

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ NO-TILL В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ЯК ОСНОВА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

А. Ю. МАРИНЮК, аспірант

Уманський національний університет садівництва

У статті розглянуто проблеми підвищення економічної ефективності від впровадження інноваційних технологій в агропромислових підприємствах в умовах ринкової економіки. Розглянуто можливості модернізації технічного обладнання сільськогосподарського виробництва України.

Розвиток сучасного цивілізованого суспільного виробництва здійснюється на основі досягнень науково-технічного прогресу. Про це свідчать результати тісного зв'язку науки з виробництвом, який відбувається за схемою: «наука – техніка – технології – виробництво». Сутність науково-техніко-технологічного прогресу полягає у постійному поєднанні поступального розвитку науки, техніки, технології, матеріального виробництва. Це комплексний процес розвитку й удосконалення знарядь праці, технологій та організації виробництва. Він охоплює всі сторони суспільної діяльності і спрямовується на підвищення її ефективності [3].

У вказаній ситуації актуальними постають проблеми визначення ефективності впровадження інноваційної продукції у сільському господарстві. Важливими ці проблеми є тому, що ефективність впровадження інноваційної продукції та їх методичні засади не достатньо дослідженні в умовах формування національної інноваційної системи.

Теоретичним і практичним аспектам інноваційної діяльності у сільському господарстві на макро- і мікрорівнях присвячені праці зарубіжних та українських учених: Б. Санто, Б. Твісса, Й. Шумпетера, П. Т. Саблука, О.Г. Шпикуляка, М.Й. Маліка, Л.М. Малік, та інших.

Результати їх досліджень дозволяють із різних точок зору ще раз подивитися на виниклу проблему, оцінити її сучасний стан та зробити висновки щодо визначення ефективності впровадження інноваційної продукції у сільському господарстві та перспективи її використання.

Мета статті – розробка науково обґрунтованих пропозицій щодо впровадження, розвитку і оптимізації системи нульового обробітку ґрунту No-till в Україні та світі, обґрунтування можливості модернізації технічного обладнання сільськогосподарського виробництва України; дослідити вплив інновацій на підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва в галузі рослинництва.

Методика досліджень. Методологічна основа проведених досліджень включає положення економічної теорії, наукові праці вітчизняних та зарубіжних вчених з питань впровадження, розвитку і оптимізації системи нульового обробітку ґрунту No-till в Україні та світі. Інформаційною базою дослідження є закони України та інших країн світу, літературні джерела, власні спостереження автора.

Результати досліджень. Останнім часом багато сільгоспвиробників намагаються впровадити технології, які успішно зарекомендували себе за кордоном. На заході добре розвинена інфраструктура спеціалізованого скотарства. У Європі існують різні м'ясні асоціації і більше 100 років ведуться племінні книги по всіх породах м'ясної худоби. Наприклад, у Франції провідним структурним елементом галузі є «племінна книга» худоби лімузинської, шаролецької та інших порід. Спільно з Асоціацією з розведення худоби відповідної породи вона організовує всю селекційну роботу в масштабах країни. Аналогічні самокеровані структури існують в Англії, Канаді, США, Австралії та інших країнах.

Вже не перший рік у багатьох вітчизняних господарствах намагаються обробляти поля за мінімальною технологією, розраховуючи через кілька років перейти на No-till. Система нульової обробки ґрунту, також відома як No-till, - сучасна система землеробства, яка передбачає відмову від переорювання землі, посів по стерні, застосування покривних культур і грамотне використання сівозміни. Всю роботу виконує спеціальна сівалка, яка зрізає пожнивні залишки, розподіляє їх по ґрунті, робить у ній борозну потрібної глибини, акуратно висаджує туди насіння і закриває насінневе ложе.

Головний принцип системи No-till полягає у використанні природних процесів, які відбуваються в ґрунті. Традиційну плужну обробку прихильники цієї технології вважають не тільки непотрібною, а й шкідливою. Вони пояснюють це тим, що неоране поле на 1-2 метри вглиб пронизане мільярдами капілярів, які залишилися після коренів однорічних рослин або утворилися в результаті життєдіяльності дощових черв'яків та інших організмів. По цих тонких, але глибоких ходах землю насичує волога, а зимою вона замерзає і розриває канали. Так відбувається природне розпушування.

