УДК 330.341

ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

МАЗНЄВ Г.Є.*, *ПРОФЕСОР,
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ ПЕТРА ВАСИЛЕНКА
JACEK SKUDLARSKI,
WARSAW UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES – SGGW

Постановка проблеми у загальному вигляді. З набуттям Україною членства в СОТ підприємства агропромислового комплексу опинилися у відкритому конкурентному середовищі. Тому ефективне функціонування агроформувань стане можливим тільки за умов оновлення матеріальної і технологічної бази та впровадження інноваційних технологічних процесів, які стають стратегічним фактором підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції.

Технології вирощування сільськогосподарських культур цілком визначають ефективність аграрного виробництва [1], конкурентоспроможність його продукції. Найважливішою складовою технологій є машини та обладнання. Від рівня забезпеченості машинами, їх експлуатаційних характеристик, відповідності екологічним вимогам залежить своєчасність і якість виконання технологічних операцій, що визначає урожайність та якість отриманої продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Формуванню технічного потенціалу агровиробництва, ефективності використання техніки, впровадженню сучасних ресурсозберігаючих технологій і визначенню ефективності останніх багато уваги приділили відомі вчені: Білоусько Я.К., Бурилко А.В., Галушко В.П., Головко А.М., Денисенко П.А., Іванишин В.В., Конкін Ю.А., Кормаков Л.Ф., Косачев Г.Г., Краснощеков М.В., Лобас М.Г., Лузан Ю.Я., Мазлоєв В.З., Перебийніс В.І., Підлісецький Г.М., Питулько В.О., Товстопят В.Л., Шебанін В.С., Шкільов О.В. та ін.

Проте, тенденції та механізм інноваційного техніко-технологічного оновлення сільського господарства потребує подальших досліджень.

Формулювання цілей статті. Метою статті є вивчення тенденцій та умов формування технічного потенціалу агропідприємств і розробка пропозицій щодо інноваційного оновлення технологій виробництва сільськогосподарської продукції.

Виклад основного матеріалу дослідження. Слід констатувати, що за роки економічних трансформацій в аграрному секторі України відбувся катастрофічний спад кількості тракторів і сільськогосподарських машин. Так, якщо у 1991 році в сільськогосподарських підприємствах країни налічувалось 497,3 тис. тракторів, то на кінець 2012 року їх кількість дорівнювала лише 150,1 тис. штук, або 30,2 %. Тобто, тракторний парк порівняно з дореформовим періодом зменшився у 3,3 рази. Зменшилась кількість зернозбиральних комбайнів – з 105,2 тис. шт., до 32 тис. шт., що складає лише 30,4 %. Парк кукурудзозбиральних і бурякозбиральних комбайнів у 2012 році становив відповідно лише 13,7 % і 18,2 % від кількості комбайнів 1991 року.

Стан технічного забезпечення сільського господарства залежить від пропозиції машинобудівної промисловості та спроможності сільських товаровиробників купувати нову техніку. Заводи сільгоспмашинобудування України внаслідок руйнівних процесів завантажені лише на 10-20 %, багато заводів зупинили виробництво. Технологічне обладнання діючих заводів спрацьовано на 70-80 %, його середній вік сягає 30-35 років [2; 3]. Внаслідок цього, а також у зв'язку з вкрай низькою платоспроможністю аграріїв виробництво тракторів у 2012 році скоротилося у 20 разів і склало лише 5,3 тис. шт. проти 106,2 тис. шт. у 1991 році. Практично зупинилося виробництво бурякозбиральних комбайнів. У 7 разів скоротилося виробництво плугів, у 20 разів – сівалок, у 35 разів зменшилися обсяги виробництва машин для внесення добрив.

Обсяги закупівлі сільськогосподарської техніки у 2012 році порівняно з 1990 роком зменшились: по тракторах у 10 разів, по зернозбиральних комбайнах – у 6, кормозбиральних комбайнах – у 50 разів.

Забезпеченість агропідприємств основними сільськогосподарськими машинами не досягає і половини технологічної потреби. Слід підкреслити, що коефіцієнт технічної готовності техніки в агропідприємствах не перевищує 0,6-0,7 [3], тобто кожна третя машина не працездатна.

Досвід країн з розвиненою ринковою економікою свідчить, що наука, наукоємні технології, активна інноваційна діяльність є рушійною силою розвитку виробництва в усіх галузях господарства.

Так, в Сполучених Штатах Америки протягом останніх десятиліть близько двох третин сільськогосподарської продукції отримували завдяки інноваціям. В розвинених країнах близько 85 % валового внутрішнього продукту (ВВП) отримується за рахунок нових знань, які трансформовані в наукоємні технології [4]; інтенсивно формується економіка, заснована на знаннях. За даними Всесвітнього банку, національне багатство розвинених країн тільки на 5 % складають природні ресурси, на 18 % – матеріальний виробничий капітал, а 77 % займають знання і уміння їх раціонально використовувати [5].

