримання споживачів, адже лише виробник, який працює з добре налагодженою маркетинговою інформаційною системою, має нині високі конкурентні переваги. Саме тому все більшої актуальності набуває маркетинговий аудит як засіб оцінювання рівня активності та контролю реалізації маркетингових рішень, який ґрунтується на об'єктивній та достовірній інформації.

У процесі маркетингового аудиту активно застосовують сучасні інформаційні технології маркетингу, зокрема CRM-систему – прикладне програмне забезпечення, призначене для автоматизації стратегій взаємодії з клієнтами, яке базується на розумінні того, що центром філософії бізнесу є клієнт, а основними напрямками діяльності – заходи щодо ефективного маркетингу, продажів й обслуговування клієнтів. Підтримка цих бізнес-цілей містить збір, зберігання й аналіз інформації щодо споживачів, постачальників, партнерів, а також внутрішні процеси підприємства (продаж, маркетинг).

CRM – система управління відносинами з клієнтами, застосування якої дає змогу ефективно і з мінімальною участю співробітників урахувати індивідуальні потреби замовників, а за рахунок оперативності обробки – виявити ризики і потенційні можливості.

До основних принципів CRM-системи відносять:

- наявність єдиного центру (сховища) інформації, куди збираються відомості щодо взаємодії з клієнтами;

- використання багатьох каналів взаємодії: обслуговування в місцях продажів, телефонні дзвінки, електронна пошта, різноманітні заходи, зустрічі, реєстраційні форми на вебсайтах, поштова розсилка реклами, чати, соціальні мережі;

- аналіз зібраної інформації щодо клієнтів і підготовка даних для прийняття відповідних рішень, наприклад сегментація клієнтів за їх значимістю, відгуки на промоакції, прогноз потреб у товарах підприємства;

- під час взаємодії з клієнтом підприємству доступна вся необхідна інформація про стосунки із цим клієнтом, рішення приймається на основі цієї інформації, яка, своєю чергою, теж зберігається [4, с. 411].

Стандартна функціональність CRM-системи містить дані щодо продуктів, послуг і цін підприємства; інформацію про стан ринку і конкурентів, систему планування діяльності, модулі (управління контактами, управління оперативною взаємодією з клієнтами, управління укладеними і потенційними угодами), інструменти телемаркетингу, генерації звітів; забезпечує автоматичну підготовку комерційних пропозицій; створює списки потенційних клієнтів тощо.

Окрім того, якщо ще в середині минулого століття для того, щоб продати вироблену продукцію фермеру, досить було «знати дорогу на ринок», то нині йому необхідно мати у своєму розпорядженні значний обсяг ринкової інформації про пропозицію та попит на сільськогосподарську продукцію всередині країни і за кордоном, діючі стандарти, ціни, транспортні тарифи, обмінні курси валют, діючі державні програми, що регулюють збут сільськогосподарської продукції і доходи фермерських господарств, тощо. Розуміючи це, уряди країн Західної Європи та Північної Америки почали надавати практичну маркетингову допомогу фермерам, задіявши потужний арсенал механізмів та інструментів, за допомогою яких вони впливають на ринкову пропозицію та попит покупців.

Зокрема, для надання кваліфікованих послуг такого роду фермерам практично в усіх провідних країнах у складі міністерств сільського господарства створені служби сільськогосподарського маркетингу. Найбільшу службу з маркетингу і контролю за прийнятими державними програмами має Міністерство сільського господарства США. У структуру цієї служби входять три підрозділи: Служба сільськогосподарського маркетингу, Служба інспекції продукції рослинництва і тваринництва, Зернова інспекція. Весь цей блок маркетингової служби очолюється заступником міністра сільського господарства.