В основі No-till лежить захист ґрунту: посів проводиться у пожнивні рештки з мінімальним порушенням їх структури і без механічного впливу на ґрунт. Ці залишки утворюють мульчуючий шар. Він зберігає вологу, захищає поле від сонця, водяної, вітрової ерозії та пилових бур, а верхній шар землі не руйнується. Пожнивні залишки дають можливість керувати ґрунтовим вуглецем. Вуглець - це основа гумусу і каталізатор процесів, що стримують ерозію ґрунтів, а якщо використовувати традиційну технологію, то вуглець йде в повітря.

З цього приводу фахівці активно ведуть дискусії: чи так необхідний західний досвід вітчизняному селянинові. Перш ніж переходити на No-till, фахівці радять спочатку попрацювати за мінімальною технологією і взяти під контроль бур'яни. З точки зору традиційної технології кращий спосіб боротьби з бур'янами - глибока відвальна оранка. А при No-till зростанню бур'янів

перешкоджає розподіл по полю поживних залишків і висівання на зиму покривних культур - сидератів і багаторічних «зелених парів». Після осінньої оранки земля залишається порожньою, а це - сприятливі умови для проростання бур'янів. А ось мульчуючий шар знижує схожість бур'янів [6].

На сьогодні в Україні системи No-till в ідеальному вигляді вводять в корпорації "Агро-Союз" на Дніпропетровщині. Але для широкого поширення цієї технології в країні мають бути певні передумови. Основними умовами її поширення, крім ґрунтово-кліматичних, є соціально-економічні. До недавнього часу основна увага в дискусіях щодо мінімального обробітку ґрунту зосереджувалася на його фізичних параметрах, збереженні родючості, підвищенні протиерозійної стійкості, скорочення енерговитрат. Але прогрес у ряді країн був обумовлений необхідністю підвищення продуктивності праці у зв'язку з наявністю великих масивів орних земель за обмежених трудових ресурсів. Інші фактори, хоча і є важливими, все ж другорядні.

Так, технологія No-till дозволяє стрімко в три-пять разів підвищити продуктивність праці, скоротити витрати на оплату праці в 1,6 рази, техніку - 1,5, паливо - 2,2 рази. Скорочення сукупних витрат на виробництво в західних країнах може скласти 12%. Навіть у питанні підвищення продуктивності праці виникає необхідність впровадження технології No-till: населення в селі старіє, молодь не дуже охоче повертається в село, тобто зростає дефіцит трудових ресурсів. Але поговоримо про технологічні аспекти технології No-till. Як будь-яка технологія, вона має плюси і мінуси. Ті, хто її пропагує, говорять лише про плюси. Ті, хто його не приймає, говорить виключно про мінуси. А якщо подивитися на проблему збалансовано?

Причини, з яких фермери впроваджують цю технологію в різних країнах свої. У США - це підвищення продуктивності праці і боротьба з вітровою ерозією, в Канаді - збереження вологи в ґрунті степових зон, в Бразилії - захист від втрат поверхневого шару ґрунту ріллі, які з'явилися на місці знищених тропічних лісів. Завдяки цій технології значно зменшилася водна ерозія, за якою у водойми виносилися як отрутохімікати, так і речовини, які викликали бурхливий розвиток водоростей. Оскільки поживні рештки залишаються на полі, досягається поступове підвищення в ґрунті вмісту органічної речовини і гумусу. В умовах достатнього зволоження підвищується використання елементів живлення, перш за все фосфору. Поживні залишки зберігають ґрунтову вологу від випаровування. Ґрунти збагачуються на мікро- і мезофауни, в тому числі, на дощові черв'яки, які відіграють важливу роль у підвищенні родючості ґрунтів.

Роль ініціаторів завжди мала значення. Але за кордоном це справа стимулюється державою, хоча земля знаходиться в приватній власності. В останні роки прискореними темпами на нульову технологію переходить Європа, за No-till завзято взявся Казахстан. Цим займається цілий інститут - Кустанайський НДІ сільського господарства. Вони навіть винаходять машини для даної технології. Наприклад, їх сошники для сівалок прямого посіву вже отримали кілька патентів.

Україна має одне з найбільш енергоємних виробництв у світі: на 1 долар

продукції витрачається 0,89 кг умовного палива [2]. Тому головна перевага No-till в скороченні витрат на пальне. Техніка за один прохід відразу виконує три операції: обробляє ґрунт, сіє, і вносить добрива. На все йде 4-5 л/га. А при мінімальній обробці необхідно продискувати або прокультивувати ґрунт, посіяти і в підсумку виходить 30 л/га. Такі витрати палива і величезну економію людських ресурсів щороку фіксують, застосовуючи нульову технологію у ТОВ «Вікторія Агро» Кіровоградської області Новомиргородського району, ФГ «Бардін» Миколаївської області Очаківського району, СФГ «Сонячне» Дніпропетровської області Солонянського району, ФГ «Віра» Кіровоградської області Олександрійського району, ТОВ «Веда» Тернопільської області Підволочиського району і багато інших [5].