Розвинені країни формують нову технологічну базу, засновану на використанні новітніх досягнень в галузі біотехнологій, генної інженерії, нанотехнологій, геоінформаційних технологій тощо. За висновками фахівців, традиційні технології виробництва вичерпали можливості як екстенсивного, так і інтенсивного розвитку [4].

Враховуючи світовий прогрес в інтенсифікації і екологізації технологічних процесів аграрного виробництва, ігнорування сучасних наукоємних технологій виробництва сільськогосподарської продукції обумовлює фатальне відставання України від світових товаровиробників, які ще в останній третині минулого століття стали на інноваційний шлях розвитку.

Єдиним шляхом забезпечення конкурентоздатності сільськогосподарської продукції, підвищення ефективності виробництва і забезпечення економічного зростання є техніко-технологічне переозброєння агровиробництва і освоєння наукоємних ресурсозберігаючих технологій [4, 6].

Аналіз світових тенденцій розвитку техніки для аграрного виробництва свідчить, що основними напрямами її вдосконалення є підвищення продуктивності на підставі збільшення потужності двигунів, робочих швидкостей руху та ширини захвату машинно-тракторних агрегатів. Збільшується інтелектуалізація сільськогосподарської техніки. Так, компанія «*Fendt*» (Німеччина) створила віртуальну зчіпку тракторів *Guide Connect*, за допомогою якої двома тракторами одночасно керує один оператор. Більш того, фірма «*Claas*» (Німеччина) представила оригінальну розробку – трактор-робот «*TRION-400*».

Потужність двигунів нових моделей тракторів постійно зростає, сягаючи 400 і більше кінських сил. Так, потужність нового трактора фірми «*Claas*» «*AXION 900*» складає 410 к.с., а трактора «*New Holland T8.420*» - 420 к.с. Така потужність використовується, насамперед, на підвищення швидкості руху колісних тракторів при транспортуванні

вантажів, а також при виконанні технологічних процесів сільськогосподарського виробництва. На транспортних роботах трактор «*JCB Fastrac*», наприклад, досягає швидкості 70 км /год. На швидкості до 20 км /год. здатна працювати сучасна просапна сівалка «*Vaderstadt Tempo*» здійснюючи якісний висів і загортання сімян. Слід підкреслити, що традиційно багато років посів просапних культур здійснювали на швидкості 4-8 км /год. і тільки сівалки «*Amazone EDX*» донедавна були абсолютними лідерами, працюючи на швидкостях 10-15 км/год. Для підвищення продуктивності праці виробники машин сільськогосподарського виробництва збільшують ширину захватну машинно-тракторних агрегатів, що також потребує збільшення потужності трактора. Так, просапна сівалка «*Gaeparado Maximetro*» має ширину захвату 25 м. Цілком очевидно, що у невеликих господарствах Західної Європи таку сівалку використовувати не реально. Її застосування є доцільним на великих площах, наприклад, у США, Канаді, Австралії, Казахстані. Можливе її застосування також і у південній степовій зоні України.

Великої потужності двигунів потребують прогресивні енергоощадні технології обробітку ґрунту. Так, перехід від традиційних важких борін на компактні дискові борони дозволив виконувати технологічний процес на більш високих швидкостях, що потребує збільшення потужності тракторних двигунів. Також потребує великої потужності застосування сучасних багатоопераційних комбінованих сільськогосподарських агрегатів, які одночасно виконують передпосівний обробіток ґрунту, внесення добрив, посів і прикочування в одному технологічному процесі.

Але слід відмітити, що прагнення до підвищення продуктивності машинно-тракторних агрегатів і збільшення у зв'язку з цим потужності тракторів спричиняє проблему надлишкової потужності. Пояснюється це тим, що здатність виконувати технологічний процес визначає не безпосередньо потужність двигуна, а тягове зусилля трактора, яке залежить з одного боку від потужності двигуна, а з другого – від характеру і площі контакту рушіїв трактора (колеса, гусениці, їх ширина тощо) з ґрунтом. Чим більша площа контакту рушіїв з ґрунтом тим менше буксування і тим більших значень може досягти тягове зусилля, а тому з'являється можливість більш повно використати потужність трактора і збільшити продуктивність машинно-тракторного агрегату.

Реалізації надлишкової потужності двигунів присвячено різноманітні конструктивні рішення у сучасних тракторах світових

лідерів тракторобудування. На колісні трактори замість коліс встановлюють гусеничні теліжки, які збільшують тягово-зчипні характеристики трактора, тим самим підвищують тягове зусилля і сприяють більш повної реалізації потужності двигуна. В тракторі-роботі «*TRION-400*» для підвищення тягового зусилля передбачена додатково до чотирьох коліс гумова гусениця, яку фірма «*Claas*» встановила в центрі трактора і яка при необхідності опускається на ґрунт, що дозволяє підвищувати зчіпну вагу трактора і розвивати велике тягове зусилля.

Перспективним напрямом підвищення реалізації надлишкової потужності двигуна трактора на транспортних роботах є розробка фірмою *Fliegl* активного причепа, якій має ведучий міст з приводом від генератора, тобто колеса причепа стають рушіями також як і колеса трактора. Збільшення рушіїв дозволяє зменшити буксування, збільшити тягове зусилля і підвищити продуктивність тракторно-транспортного агрегату.