Зазначимо, що у США вже багато років функціонують спеціальні служби збору ринкової інформації, де працюють висококваліфіковані маркетингологи, які забезпечують фермерів та інших зацікавлених осіб достовірною інформацією про стан кон'юнктури аграрного ринку. За даними ринкових новин про ціни Служба економічних досліджень Міністерства сільського господарства США щомісяця інформує громадськість про динаміку оптових і роздрібних цін на продукти харчування, публікує індекс цін на продукцію, що купується й продається фермерами, контролює динаміку паритету цін на промислові та сільськогосподарські товари. Використовуючи цю інформацію, сільськогосподарські товаровиробники самостійно вибирають напрям спеціалізації господарств, визначають технології виробництва, обсяги й асортимент необхідних матеріальних ресурсів, строки проведення сільськогосподарських робіт і збуту сільськогосподарської продукції.

Отже, для того щоб витримувати високу конкуренцію на ринку, фермерам потрібно застосовувати новітні і прогресивні технології та вміти швидко оперувати інформацією. Лише тоді їм вдасться виробити продукцію високої якості, організувати стабільний збут продукції й отримати високий прибуток.

В умовах інформаційного суспільства Інтернет та інші цифрові канали змінили форми і методи маркетингової діяльності, стали поштовхом до появи нової форми маркетингової діяльності – цифрового маркетингу. Цифровий маркетинг – це вид маркетингової діяльності, де за допомогою цифрових методів по цифрових каналах здійснюється адресне використання маркетингових комунікацій під час взаємодії із цільовою аудиторією у віртуальному та реальному середовищі. Ця діяльність спрямована на персоналізоване просування продукції підприємства цільовій аудиторії та забезпечує активне залучення існуючих і потенційних споживачів до взаємодії з брендом товаровиробників для підвищення ефективності їхньої маркетингової діяльності. Вебаналітика підприємства спрямована на використання інформації, отриманої від ефективного функціонування вебсайту для прийняття ефективних маркетингових і загальнокорпоративних управлінських рішень підприємства стосовно посилення його конкурентних позицій, збільшення частки ринку, обсягів збуту та прибутковості.

Водночас розвиток цифрової економіки має великий вплив на ринок праці: змінюється структура зайнятості, виникають нові вимоги до професійних компетенцій, зростає попит на фахівців у галузі ІКТ. Громадяни, зайняті практично в усіх галузях економіки, мають оволодіти цифровими навичками роботи з інформацією із застосуванням сучасних засобів телекомунікацій і програмних продуктів. Саме у зв'язку із цим Європейська Комісія просуває різні ініціативи, спрямовані на підвищення цифрових компетенцій як робочої сили, так і споживачів.

Разом із тим цифрові інновації і технології можуть посприяти частковому вирішенню проблеми голоду у світі. Так звана «четверта промислова революція» супроводжується швидкою трансформацією цілої низки секторів під впливом цифрових інновацій: блокчейн, Інтернету речей, штучного інтелекту і віртуальної реальності з ефектом присутності. В агропродовольчому секторі поширення мобільних технологій, послуг дистанційного зондування і розподіленої обробки даних уже зараз розширює доступ дрібних фермерів до інформації, виробничих ресурсів, ринку, фінансів та навчання. Цифрові технології відкривають нові можливості для інтеграції дрібних фермерських господарств у цифрові агропродовольчі системи.

Однак цифровізація сільського господарства і продовольчого виробничо-збутового ланцюжка супроводжується низкою проблем, нехтувати якими не можна. Перетворення слід здійснювати з обережністю, щоб не допустити появи цифрового розриву між окремими країнами і галузями, а також між тими, чиї здібності до сприйняття нових технологій неоднакові. Адже у країнах із перехідною економікою, як і в сільських районах, слаборозвинена технічна інфраструктура, дорожня техніка технологій, низький рівень комп'ютерної грамотності, цифрових навичок і обмежений доступ до послуг створюють ризик відставання від процесу цифровізації. З іншого боку, країни, що розвиваються, можуть володіти певною перевагою: вони здатні «перестрибнути» через застарілі агропродовольчі технології та моделі, відразу приєднавшись до цифрової революції у сільському господарстві.