Оскільки, за технологією No-till істотно зменшуються витрати палива, відповідно, зменшуються і викиди в атмосферу двоокису вуглецю. При цьому в поживних залишках фіксується органічна речовина, створена завдяки вилученню двоокису вуглецю з атмосфери.

Багато що залежить від техніки, яку вибере фермер для впровадження нової технології. Тому, перш ніж купувати її, потрібно уточнити розміри полів, відомості про рельєф місцевості і типи ґрунту. Також слід скласти грамотну систему сівозмін, щоб задіяти мінімальну кількість машин, але встигати висівати всі культури в агрономічні терміни. І лише після цього вибрати техніку.

Площа ріллі в світі складає 1317 млн гектарів. У 2004-2009 рр. за технологією No-till обробляли 95,480 млн га, або 6,8%. З цієї площі 94,7% припадає на шість країн: США, Канаду, Бразилію, Аргентину, Австралію і Парагвай. На всю Європу як Західну, так і Східну доводиться не більше 3%. Однак слід зазначити: щороку за цією технологією в світі обробляють на 1 мільйон гектарів більше [8].

Деякі фахівці вважають перевагою нульової технології використання потужних енергоємних тракторів з широкозахватними комбінованими агрегатами, що виконують кілька операцій за один прохід. Багато виробників пропонують селянам використовувати GPS-обладнання, що дозволяє складати карти врожайності і родючості ґрунту. З його допомогою можна проводити структурний аналіз стану ґрунтів, давати інформацію про диференційоване внесення мінеральних добрив [7].

Не можна не згадати про системи візуального водіння, що обладнані цифровими камерами і мають точність 3-5 см. Особливо ефективні вони в овочівництві. Наприклад, догляд за картоплею: система обладнана камерами, ніколи не зріже рядок, адже вона його сприймає візуально, на відміну від супутникових систем, які просто фізично не можуть знати конфігурацію рядка, якщо той нерівний. Розглянемо можливість впровадження цієї технології в типовому для Черкаської області сільгосп підприємстві. У табл. 1 наведені розрахунки щодо обґрунтування можливості застосування системи паралельного водіння.

Середній очікуваний економічний ефект при застосуванні системи паралельного водіння

Культура	Економія на 1 га, грн.	Площа, га	Загальна економія, грн.
Озима пшениця	160	1100	176000
Озимий ячмінь	120	400	48000
Соняшник	70	900	63000

За розрахунками такий захід є ефективним, економічний ефект складає 287000 грн. на рік. Вартість придбання та впровадження системи паралельного водіння диференційоване в залежності від виробника та знаходиться у межах від 14 до 23 тис. грн.

Наведені приклади засвідчують можливість інтенсифікації виробництва сільськогосподарських культур шляхом поширення використання інновацій, що дозволяє значно підвищити ефективність даної галузі. Переваги впровадження запропонованих систем будуть наступні:

- підвищення продуктивності праці в 3-4 рази та скорочення витрат на вирощування сільськогосподарських культур в 2-3 рази;
- скорочення витрат на придбання пального, добрив, засобів захисту рослин, інших матеріальних витрат;
- посівні та збиральні роботи проводяться в найкращі агротехнічні строки, скороченні в 1,5-2 рази;
- підвищення урожайності сільськогосподарських культур;
- зведення до мінімуму ерозійних процесів та значного підвищення вмісту в ґрунті органічної речовини і гумусу;
- збереження ґрунтової вологи від втрат на фізичне випаровування та інші переваги.

Але і недоліки в No-till можуть бути значними. За наявності на поверхні пожнивних залишків температура ґрунту навесні нижче на 3 ... 5 С, через що етапи органогенезу польових культур зміщуються на більш пізні терміни, що призводить до затримки (з відповідними наслідками) посіву ярих культур.

Якщо ґрунт погано дренається, виникає небезпека перезволоження орного шару ґрунту, а отже, і зменшення його біологічної активності. Це треба мати на увазі, вирішуючи, де можна вводити технологію No-till.