Керування тяговим зусиллям кожного колеса є можливим в електричному тракторі *Rigitrac EWD 120* фірми «*RIGITRACTraktorenbau*» (Німеччина) за рахунок того, що кожне із чотирьох коліс цього трактора має окремий електричний привід. Таке конструктивне рішення дозволяє оперативно адаптуватись до конкретних умов рельєфу і стану ґрунтів, що забезпечує максимальне тягове зусилля і продуктивність машинно-тракторного агрегату.

Використання сучасної сільськогосподарської техніки свідчить про її ефективність і високу продуктивність. Так, один посівний комплекс «*Horsch*» шириною захвату 18 м в агрегаті з трактором *John Deere* здійснює одночасно за один технологічний прохід культивацію, вирівнювання поверхні ґрунту, висів насіння, внесення мінеральних добрив і прикочування ґрунту, забезпечує продуктивність 360 га за добу. Використання широкозахватного самохідного обприскувача (ширина захвату 27 м) при обробці сільськогосподарських культур для захисту рослин від шкідників і хвороб забезпечує продуктивність до 1000 га за добу. В машинах для внесення засобів захисту рослин під електронним керуванням знаходяться такі функції як автоматичне відключення на поворотних смугах і підключення окремих сегментів ширини захвату, автоматичне регулювання інтервалів, менеджмент наповнення засобів захисту рослин і їх залишків в місткості, дистанційне керування з кабіни водія зовнішнім очищенням штанг обприскувача тощо. Ведуться роботи щодо підвищення швидкості руху обприскувачів та збільшення ширини захвату до 50 м і більше.

Під час збирання зернових комбайном «*Claas*» з 11-метровою жниваркою «*HONEY BEE*» досягнута продуктивність 140 га за добу при роботі групи із трьох комбайнів і бункера-накопичувача міцкістю 40 м^3. Загальна продуктивність групи комбайнів за добу склала 420 га.

Є повідомлення, що зернозбиральний комбайн «*LEXION 770*» з 12-метровою жниваркою за 8 годин намолотив 675,84 т зерна, що є світовим рекордом.

Велика увага розробників техніки для сільського господарства приділяється зменшенню шкідливих вихлопів двигунів і виконанню вимог екологічної безпеки *Stage 3B*. Вже з'явилися трактори, які працюють на біогазі (трактор *New Holland NH2*) і на водні (трактор *Steyr 4135*).

Провідні зарубіжні країни все ширше використовують так зване інформаційно-біотехнологічне сільськогосподарське виробництво, прицезійне (точне) землеробство, принципово нові інформаційно-комунікаційні технології, наукоємні ресурсо- і енергозберігаючі технології нового покоління.

В останні роки у світі формується так зване точне сільське господарство, яке базується на використанні інформаційних технологій, в тому числі навігаційних технологій для управління сільськогосподарською технікою.

В роботі [7] наведено визначення точного сільського господарства, яке запропонував у 1998 році *Olson*: «точне сільське господарство – це застосування стратегічного управління з використанням інформаційних технологій, отриманням даних із різних джерел для прийняття рішень, пов'язаних з сільськогосподарським виробництвом, ринком, фінансами і людьми» [7, с. 27]. Точне сільське господарство має великі можливості. Це і космічний моніторинг хімічного складу ґрунтів, урожайності, ушкодження культурних рослин шкідниками та хворобами; і захист навколишнього середовища; і зниження ризиків; і збільшення виробництва та поліпшення якості продукції; і розвиток сільської місцевості тощо.

Точне сільське господарство називають сільськогосподарською системою майбутнього (*the agricultural system of the future*), воно є інструментом сільськогосподарської глобалізації (*the tool of agricultural globalization*) [7, с. 27].

Часткою точного сільського господарства є система прицезійного (точного) землеробства, яка функціонує також на основі використання методів організації геоінформаційних потоків. Вона

представляє собою систему менеджменту, яка за допомогою інформаційних технологій дозволяє приймати раціональні рішення з управління агроекологічним потенціалом Землі підчас організації виробництва у рослинництві.

Завдяки встановленим на супутниках високоточним приладам і дистанційним датчикам здійснюється космічне зондування Землі, ведеться безпосередній мониторінг виробничих умов на кожному полі, на кожній елементарній ділянці. Дані космічного зондування Землі, результати моніторингу передаються в адаптовану до конкретних умов систему підтримки прийняття рішень (СППР)), яка приймає рішення з управління технологічними процесами і робочими органами сільськогосподарських машин [8]. Комплекс СППР використовує прилади супутникової навігації глобальної позиційної системи *Global Positioning System (GPS)*, засоби геоінформаційної системи, дані дистанційного зондування Землі, бортові комп'ютери, робото-технічні пристрої сільськогосподарського призначення, програмне забезпечення. СППР фіксує на кожному полі температуру ґрунту, повітря, швидкість вітру, кількість опадів, наявність шкідників і хвороб рослин, стан посівів, урожайність сільськогосподарських культур тощо. На основі отриманих даних спеціалізоване програмне забезпечення СППР формує технологічну карту поля (*treat-ment maps*), яка визначає особливості обробки кожної ділянки поля, що дозволяє приймати адекватні рішення і оперативно коректувати ситуацію на полях.