Ринкові прогнози на найближче десятиліття сходяться у тому, що цифрова революція в сільському господарстві породить зрушення, які дадуть змогу аграрному сектору задовольнити

майбутні потреби населення всього світу. Цифрове сільське господарство дасть змогу створити системи, для яких будуть характерні висока продуктивність, передбачуваність і здатність адаптуватися до змін, у тому числі й до тих, які провокує мінливий клімат. Це, своєю чергою, може сприяти підвищенню рівня продовольчої безпеки, прибутковості і стійкості галузі.

Варто зауважити, що цифровізація вже нині забезпечує суттєві вигоди економічного, соціального та екологічного характеру. Наведені нижче приклади пояснюють, як застосування цифрових технологій може сприяти функціонуванню і підвищенню ефективності агропродовольчих систем [8]:

1. використання мобільних додатків, що дають фермерам змогу отримувати інформацію про ціни, допомагає їм у плануванні виробничих процесів. Наприклад, додаток ЕМА-і – це розроблений ФАО додаток для раннього оповіщення, за допомогою якого ветеринари можуть у реальному часі передавати інформацію про хвороби тварин. Сьогодні цей додаток використовується у шести країнах Африки: Гані, Гвінеї, Кот д'Івуарі, Лесото, Танзанії і Зімбабве;

2. технології, здатні надати фермерам підтримку з приводу своєчасного реагування на спалахи хвороб і шкідників, неврожаї, кліматичні зміни. Тобто фермери можуть отримувати повідомлення, які завчасно підказують необхідні дії з урахуванням прогнозу погоди. Наприклад, система управління господарством і плануванням роботи фермера МуСтор – це заснована на сучасних технологіях ініціатива, яка практично у режимі реального часу дає змогу фермерам проводити картування земель, планувати вибір культур, створювати плани роботи для окремих господарств і автоматизувати працю з урахуванням погодних умов, якості ґрунтів, даних про хвороби, шкідників і врожаї;

3. прикладом застосування технології Інтернету речей (ІР) у сільському господарстві може служити точне землеробство (ТЗ). Використання систем управління сільськогосподарською технікою під час посіву і внесення добрив дає змогу скоротити витрати на насіннєвий матеріал, добрива та паливо, зменшити витрати часу на проведення польових робіт. Технологія змінного нормування (ТЗН) і використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) допомагають скоротити витрати води і пестицидів, знизити витрати трудових та інших ресурсів; 4. важливе місце у сільському господарстві відводиться програмному забезпеченню (ПЗ) щодо планування ресурсів підприємства, яке дає змогу оптимізувати будь-який процес – від закупівель до виробництва і збуту. Застосування подібного ПЗ забезпечує господарству (або пов'язаному з ним підприємству) можливість більш органічно реагувати на проблеми, пов'язані з охороною навколишнього середовища, відповідним чином коригувати систему, підвищувати віддачу вкладень у власну справу;

5. було показано, що вигоди можна отримувати і під час використання таких технологій, як блокчейн. Зокрема, технологія блокчейн була з успіхом застосована для виявлення у продовольчих виробничо-збутових ланцюжках неякісних харчових продуктів, що дало змогу своєчасно вжити ефективних заходів. Та ж технологія дає змогу надати споживачеві інформацію про походження харчових продуктів, що забезпечує її користувачам конкурентну перевагу. Наприклад, роздрібна мережа «Волмарт» упровадила засновану на блокчейн технологію, що дає змогу забезпечити простежування

кожного пучка шпинату і кожного качана салату. Відповідно до цього, більше сотні господарств, що постачають у «Волмарт» листові овочі, повинні будуть уводити інформацію про свої поставки у базу даних, засновану на технології блокчейн, яку компанія «Ай-Бі-Ем» розробила для «Волмарт» і низки інших торгових мереж. Дана ініціатива допоможе «Волмарт» заощадити кошти. Коли в черговий раз виникне зараження римського салату бактеріями E. Coli, продавець зможе виявити конкретні партії продукції, які стали джерелом ризику, не знімаючи з продажу решту продукції;