За насиченості посівного шару ґрунту пожнивними залишками може виникати потреба підвищення норм висіву на 15-25%. Складніше стає контроль за засміченістю посівів, витрати на гербіциди можуть зрости на 15-100% залежно від культури і виду сівозміни.

За технологією No-till погіршується дія ґрунтових гербіцидів, оскільки частина препаратів міститься на пожнивних залишках, посилено детоксифікується в біологічно активному поверхневому шарі. Наявність пожнивних залишків створює сприятливі умови для появи і збереження джерел інфекцій, шкідників, виникають сприятливі умови для виживання шкідників в зимовий період, ускладнюється боротьба з мишоподібними гризунами.

За наявності великої кількості поживних залишків зменшується ефективність підгодівлі азотом розкидним методом, можлива втрата до третини карбаміду. Що стосується екологічно чистої продукції, то в Україні, як і в усьому світі, неможливо отримувати високі врожаї без використання мінеральних добрив і пестицидів. Так, в Україні найкраща в світі земля, але навіть вона не дасть високого врожаю, якщо її не удобрювати і не боротися з хворобами та шкідниками. Наприклад, цвіль фузаріум на пшениці отруйніша, ніж хімікати, які використовуватимуться проти неї. [4] Технологія No-till вимагає надзвичайно високої кваліфікації агрономічного та технічного персоналу.

Щоб перейти на No-till, перш за все потрібно придбати імпорту техніку (трактори, сівалки, оприскувачі, розкидачі мінеральних добрив, ґрунтообробні комплекси та збиральні комбайни). Чому імпорту? Тому, що комплекс механізмів для технології No-till в Україні не виробляють, і його треба завозити з-за кордону, що в умовах значної девальвації гривні та фінансової кризи стає проблематичним. Недоліком технології No-till є висока ціна основного технічного засобу - сівалок прямого посіву. Тут ціна може скласти десятки і сотні тисяч доларів [1].

Висновки. Результати проведеного дослідження дають змогу зробити висновки про те, що українська економіка все ще перебуває в депресивному стані і єдиним виходом для держави є активізація інноваційної діяльності вітчизняних підприємств.

Враховуючи державну важливість впровадження нульової технології в нашій країні, цю справу має взяти в свої руки держава шляхом стимулювання і підтримки тих, хто всерйоз зайнявся No-till технологією. Виділяти субсидії для придбання гербіцидів суцільної дії, на придбання необхідної техніки для цієї технології. Забезпечити наукову підтримку. Організувати проведення семінарів за участю іноземних вчених і фахівців, вивчати досвід передових господарств, і головне, створити в аграрному співтоваристві атмосферу розуміння державної необхідності та практичної доцільності переходу на нові технології.

Щорічні дотації держави для сільгоспвиробників становлять 2,4 млрд. доларів. Витративши ці кошти на впровадження нових та ефективних технологій, Україна в майбутньому могла б відмовитися від будь-яких дотацій в сільському господарстві. Але сказати, що технологія No-till врятує нас від усіх бід, - не можна. Це ціла система, яка вимагає дотримання самих тонкощів у всіх технологічних операціях. Якщо хоча б один з елементів знехтувати, то система вже не дасть бажаних результатів. Отже майбутнє - за нульовим обробітком ґрунту. І чим швидше ми почнемо впроваджувати у виробництво систему No-Till, тим швидше матимемо стабільність, зниження витрат і прибутку в сільському господарстві країни.

Список використаних джерел

1. Жолобецький Г. No-till: реальність чи фантастика / Г. Жолобецький // Пропозиція. 2008. № 4. С.35.
2. Кадела Л. Яка сила в ноутілу? / Л. Кадела // АгроБізнес Кур'єр. 2008. № 6. С.2.
3. Крисальний О. В. Організаційно-економічні особливості

інноваційної діяльності / О.В. Кристальний // Економіка АПК, 2005. №8. С.10-13.

4. Перегуда В. Технологія No-till: аргументи "за" / В. Перегуда // Пропозиція. 2008. 03. С.35.