Точне землеробство засновано на припущенні, що кожне поле є неоднорідним за рельєфом, характеристиками ґрунтового покрову, агрохімічному змісту, що вимагає диференційованого внесення на кожній ділянці варіабельних доз мінеральних добрив, або засобів захисту рослин [8, 9, 7]. Воно передбачає виконання усіх технологічних операцій при вирощуванні сільськогосподарських культур з урахуванням просторової і часової мінливості параметрів родючості ґрунту, стану рослин, природно-кліматичних умов тощо.

Таким чином, можна констатувати, що «*технології точного землеробства працюють за принципом – що, де, коли і скільки*» [7, с. 28]. Так, на підставі одержаних зі супутника даних, залежно від біологічної потреби рослин, наявності шкідників, або стану забур'яненості вноситься диференційована, точно нормована доза мінеральних добрив, або засобів захисту рослин і лише на тих ділянках, де це необхідно. За таким же принципом здійснюється полив. Такі технології дозволяють оптимізувати живлення рослин, обробку,

догляд за посівами та, тим самим, економити добрива, воду, гербіциди, пестициди тощо.

Технології точного землеробства дозволяють:

– здійснювати моніторинг урожайності диференційовано по окремих ділянках поля;

– виконувати роботи цілодобово [10];

– створювати в програмі геоінформаційної системи електронні карти сільськогосподарських угодій використання для аналіза ґрунтів [11];

– диференційоване внесення добрив в системі off-line залежно від забезпеченості ґрунту поживними речовинами [12];

– диференційоване внесення добрив в системі on-line залежно від потреб рослин у даний час [12].

Геоінформаційна технологія *Variable Rate Technology (VRT)* передбачає залежно від ситуації на окремій ділянці поля відміну зайвої технологічної операції, або навпаки – виконання необхідної, саме на цій ділянці, операції. Це забезпечує підвищення урожайності вирощуваної культури.

Геоінформаційна технологія на базі глобальної позиційної системи *Global Positioning System* дозволяє проводити моніторинг урожайності по окремих ділянках поля.

Для моніторингу та прогнозування врожаїв сільськогосподарських культур застосовується система контролю росту рослин *CGMS*, яка оперує метеорологічною та агрометеорологічною базами даних і керує блоком прогнозування врожайності *MCYFS* [13]. Визначення геодезичних координат ділянок посівів сільськогосподарських культур здійснюється за допомогою приладів глобальної позиційної системи *GPS* побутового призначення в міжнародній системі координат *WGS-84* в її останній версії *G1150* [14], [15].

Система *GPS* складається з трьох сегментів: космічного, керуючого та користувального. Космічний сегмент включає понад двадцять супутників, кількість яких не орбіті постійно змінюється. До керуючого сегмента входять п'ять контрольних центрів, розташованих на військових базах Сполучених Штатів Америки [14], [15], [16]. Користувальний сегмент налічує десятки і сотні тисяч персональних *GPS* – приймачів і спеціальних модулів для портативних комп'ютерів.

Для визначення об'єктів навколишнього сільськогосподарського середовища систему *Global Positioning System* застосовують в навігаційному режимі [17]. Якісне виконання робіт даної системи може

бути забезпечено в умовах, коли поблизу місця виконання *GPS* – вимірювань відсутні лінії електропередач, потужні трансформатори, радіолокаційні і трансляційні станції, які можуть перешкоджати прийому радіосигналів. Місцевість має бути відкритою, а кут розташування супутників над горизонтом повинен перевищувати 15°. На *GPS* – приймач одночасно повинні надходити радіосигнали щонайменше ніж від трьох супутників. На кожному супутнику встановлені атомні годинники, які забезпечують точний час подачі радіосигналів. Знаючи швидкість поширення радіохвиль, по затримці проходження сигналу за заданим алгоритмом, реалізованим у *GPS* – навігаторі, якій встановлено на тракторі або на сільськогосподарської машині, розраховують координати місця знаходження цієї машини, тобто визначають з точністю до 10 см координати кожної конкретної ділянки поля.

Система паралельного водіння машинно-тракторних агрегатів за допомогою засобів супутникової навігації забезпечує як прямолінійний так і криволінійний рух агрегатів при виконанні технологічних операцій. Завдяки тому, що ця система забезпечує дециметрову точність траєкторії руху, виключаються огріхи і зайві перекриття, що обумовлює значну економію паливно-мастильних матеріалів, добрив, засобів захисту рослин, скорочення термінів виконання технологічних операцій, зниження утомлювальності механізаторів, підвищення якості виконання робіт.