6. в останні роки технології, засновані на застосуванні штучного інтелекту, допомогли підвищити ефективність управління багатьма підприємствами агробізнесу. Компанії, які володіють технологіями штучного інтелекту, допомагають фермерам оцінювати стан поля і здійснювати моніторинг кожного етапу виробничого циклу. Технології штучного інтелекту змінюють аграрний сектор: тепер для оцінки господарства більше не потрібна фізична присутність фермера, адже він може покластися на дані, отримані із супутників і БПЛА. Технології штучного інтелекту здатні оптимізувати використання ресурсів, на підставі прогнозного моделювання обґрунтувати своєчасно прийняті рішення та забезпечити цілодобову роботу систем моніторингу. Наприклад, розроблена компанією «Алібаба» система ET Agricultural Brain дає змогу на основі розпізнавання за зовнішнім виглядом, температурою і голосом визначити стан здоров'я кожної тварини на свинофермі. Крім того, простеживши, як свинюматка спить та чим харчується, штучний інтелект підкаже, чи вагітна вона. Систему вже впровадили провідні свинарські комплекси Китаю. Штучний інтелект дає змогу виявляти хворих кнурів і зводити до мінімуму число небажаних інцидентів. На фермі встановлюється безліч датчиків, що збирають інформацію, з урахуванням якої створюються ідеальні умови для зростання поголів'я; водночас при цьому зменшується ризик людських помилок. За підрахунками розробника, застосування технологій штучного інтелекту в свинарстві дасть фермерам змогу на 30–50% скоротити трудомісткість, знизити потребу в кормах, скоротити терміни відгодівлі;

7. сільськогосподарські роботи («агроботи») можуть у найближньому майбутньому мати на сільське господарство сильний вплив. Уже сьогодні польові агроботи допомагають фермерам вимірювати витрати води й оптимізувати полив. Парки легких малих роботів можуть прийти на зміну важким тракторам, що дасть змогу посту-

пово знизити ущільнення ґрунтів, повернути їм здатність насичуватися повітрям і підвищити ефективність їх функціонування. Група фахівців компанії «Найо Текнолоджі» розробила сільськогосподарського робота «Дайна», що полегшує працю фермерів і підвищує прибутковість фермерських господарств. «Дайна» – це нове ефективне рішення, що дає змогу фермерам дотримуватися жорстких норм застосування фітосанітарних препаратів, долати проблеми, пов'язані з використанням пестицидів, і справлятися з нестачею робочої сили в аграрному секторі. Особливо ефективний «Дайна» в боротьбі з бур'янами на полях великих розмірів, де салат, морква, цибуля та інші овочі вирощуються на грядках або в рядах.

Однак існує низка умов, які визначають формат цифрових перетворень у сільському господарстві з урахуванням сформованих контекстів:

1. базові умови: наявність, підключення, фінансова доступність, комп'ютерна грамотність, освіта у сфері ІКТ, а також політичні заходи і програми (електронний уряд) на підтримку цифрових стратегій;

2. супутні умови: використання Інтернету, мобільних телефонів і соціальних мереж, навички роботи із цифровими технологіями, підтримка культури підприємництва та інновацій в агропродовольчому секторі (розвиток талантів, програми прискореного навчання – хакатони, бізнес-інкубатори, програми прискорення та ін.).