5. Блинский В. Антикризисный no-till [Электронный ресурс] / Владимир Блинский // Зерно Режим доступа: <http://www.zerno-ua.com/?p=7671>

6. Лушникова М. No-Till, это значит, - «без вспашки.» Технология «нулевой» обработки почвы. [Электронный ресурс] / Лушникова М // Режим доступа: <http://www.mts-agro.com.ua/index.php?catid=1164&tip=cat>

7. Михайлов Ю. No-till: за и против [Электронный ресурс] / Ю. Михайлов // Агросев 2010. №8. Режим доступа: <http://agrosev.narod.ru/page149itemid2949number97.htm>

8. <http://www.ukrstat.gov.ua>

Марынюк А.Ю. Инновационные технологии no-till в сельском хозяйстве как основа повышения эффективности аграрного производства. Развитие современного цивилизованного общественного производства осуществляется на основе достижений научно-технического прогресса. Об этом свидетельствуют результаты тесной связи науки с производством, который происходит по схеме: «наука - техника - технологии - производство». Это комплексный процесс развития и совершенствования орудий труда, технологий и организации производства. Он охватывает все стороны общественной деятельности и направлено на повышение ее эффективности.

В указанной ситуации актуальными возникают проблемы определения эффективности внедрения инновационной продукции в сельском хозяйстве.

Теоретическим и практическим аспектам инновационной деятельности в сельском хозяйстве на макро-и микроуровнях посвящены труды зарубежных и украинских ученых: Б. Санто, Б. Твисса, Й. Шумпетера, П. Т. Саблука, А.Г. Шпикуляк, М.И. Малика, Л. Малик, А.Н. Супруна и других.

Цель статьи - разработка научно обоснованных предложений по внедрению, развитию и оптимизации системы нулевой обработки почвы No-till в Украине и мире.

Методика исследований. Методологическая основа проведенных исследований включает положения экономической теории, научные труды отечественных и зарубежных ученых по вопросам внедрения, развития и оптимизации системы нулевой обработки почвы No-till в Украине и мире.

Результаты исследований. В последнее время многие сельхозпроизводители пытаются внедрить технологии, которые успешно зарекомендовали себя за рубежом. Система нулевой обработки почвы, также известная как No-till, - современная система земледелия, которая предусматривает отказ от вспашки земли, посев по стерне, применение покровных культур и грамотное использование севооборота.

Так, технология No-till позволяет быстро в три-пять раз повысить производительность труда, сократить расходы на оплату труда в 1,6 раза,

технику - 1,5, топливо - 2,2 раза. Сокращение совокупных затрат на производство в западных странах может составить 12%.

Многие производители предлагают крестьянам использовать GPS-оборудование, позволяющее составлять карты урожайности и плодородия почвы. С его помощью можно проводить структурный анализ почв, давать информацию о дифференцированном внесении минеральных удобрений. По расчетам средний ожидаемый экономический эффект при применении системы параллельного вождения составляет 287000 грн. в год. Стоимость приобретения и внедрения системы параллельного вождения дифференцированное в зависимости от производителя и находится в пределах от 14 до 23 тыс. грн.

Выводы. Учитывая государственную важность внедрения нулевой технологии в нашей стране, государство должно побуждать ее внедрение и развитие путем стимулирования и поддержки тех, кто всерьез занялся No-till технологии, выделять субсидии для приобретения гербицидов сплошного действия, на приобретение необходимой техники для этой технологии, обеспечить научную поддержку и др.

Ключевые слова: инновации, эффективность производства, нулевая технология, инновационная деятельность, модернизация, минимальная технология, производительность труда.

INNOVATIVE NO-TILL TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE AS A BASIS FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF AGRARIAN PRODUCTION

**A.Yu.Marynyuk, post graduate student
Uman National University of Horticulture**

The article considers the issues of increasing the economic efficiency of introducing innovative technologies at agro-industrial enterprises in the conditions of market economy. The opportunities of modernization of technical equipment of agricultural production are studied.

The development of modern civilized social production is carried out on the basis of achievements of scientific-technological progress. This is proved by the results of close links of science and production which are realized according to the scheme: "Science - Technics - Technology - Production " The essence of scientific-technical-technological progress is in constant combining the development of science, engineering, technology, material production. This is a complex process of developing and improving production tools, technologies and organization of production. It covers all spheres of social activity and is aimed at increasing its efficiency [3].

In this situation the problems of identifying the efficiency of introducing innovative production in agriculture are actual. These problems are important because the efficiency of introducing innovative products and their

methodological grounds are not properly investigated in the conditions of formation of national innovative system.

Theoretical and practical aspects of innovative activity in agriculture on macro- and micro levels are described in research works by foreign and Ukrainian scientists: B.Santo, B.Twiss, Yi.Shumpeter, P.T.Sabluk, O.H.Shpykuliak, M.Y.Malik, L.M.Malik and others.