Крім того, навігаційні приладдя дозволяють машинно-тракторному агрегату працювати вночі з такою саме точністю як і в денний час. Досвід використання системи паралельного водіння доводить [10], що за рахунок виконання робіт цілодобово (в тому числі і вночі) добова продуктивність агрегату зростає у 1,5-1,8 рази. При використанні *GPS* – навігатора зникає необхідність механізатору слідкувати за попереднім слідом агрегату, а усю увагу він концентрує на керуванні трактором, що дозволяє підвищити швидкість руху і, як наслідок, – збільшити продуктивність на 13-20 %.

В режимі *on-line* стан рослин, їх потреби в поживних речовинах скануються спеціальними приладами в процесі руху машинного агрегату по полю і відповідно здійснюється точне забезпечення рослин ресурсами. Тобто, з'являється можливість управління розвитком рослин шляхом задоволення їх фізіологічних потреб по фазам росту. Ці технології дозволяють оптимізувати кількість і якість енергії, яку вводять у рослину, і таким чином забезпечують регулювання якості продукції і величини врожаю.

Як свідчить світовий досвід, успішне використання технологій точного землеробства стає можливим у тих країнах, де сформована матеріально-технічна база, створені відповідні економічні умови, підготовлені спеціалісти в галузі інформаційних технологій, де створені колективи наукових працівників і практиків відповідних спеціальностей. Так, в Сполучених Штатах Америки, Канаді, Англії, ФРН, Нідерландах, Данії, Китаї та інших країнах функціонують науково-виробничі і навчальні центри з точного землеробства [7]. Японія та вищезазначені країни впровадження технологій точного землеробства почали з восьмидесятих років минулого століття і в даний час широко застосовують в практиці агровиробництва. В країнах Східній Європи ці технології почали застосовувати з дев'яностих років.

Обладнання для точного землеробства виробляють фірми: *Teejet Tecnologies (США), Bodeprobentechnik Nietfeld (ФРН), Cobera Land (ФРН), Wintex Agro (Данія)* [18]. В Росії офіційним дистриб'ютором і дилером є компанія «Інформагро», основним напрямом роботи якої з 2002 року є впровадження комплексних проектів технологій точного землеробства в діяльність сільгосптоваровиробників.

Фірма *Massey Ferguson* першою встановила на комбайні апаратуру супутникової системи глобального позиціювання GPS. На фермах Сполучених Штатів Америки більше половини зернозбиральних комбайнів обладнанні навігаційними системами для моніторингу врожайності сільськогосподарських культур [7]. На сьогодні більшість великих зарубіжних фірм з виробництва тракторів, комбайнів і сільськогосподарських машин пропонують техніку з встановленою навігаційною апаратурою.

Досвід застосування і розповсюдження технологій точного землеробства в зарубіжних країнах, а також ряд публікацій [9], [19], [7], засвідчують високу економічну і екологічну ефективність.

Технології точного землеробства в Російській Федерації від етапу експерименту переходять до виробничого використання [4, с. 114-115].

Так, в Самарській області фірма «Самара-Салана» протягом двох років застосовує елементи технологій точного землеробства при виробництві зернових культур на площі 2,5 тис. га. Причому, на 500 га запроваджено диференційоване внесення добрив.

В Краснодарському краї агрофірма «Заповіти Ілліча» при виробництві зернових культур використовує системи паралельного водіння машинно-тракторних агрегатів, завдяки чому вдалося у 2 рази

підвищити продуктивність машин, скоротити кількість робітників, зменшити витрати паливно-мастильних матеріалів. Агрофірми «Прогресс» і «Рассвет» використовують елементи технології точного землеробства при внесенні мінеральних добрив, сівбі і оприскуванні посівів. Витрати пального зменшено на 25 %, чисельність робітників скорочено у 2 рази.

У Волгоградській області фірма «Геліо Пакс Трейд» протягом трьох років використовує системи паралельного водіння. В господарстві понад 20 таких систем застосовують при обприскуванні, сівби та внесенні добрив.

Активно використовують технології точного землеробства в Оренбургській, Амурській та інших областях Росії [4].

В Україні внаслідок ряду об'єктивних і суб'єктивних причин використання технологій точного землеробства носить поки що експериментальний характер.

Застосування сучасних інноваційних наукоємних, в тому числі геоінформаційних, технологій потребує значних фінансових вкладень. Так, витрати на наукові дослідження і розробки в США оцінюють в 250 млрд. доларів, що складає 2,9 % ВВП країни, в Японії – відповідно 94 млрд. дол. і 3 %, в Німеччині – 46 млрд. дол. і 2,35 %, в Швеції – 7,6 млрд. дол. і 4 %, в Росії у 2005 році витрати на науку склали 10,7 млрд. дол., що дорівнювало 1,4 % від ВВП [20].

Як вважають фахівці, при наукоємності ВВП менше 1 % в рік протягом п'яти – семі років починається руйнування науково-технічного потенціалу країни [4].

Таким чином, підсумовуючи викладене, можна сформулювати наступні висновки:

Техніка і технології в провідних країнах світу бурхливо розвиваються і відкривають широкі можливості впровадження систем точного землеробства і точного сільського господарства, підвищення, тим самим, ефективності виробництва і конкурентоспроможності продукції.