**Висновки і пропозиції.** Таким чином, пріоритетними напрямками науково-технологічного прогресу в аграрному секторі економіки у ХХІ ст. є: фундаментальні наукові дослідження з проблем розвитку соціально-економічного та людського потенціалу у сільських районах для забезпечення конкурентоспроможності національного аграрного сектору та його сталого розвитку; біо-, нано-, ІКТ-технології; екологія та раціональне природокористування. Зазначені напрями, своєю чергою, породжують суперечності розвитку новітніх технологій аграрного бізнесу: між технологічною модернізацією та фінансовими можливостями сільськогосподарських виробників; між вигодами, які надає гена інженерія, та небезпекою потрапити в економічну залежність від компаній – виробників ГМ-насіння; між вигодами від генної інженерії та загрозами зменшення біорізноманіття і генетичного забруднення навколишнього середовища; між доступністю продукції з ГМО для населення та її безпечністю для їх життя і здоров'я; між безпечністю біологічних (органічних) технологій та небезпекою загострення продовольчої безпеки в країнах світу тощо.

#### Список використаних джерел:

1. Башук В.В. Концепційні засади формування світового ринку генетично модифікованих продуктів. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки»*. 2017. Вип. 23. Ч. 1. С. 10–14.
2. Генетически модифицированные организмы и обеспечение биологической безопасности / И. Игнатьев и др. Кишинев : Экоспектр-Бендеры, 2007. 60 с.
3. Дмитренко Я. Миссия МВФ отбыла, а вертикальные фермы остались. *Газета* 2000. 9 червня 2017 р. С. А5.
4. Развитие маркетинга в условиях информатизации общества : монография / за наук. ред. к.е.н., проф. В.П. Пилипчука. Київ : КНЕУ, 2019. 463 с.
5. Салига Н., Снітинський В. Генетично модифіковані рослини та їх вплив на організми тварин. *Біологія тварин*. 2010. № 2. Т. 12. С. 67–74.
6. Ситар О.В., Новицька Н.В., Таран Н.Ю. Нанотехнології в сучасному сільському господарстві. *Фізика живого*. 2010. Т. 18. № 3. С. 113–116.
7. Технологічна модернізація в європейській економіці : монографія / О.С. Бурміч та ін. ; за наук. ред. В.І. Чужикова. Київ : КНЕУ, 2013. 266 с.
8. Цифровые технологии на службе сельского хозяйства и сельских районов. URL : <http://www.fao.org/3/ca4887ru/ca4887ru.pdf> (дата звернення: 20.09.2019).
9. Шкуратов О.І., Чудовська В.А., Вдовиченко А.В. Органічне сільське господарство: еколого-економічні імперативи розвитку : монографія Київ : ДІА, 2015. 248 с.

**References:**

1. Bashuk V. V. (2017) Kontseptsiyni zasady formuvannya svitovoho rynku henetychno modyfikovanykh produktiv [Conceptual bases of formation of the world market of genetically modified products]. Naukovyy visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Seriya «Ekonomiczni nauky». Issue 23, Part 1, pp. 10-14.
2. Geneticheski modifitsirovannyye organizmy i obespecheniye biologicheskoy bezopasnosti [Genetically modified organisms and ensuring biological safety] (2007) / I. Ignatyev i dr. Kishinev: Ekospektr-Bendery.
3. Dmitrenko YA. (2017) Missiya MVF otbyla, a vertikalnyye fermy ostalis [The IMF mission departed, but the vertical farms remained]. Gazeta 2000. 9 chervnya 2017. P. A5.
4. Rozvytok marketynhu v umovakh informatyzatsiyi suspilstva (2019) [Development of marketing in the conditions of informatization of society]: monohrafiya / nauk. red. k.e.n., prof. V. P. Pylypchuka. Kyiv: KNEU.
5. Salyha N., Snitynsky V. (2010) Henetychno modyfikovani roslyny ta yikh vplyv na orhanizmy tvaryn [Genetically modified plants and their effects on animal organisms]. Biolohiya tvaryn. No. 2, Vol. 12. PP. 67-74.
6. Sytar O. V., Novytska N. V., Taran N. YU. (2010) Nanotekhnolohiyi v suchasnomu silskomu hospodarstvi [Nanotechnologies in modern agriculture]. Fyzyka zhyvoho. Vol.18, No. 3. PP. 113-116.
7. Tekhnolohichna modernizatsiya v yevropeyskiy ekonomitsi [Technological modernization in the European economy] (2013): monohrafiya / O. S. Burmich ta in.; za nauk. red. V. I. Chuzhykova. Kyiv: KNEU.
8. Tsifrovyye tekhnologii na sluzhbe selskogo khozyaystva i selskikh rayonov [Digital technology in the service of agriculture and rural areas]. URL: <http://www.fao.org/3/ca4887ru/ca4887ru.pdf> (data zvernennya: 20.09.2019).
9. Shkuratov O. I., Chudovska V. A., Vdovychenko A. V. (2015) Orhanichne silske hospodarstvo: ekoloho-ekonomichni imperatyvy rozvytku [Organic agriculture: ecological and economic imperatives of development]: monohrafiya. Kyiv: TOV «DIA».