The results of their researches make it possible to consider the problem from different points, evaluate its present state and make conclusions concerning defining the efficiency of introducing innovative products in agriculture and perspectives of their use.

The purpose of the article is the development of scientifically grounded suggestions regarding the introduction, development and optimization of zero tillage system (No-till) in Ukraine and in the world, substantiation of the opportunity of modernization of technical equipment of Ukrainian agricultural production; investigation of the influence of innovations on the increase of productivity in crop production sphere.

Methods of the research. Methodological basis of the conducted researches includes the provisions of economic theory, scientific works by national and foreign scientists on the issues of introduction, development and optimization of zero tillage system (No-till) in Ukraine and in the world. The information base for the research is the laws of Ukraine and other countries of the world, literary sources, author's personal observations.

Results of the research. In recent years a lot of farm producers have been trying to introduce the technologies which have firmly established themselves abroad. Western countries have a well developed infrastructure of specialized livestock production. There are different meat associations in Europe and herd books on all breeds of beef cattle have been kept for more than 100 years. For example in France the leading structural element of the branch is the "herd book" of cattle of Limousin, Charolais and other breeds. Together with the Association of breeding certain cattle breeds it carries out all selective work in the whole country. Similar self-governed structures exist in England, Canada, the USA, Australia and other countries.

During recent years a lot of Ukrainian farms have been trying to cultivate fields according to minimal technology hoping to change for No-till in several years. Zero tillage system, also known as No-till, is a modern system of farming which means refusal from soil plowing, direct sowing, using cover crops and competent application of crop rotation. All work is done by a special stubble seeder which cuts post-harvest residues, spreads them on the soil, makes a furrow of necessary depth in it, precisely sows the seeds and covers the seed bed.

The main principle of No-till system consists in using the natural processes which take place in the soil. Experts who support this system regard the traditional plowing as useless or even harmful. They explain that billions of capillaries, which remain after the roots of annual plants or are formed as a result of life activity of earthworms and other organisms, penetrate the soil 1-2 meters deep in an uncultivated field. Moisture saturates the soil through these thin but very deep capillaries and in winter it freezes and breaks the canals. In this way loosening of soil

takes place.

Soil protection is the basis of No-till: the seeds are sown into after-harvest residues with the minimum disturbance of their structure and without mechanical effect on the soil. These residues form a mulch layer. It saves moisture, protects the field from the sun, water or air erosion and dust storms meanwhile the upper layer of the soil is not damaged. Nutrient residues help to manage the soil carbon. Carbon is the basis of humus and catalytic agent of the processes which control soil erosion while under application of traditional technology carbon is released into the air.

For this reason experts actively discuss whether the western experience is useful for Ukrainian farmers. Before changing for No-till experts advise first to try minimal technology and control weeds. From the point of view of traditional technology the best method of controlling the weeds is deep moldboard plowing. With No-till technology the weeds are overtopped with nutrient residues which are spread in the field, and cover crops or green manure and perennial "green fallows" stop weeds growing. After autumn plowing the soil stays uninhabited and this creates favorable conditions for weeds growing. Whereas a mulch layer reduces weeds germination[6].

At present in Ukraine No-till systems are successfully applied in "Agro-Soiuz" corporation in Dnepropetrovsk region. However, there must be certain preconditions for the wide spread of this technology in the country. The main prerequisites of its spread are both soil-climatic and social-economic conditions. Till recent time during discussions concerning minimal tillage the main attention was concentrated on its physical parameters, fertility conservation, increase of anti-erosion resistance, reduction of power expenditure. Nevertheless, the progress in a number of countries was caused by the necessity of increasing the labor productivity which is connected with the availability of huge areas of arable lands with limited labor resources. Other factors, though being important, are minor.

Thus, No-till technology makes it possible to increase labor productivity 3-5 times, reduce spending money for remuneration of labor 2,6 times, machinery - 1,5, fuel - 2,2 times. The reduction of aggregate expenditure for production in Western countries may reach 12%. The introduction of No-till technology is even necessary in terms of increasing labor productivity as rural population is becoming older and young people are not willing to come back to the village that is labor resources are becoming scarce. But speaking about technological aspects of No-till technology it has both advantages and disadvantages. Those, who are in favor of it, mention only its pluses. Those, who do not support it, speak only about its minuses. Is it possible to consider the problem keeping the balance?