Висновок. Для того, щоб не опинитися на узбіччі науково-технічного прогресу, необхідно переорієнтувати державну політику на використання наукових знань як головного ресурсу економічного зростання, запровадити систему заходів щодо відновлення і розвитку науково-технологічного потенціалу, використовуючи як пряме державне фінансування, так і механізми стимулювання інноваційних процесів.

Література.

1. Інноваційні агротехнології: Монографія / [***Мазоренко Д.І., Мазнєв Г.Є., Тіщенко Л.М.*** та ін.]; за ред. ***Д.І. Мазоренка*** і ***Г.Є. Мазнєва***. – Харків: ХНТУСГ, 2007. – 385 с.

2. ***Підлісецький Г.*** Економічні проблеми техніко-технологічного забезпечення сільського господарства / ***Г. Підлісецький, В. Товстопят*** // Економіка України. – 2008. – № 11. – С. 81-87.

3. ***Білоусько Я.К.*** Сільськогосподарське машинобудування: бути чи не бути? / ***Я.К. Білоусько, В.Л. Товстопят***. – К. : ННЦ ІАЕ, 2010. – 160 с.

4. ***Федоренко В.Ф.*** Инновационная деятельность в АПК: состояние, проблемы, перспективы / ***В.Ф. Федоренко, Д.С. Буклагин, Э.Л. Аронов***. – М. : Росинформагротех, 2010. – 280 с.

5. ***Савин М.С.*** Инновационное развитие: состояние и проблемы стимулирования / ***М.С. Савин*** // Национальные приоритеты развития России: образование, наука инновации: сб. тезисов VIII Московского Международного салона инноваций и инвестиций. – М. : НИИ РИНКЦЭ, 2008. – С. 6-11.

6. ***Россоха В.В.*** Технологічний чинник у розвитку сільськогосподарського виробництва / ***В.В. Россоха*** // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 3. – С. 66-70.

7. ***Рунов Б.*** Новейшие технологии (точное земледелие) – основа развития выгодного сельского хозяйства / ***Б. Рунов, Н. Пильникова*** // Экономика сельского хозяйства России. – 2010. – № 2. – С. 25-34.

8. Точное земледелие [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – // http: // www.technoserv.ru/ru/solutions/gis/farming/, 2010.

9. ***Орлова Л.В.*** Инновационные технологии в земледелии: опыт применения, оценка эффективности / ***А.В. Орлова, Ф.К. Шакиров, С.А. Первицкий*** // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2009. – № 1. – С. 19-21.

10. Параллельное и автоматическое вождение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http: //egps.ru/ tech.2010.

11. Составление карт полей, исследование почвы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http: //egps.ru/ tech.2010.

12. Дифференцированное внесение удобрений и средств защиты растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http: //egps.ru/ tech.2010.

13. ***Кравчук В.*** Моніторинг росту та прогнозування врожайності сільськогосподарських культур. Проект «МАРС» / ***В. Кравчук, О. Ковтуненко*** // Техніка і технології АПК. – 2009. – № 1. – С. 27-31.

14. ***Косовець О.О.*** Методичні засади визначення геодезичних координат у практиці Державної метеорологічної служби / ***О.О. Косовець, В.В. Соколов, Л.Я. Табачний*** // Праці ЦГО. – К., 2008. – Вип. 4 (18). – С. 74-81.

15. ***Кравчук В.*** Алгоритм практичного використання глобальної позиційної системи GPS для визначення об'єктів в системі контролю росту рослин (CGMS) / ***В. Кравчук, О. Ковтуненко, В. Соколов, Ю. Шулик*** // Техніка і технології АПК. – 2010. – № 1. – С. 37-39.

16. ***Герасимов Г.*** GPS/DGPS – технологии в земельно-кадастровых работах / ***Г. Герасимов*** // Геопрофіль. – 2008. – № 03-08. – С. 17-23.

17. ***Паншин А.А.*** Технология выполнения GPS съёмок [Электронный ресурс] / ***А.А. Панишин, Б.П. Голубко***. – Режим доступа: http://igd.uran.ru Igeomech/articles/paa003/index.htm.2008.

18. Технологии вас не ждут [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://informagro.ru/2010.

19. Экономика систем навигации для сельскохозяйственной техники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://informagro.ru/2010.

20. ***Рожков М.А.*** Национальная инновационная система России: современное состояние и основные направления государственной политики по её развитию / ***М.А. Рожков*** // Инновационная деятельность в высшей школе: м-ли н.-практ. конференции, 19-21 мая 2005 г. – Новочеркасск: ЮРГТУ, 2006. – С. 8-16.

References.

1. ***Mazorenko D.I., Mazniev H.Ie., Tishchenko L.M.*** et al. (2007). *Innovatsiini ahrotekhnolohii [Innovative agrotechnologies]*. ***D.I. Mazorenko, & G.E. Mazniev*** (Eds.). Kharkiv : KhNTUSH, p 385 [in Ukranian].