**Шульга О. А.**

Одесская национальная академия связи имени А. С. Попова

**РАЗВИТИЕ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ В УСЛОВИЯХ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИЗАЦИИ****Резюме**

Исследованы направления и приоритеты технологического прогресса в аграрном секторе в XXI веке. Указано, что целью инновационной политики ведущих стран мира является содействие развитию науки и техники, повышение инновационной активности, что обеспечивает конкурентоспособность национальной продукции на мировом рынке и улучшает экологическую ситуацию. Установлено, что приоритетными направлениями научно-исследовательских работ при этом являются работы по генной инженерии в растениеводстве и животноводстве, интенсификации фотосинтеза растений и стимулированию их биологической способности усваивать азот. Показан противоречивый характер развития новейших технологий аграрного бизнеса: противоречия между технологической модернизацией и финансовыми возможностями сельскохозяйственных производителей; между выгодами от генной инженерии и угрозами уменьшения биоразнообразия и генетического загрязнения окружающей среды; между доступностью продукции с ГМО для населения и ее безопасностью для их жизни и здоровья; между безопасностью биологических (органических) технологий и опасностью обострения продовольственной безопасности в странах мира и т. п.

**Ключевые слова:** технологии минимальной обработки почвы, генно-модифицированные продукты, нанотехнологии, космические технологии, технологии эффективных микроорганизмов.

**Shulga Olga**

Odessa National Academy of Communications named after A. S. Popov

**DEVELOPMENT OF THE AGRARIAN ECONOMY SECTOR IN THE CONDITIONS NEW TECHNOLOGY****Summary**

The directions and priorities of technological progress in the agrarian sector in the 21st century are investigated. It is stated that the aim of the innovation policy of the leading countries of the world is to promote the development of science and technology, increase innovation activity, which ensures the competitiveness of national products in the world market, and improves the environmental situation. It is established that the priority areas of research work are genetic engineering in plant and animal husbandry, intensification of photosynthesis of plants and stimulation of their biological ability to absorb nitrogen. It is established that the priority directions of scientific and technological progress in the agricultural sector in the 21st century are: basic scientific research on the problems of development of socio-economic and human potential in rural areas for ensuring the competitiveness of the national agricultural sector and its sustainable development; bio-, nano-, information and communication technologies; ecology and rational use of nature. These directions, in turn, give rise to the following contradictions in the development of the latest technologies of agricultural business: contradictions between technological modernization and financial capabilities of agricultural producers; between the benefits of genetic engineering and the risk of being economically dependent on GM seed producers; between the benefits of genetic engineering and the threat of biodiversity loss and genetic pollution; between the availability of GMO products to the general public and their safety for their life and health; between the security of biological (organic) technologies and the danger of food security worsening in countries around the world. It is emphasized that market forecasts for the next decade are converging in that the digital revolution in agriculture will create shifts that will enable the agricultural sector to meet the future needs of the world's population. Digital agriculture will create systems characterized by high productivity, predictability and the ability to adapt to change, including those provoked by a changing climate. This, in turn, can help increase food security, profitability and sustainability of the industry.

**Keywords:** minimal tillage technologies, genetically modified products, nanotechnologies, space technologies, technologies of effective microorganisms.