Farmers in different countries have their own reasons for introducing this technology. In the USA it is increasing labor productivity and controlling the erosion caused by the wind, in Canada the main aim is conserving moisture in the soil, in Brazil they are concerned with the extensive use of the upper soil layer, due to destruction of rainforests. Thanks to this technology, the water erosion, when both chemicals and substances, causing rapid algae growth, are thrown into the water, has reduced. Due to the fact that postharvest residues are left in the fields, gradual increase of organic matters and humus is achieved. In the conditions of sufficient moisture content in the soil, the consumption of nutrients, first of all phosphorus,

increases considerably. Organic residues protect soil moisture from evaporation. The soil becomes enriched with micro- and mesofauna including earthworms which play a very important role in increasing soil fertility.

The role of people who take the lead in introducing innovative technologies has always been of great importance. But in foreign countries they are encouraged by the state though the land is mainly privately owned. In recent years Europe has been actively introducing zero technology. Kazakhstan has started No-till enthusiastically. The whole Kustanay research institute of agriculture deals with studying the technology. They even design new machinery for No-till. For example, their plowshares for seeders have received several patents.

Ukraine has one of the most power-intensive productions in the world: 0,89 kg. of notional fuel is spent for producing one dollar unit [2]. That is why the main advantage of No-till is in reducing fuel consumption. Machines carry out three operations in one passage: till the soil, sow seeds and bring in fertilizers. They use 4-5 liters per hectare. Meanwhile under minimal tillage it is necessary to disk and till the soil, sow the seeds, which all in all takes 30 liters per hectare. Such savings in fuel expenditures and human labor are annually observed at farm enterprises (LLC) "Victoria Agro" in Novomyrhorod district of Kirovohrad region, "Bardin" in Ochakiv district of Mykolaiv region, "Soniachne" in Soloniansk district of Dnipropetrovsk region, "Vira" in Oleksandria district of Kirovohrad region, LLC "Veda" in Pidvolochiysk district of Ternopil region and many others, where No-till technology is applied [5].

The application of No-till technology results in smaller amounts of carbon dioxides released into the atmosphere as it facilitates reducing fuel consumption. At the same time organic matters created due to carbon dioxides recovered from the atmosphere are fixed in postharvest residues.

A lot of things depend on machinery which a farmer may choose for introducing the new technology. That is why before buying it, it is necessary to learn more exactly the fields area, the information about the relief and types of soil. It is also advisable to work out a skillful crop rotation system to apply a minimal quantity of machines but managing to sow the crops in necessary terms. The choice of machinery should be done only after these considerations.

The world's arable land area comprises 1317 million hectares. In 2004-2009, 95,480 million hectares or 6,8% of these lands were cultivated with the application of No-till technology. Of this area 94,7% are located in six countries: the USA, Canada, Brazil, Argentina, Australia and Paraguay. The whole Europe, both Eastern and Western, has only 3%. Nevertheless it should be noted that this technology is used more and more often for cultivating additional 1 million hectares every year [8].

Some experts consider the use of powerful power-consuming tractors with broad grip combined units, which fulfill several operations in one passage, to be an advantage of zero technology. A lot of producers offer farmers to use GPS-equipment which helps to make maps of field productivity and fertility. Its application can help to make structural analysis of the soil state and inform about differentiated application of mineral fertilizers [7].

Visual driving systems which are equipped with digital cameras and have 3-5

cm. accuracy should also be mentioned. They are especially efficient in vegetable production. For example, in potatoes growing the system equipped with cameras will never cut the row as it perceives the row visually on the contrary to satellite systems which physically are not able to find the configuration of the row if it is not straight. Let us consider the opportunity of introducing the technology at the typical for Cherkasy region farm enterprise. Calculations concerning the substantiation of the opportunity to apply the system of parallel driving are presented in table 1.

Table 1

Average expected economic effect of application of parallel driving system

Crop	Saving per 1 hectare, UAH	Area, hectares	Total savings, UAH
Winter wheat	160	1100	176000
Winter barley	120	400	48000
Sunflower	70	900	63000

According to these calculations the measure is efficient as the economic effect is 287000 UAH per year. The cost of buying and introducing the parallel driving system differs depending on the producer and ranges from 14 to 23 thousand UAH.

The given examples prove the opportunity of intensification of crop production by means of wider application of innovations which facilitate the improvement of the efficiency of the sector greatly. The advantages of introducing the suggested systems are as follows:

- increase of labor productivity 3-4 times and reduction of spending for crop production 2-3 times;
- reduction of spending for buying fuel, fertilizers, means of plant protection, other material costs;
- sowing seeds and harvesting are carried out in the best farm terms, being reduced 1,5-2 times;
- increase of crop productivity;
- minimal erosion processes and considerable increase of organic matters and humus in the soil;
- protection of soil moisture from evaporation and other advantages.