2. ***Pidlisetskyi H., & Tovstopiat V.*** (2008). Ekonomichni problemy tekhniko-tekhnolohichnoho zabezpechennia silskoho hospodarstva [Economic problems of technical and technological support of agriculture]. *Ekonomika Ukrainy – Economy ofUkraine,* No 11, pp. 81-87 [in Ukranian].

3. ***Bilousko Ya.K., & Tovstopiat V.L.*** (2010). *Silskohospodarske mashynobuduvannia: buty chy ne buty? [Agricultural machinery: to be or not to be?]*. Kiev: NNTs IAE, p. 160 [in Ukranian].

4. ***Fedorenko V.F., Buklagin D.S., & Aronov E.L.*** (2010). *Innovatsionnaya deyatelnost v APK: sostoyanie, problemyi, perspektivyi [Innovative activity in agribusiness: state, problems, prospects]*. Moscow: Rosinformagroteh, p 280 [in Russian].

5. ***Savin M.S.*** (2008). Innovacionnoe razvitie: sostojanie i problemy stimulirovanija [Innovative development: the state and problems of stimulation]. Nacional'nye prioritety razvitija Rossii: obrazovanie, nauka innovacii: sb. tezisov VIII Moskovskogo Mezhdunarodnogo salona innovacij i investicij – National priorities of Russia's development: education, science of innovation: Sat. Theses of the VIII Moscow International Salon of Innovations and Investments, Moscow: NII RINKCJe, pp. 6-11 [in Russian].

6. ***Rossokha V.V.*** (2009). Tekhnolohichnyi chynnyk u rozvytku silskohospodarskoho vyrobnytstva [Technological factor in the development of agriculture]. *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agrarian Science,* No 3, pp. 66-70 [in Ukranian].

7. ***Runov B., & Pil'nikova N.*** (2010). Novejshie tehnologii (tochnoe zemledelie) – osnova razvitija vygodnogo sel'skogo hozjajstva [The latest technologies (precision farming) - the basis for the development of profitable agriculture]. *Jekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii – The Economics of Agriculture in Russia,* No 2, pp. 25-34 [in Russian].

8. Tochnoe zemledelie [Precise farming]. (2010). *www.technoserv.ru.* Retrieved from http: // www.technoserv.ru/ru/solutions/gis/farming/ [in Russian].

9. ***Orlova L.V., Shakirov F.K., & Pervickij S.A.*** (2009). Innovacionnye tehnologii v zemledelii: opyt primenenija, ocenka jeffektivnosti [Innovative technologies in agriculture: experience of application, evaluation of efficiency]. *Jekonomika sel'skohozjastvennyh i pererabatyvajushhih predprijatij – Economics of agricultural and processing enterprises,* No 1, pp. 19-21[in Russian].

10. Parallel'noe i avtomaticheskoe vozhdenie [Parallel and automatic driving]. (2010). *http egps.ru.* Retrieved from // http egps.ru/ tech [in Russian].

11. Sostavlenie kart polej, issledovanie pochvy [Mapping of fields, study of soil]. (2010). *http egps.ru.* Retrieved from // http egps.ru/ tech [in Russian].

12. Differencirovannoe vnesenie udobrenij i sredstv zashhity rastenij [Differentiated application of fertilizers and plant protection products]. (2010). *egps.ru.* Retrieved from // http egps.ru/ tech [in Russian].

13. ***Kravchuk V., & Kovtunenko O.*** (2009). Monitorynh rostu ta prohnozuvannia vrozhainosti silskohospodarskykh kultur. Proekt «MARS» [Monitoring of growth and forecasting of crop yields. MARS project]. *Tekhnika i tekhnolohii APK – Machinery and technology of agroindustrial complex,* No 1, pp. 27-31 [in Ukranian].

14. ***Kosovets O.O., Sokolov V.V., & Tabachnyi L.Ia.*** (2008). Metodychni zasady vyznachennia heodezychnykh koordynat u praktytsi Derzhavnoi meteorolohichnoi sluzhby [Methodical principles for the determination of geodetic coordinates in the practice of the State Meteorological Service]. *Pratsi TsHO – Works of TsGO,* Kiev, issye 4 (18), pp. 74-81 [in Ukranian].

15. ***Kravchuk V., Kovtunenko O., Sokolov V., & Shulyk Yu.*** (2010). Alhorytm praktychnoho vykorystannia hlobalnoi pozytsiinoi systemy GPS dlia vyznachennia obiektiv v systemi kontroliu rostu roslyn (CGMS) [The algorithm for the practical use of the GPS positioning system for the determination of objects in the plant growth control system (CGMS)]. *Tekhnika i tekhnolohii APK – Machinery and technology AIC,* No 1, pp. 37-39 [in Ukranian].

16. ***Gerasimov G.*** (2008). GPS/DGPS – tehnologii v zemel'no-kadastrovih rabotah [GPS / DGPS - technologies in land cadastre work]. *Geoprofil' – Geoprofile,* No 03-08, pp. 17-23 [in Ukranian].

17. ***Panshin A.A., Panishin A.A., & Golubko B.P.*** (2008). Tehnologija vipolnenija GPS sjomok [The technology of GPS survey]. *igd.uran.ru*. Retrieved from – // http: // igd.uran.ru Igeomech / articles/ paa 003/index.htm [in Russian].

18. Tehnologii vas ne zhdut [Technologies do not wait for you]. (2010). *informagro.ru*. Retrieved from // http: // informagro.ru/ [in Russian].

19. Jekonomika sistem navigacii dlja sel'skohozjajstvennoj tehniki [Economics of navigation systems for agricultural machinery]. (2010). *informagro.ru*. Retrieved from // http: // informagro.ru/ [in Russian].

20. ***Rozhkov M.A.*** (2006). Nacional'naja innovacionnaja sistema Rossii: sovremennoe sostojanie i osnovnye napravlenija gosudarstvennoj politiki po ejo razvitiju [National innovation system of Russia: current state and main directions of state policy for its development]. Innovacionnaja dejatel'nost' v vysshej shkole: m-li n.-prakt. Konferencii (maja 2005 roku) – materials of the scientific and practical conference (May 19 – 21, 2005). (pp. 8-16). Novocherkassk: JuRGTU [in Ukranian].

Анотація.

Мазнєв Г.Є., Jacek Skudlarski. Інноваційний розвиток техніки технологій для аграрного виробництва.

У статті вивчені тенденції та умови формування технічного потенціалу агропідприємств і розроблені пропозиції щодо інноваційного оновлення технологій виробництва сільськогосподарської продукції. Встановлено, що стан технічного забезпечення сільського господарства залежить від пропозиції машинобудівної промисловості та спроможності сільських товаровиробників купувати нову техніку. При цьому забезпеченість агропідприємств основними сільськогосподарськими машинами не досягає і половини технологічної їх потреби. Доведено, що ігнорування сучасних наукоємних технологій виробництва сільськогосподарської продукції обумовлює фатальне відставання України від світових товаровиробників. Єдиним шляхом забезпечення конкурентоздатності сільськогосподарської продукції, підвищення ефективності виробництва і забезпечення економічного зростання є техніко-технологічне переозброєння агровиробництва і освоєння наукоємних ресурсозберігаючих технологій. Вказано на необхідності переорієнтування державної політики на використання наукових знань як головного ресурсу економічного зростання, запровадження системи заходів щодо відновлення і розвитку науково-технологічного потенціалу, використовуючи як пряме державне фінансування, так і механізми стимулювання інноваційних процесів.

Ключові слова: *інноваційний розвиток, технічний потенціал, технології виробництва, техніко-технологічне переозброєння агровиробництва, наукоємні ресурсозберігаючі технології.*

Аннотация.

Мазнев Г.Е., Jacek Skudlarski. Инновационное развитие техники и технологий для аграрного производства.

В статье изучены тенденции и условия формирования технического потенциала аграрных предприятий и разработаны предложения относительно инновационного обновления технологий производства сельскохозяйственной продукции. Установлено, что состояние технического обеспечения сельского хозяйства зависит от предложения машиностроительной промышленности и способности сельских товаропроизводителей покупать новую технику. При этом обеспеченность аграрных предприятий основными сельскохозяйственными машинами не достигает и половины технологической их потребности. Доказано, что игнорирование современных наукоемких технологий производства сельскохозяйственной продукции обуславливает роковое отставание Украины от мировых товаропроизводителей. Единственным путем обеспечения конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции, повышение эффективности производства и обеспечение экономического роста является технико-технологическое перевооружение аграрного производства и освоение наукоемких ресурсосберегающих технологий. Указано на необходимость переориентирования государственной политики на использование научных знаний как главного ресурса экономического роста, внедрение системы мер по восстановлению и развитию научно-технологического потенциала, используя как прямое государственное финансирование, так и механизмы стимулирования инновационных процессов.

Ключевые слова: *инновационное развитие, технический потенциал, технологии производства, технико-технологическое перевооружение аграрного производства, наукоемкие ресурсосберегающие технологии.*

Abstract.

Maznev G.E., Jacek Skudlarski. Innovative development of technology and technologies for agricultural production.

The article examines trends and conditions of formation of technical potential of agricultural enterprises and developed proposals for innovative renewal of production technologies of agricultural products. A condition technical support of agriculture depends on supply of the machinery industry and the ability of rural producers to buy new equipment. The security of agricultural enterprises key farm machinery is less than half of their technological needs. Proven that ignoring modern knowledge-intensive technologies of agricultural production causes fatal lag of Ukraine from world producers. The only way to ensure the competitiveness of agricultural products, improve production efficiency and economic growth is a technical and technological modernization of agricultural production and the development of science-intensive resource-saving technologies. Pointed to the need to redirect public policy on the use of scientific knowledge as the main resource for economic growth, introduction of system of measures on restoration and development of scientific and technological potential, using both direct public funding and incentive mechanisms for innovation processes.

Key words: *innovative development, technical capacity, technology of production, technical and technological re-equipment of agricultural production, science-intensive resource-saving technologies.*