At the same time the disadvantages of No-till technology can also be considerable. With postharvest residues on the soil surface the soil temperature in spring is 3-5 ° lower due to which the crops' organogenesis stages change for later terms which causes the delay in sowing spring crops (with corresponding consequences).

If the soil is not properly drained, the danger of excessive moisture in the plowed soil layer arises and therefore its biological activity decreases. This issue should be kept in mind when regarding the introduction of No-till technology.

Under the saturation of the plowed soil layer with postharvest residues the need for increasing the sowing rates by 15-25% may appear. It may become more difficult to control the weeds in the areas under crops and the expenditures for buying

herbicides may grow by 15-100% depending on the crop and crop rotation type.

With the application of No-till technology the effect of herbicides decreases as some part of preparations stays on postharvest residues and is detoxified in biologically active upper layer. The availability of postharvest residues creates favorable conditions for appearance and keeping the sources of infestation, infection, survival of pests in winter period, and controlling the rodents becomes more difficult.

With a great number of postharvest residues the efficiency of nitrogen fertilizing by spreading it on the surface decreases, the loss of one third of carbamides may be possible. As for organic and ecologically friendly production, it is impossible to receive high yields without the application of fertilizers and herbicides in Ukraine as well as in the whole world. Thus, Ukraine has the best soils in the world but even this soil will not give a high yield if the means of pest and disease control and fertilizers are not applied. For example, wheat fusarium blight is more harmful than chemicals used to control it [4]. No-till technology requires exceptionally high skills of farm and technical personnel.

To change for No-till technology it is necessary first of all to buy foreign machinery (tractors, seeders, sprinklers, fertilizer spreaders, soil tilling complexes and combine harvesters). Why foreign machines? Because mechanism complexes for No-till technology are not produced in Ukraine and they should be bought from abroad which is problematic in the conditions of great UAH depreciation and financial crisis. The disadvantage of No-till technology is a high price of main technical means that is direct seeding machines. Their price may reach dozens and hundreds of dollars [1].

Conclusions. The results of the conducted research make it possible to make conclusions that Ukrainian economy is still depressed and the only way for the state is to encourage more active innovative activity of Ukrainian enterprises.

Taking into account the importance of introducing zero technology in our country the state has to motivate and support those who are involved in No-till technology application, that is to provide subsidies for buying non-selective herbicides and necessary for this technology machinery, provide scientific support, arrange workshops with foreign experts and researches taking part in them, study the experience of leading farms and, which is most important, create the atmosphere of understanding the state importance and practical significance of starting the new technology.

Annual state subsidies for farm producers comprise 2,4 billion USD. Using these funds for introducing new and effective technologies, Ukraine could stop granting any subsidies for agriculture in the future. At the same time we can not say that No-till technology will solve all the problems. It is a complex system which requires following all the details in technological operations. If at least one of these elements is disregarded, the system will not give the wanted results. Therefore, the future belongs to zero technology. The earlier we start its introduction, the earlier we will achieve stability, spending reduction and profitable farming of the country.

References

9. Zholobetskyi H. No-till: reality or fantasy / H.Zholobetskyi / / Propozytsia. 2008. № 4. C.35.

10. Kadela L. What is No-till's Strength? / L.Kadela / / AgroBusiness Courier. 2008. № 6. C.2.
11. Krystalsnyi O.V. Organizational-economic peculiarities of innovative activity / O.V. Krystalsnyi // Economics AIC, 2005. №8. C.10-13.
12. Perekuda V. No-till technology: argument "for" / V.Perekuda / / Propozytsia. 2008. 03. C.35.
13. Blynskyi V. Anti-crisis no-till [Electronic resource] / Volodymyr Blynskyi // Grain Access: <http://www.zerno-ua.com/?p=7671>
14. Lushnikova M. No-Till,it means-"without tillage" No-till Technology. [Electronic resource] / Lushnikova M // Access: <http://www.mts-agro.com.ua/index.php?catid=1164&tip=cat>
15. Mykhailov Yu. No-till: cons and pros [Electronic resource] / Yu. Mykhailov // Agrosev. 2010. №8. access: [http://](http://agrosev.narod.ru/page149itemid2949number97.htm)
16. <http://www.ukrstat.gov.ua>