

Білоусов О. В., здобувач вищої освіти другого рівня (Поліський національний університет, м. Житомир), **науковий керівник: Борак К. В.,** д.т.н., професор (Поліський національний університет, м. Житомир)

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ПОСІВНИХ КОМПЛЕКСІВ

Сучасне сільське господарство зазнає значних трансформацій завдяки впровадженню інноваційних технологій у посівних комплексах зернових культур. Ці зміни спрямовані на підвищення ефективності, зниження витрат та мінімізацію впливу на навколишнє середовище. Розглянемо ключові напрямки розвитку в цій сфері.

Впровадження автономних тракторів та посівних машин є відповіддю на дефіцит кваліфікованої робочої сили та необхідність підвищення продуктивності. Компанія John Deere представила автономний трактор 9RX 640, оснащений 16 камерами та системою комп'ютерного зору, що дозволяє йому працювати без присутності оператора в кабіні. Цей трактор здатний виконувати завдання з обробітку ґрунту, використовуючи передові технології для навігації та виявлення перешкод [1].

Крім того, John Deere пропонує комплекти для модернізації існуючих тракторів, перетворюючи їх на автономні машини. Ці комплекти включають систему автономного сприйняття з 16 камерами, що забезпечує огляд на 360 градусів навколо трактора та знаряддя. Такі рішення дозволяють фермерам підвищити ефективність роботи, зменшити залежність

від людського фактора та оптимізувати використання ресурсів [1].

Технології точного землеробства, зокрема використання сенсорів для моніторингу стану ґрунту та рослин, дозволяють оптимізувати процес сівби. Інтеграція датчиків вологості ґрунту в посівне обладнання сприяє точному регулюванню глибини сівби та покращенню схожості культур. Дослідження показують, що використання таких сенсорів у поєднанні з автономними системами контролю глибини може покращити встановлення рослин та зменшити витрати пального в областях з більш сприятливим профілем вологості ґрунту. Додатково, використання лазерних сенсорів та бездротових комунікаційних систем у моніторингу параметрів сівби дозволяє підвищити точність та ефективність посівних операцій. Ці технології забезпечують реальний моніторинг та контроль процесу сівби, що сприяє покращенню врожайності та зниженню витрат.

Розробка інтелектуальних систем управління, які включають активні дозуючі пристрої, контроль норми висіву та позиціонування насіння, сприяє підвищенню точності та ефективності посівних операцій. Такі системи дозволяють адаптувати процес сівби до конкретних умов поля, що веде до покращення врожайності. Наприклад, використання моторизованих дозуючих пристроїв та механізмів профілювання поверхні ґрунту забезпечує рівномірний розподіл насіння та оптимальну глибину сівби.

Крім того, впровадження систем контролю глибини сівби на основі вимірювання зусилля на сошнику дозволяє автоматично регулювати глибину сівби в реальному часі, враховуючи змінні умови ґрунту. Це сприяє покращенню схожості та рівномірності розвитку рослин.

Технологія прямого висіву (no-till) набуває все більшої популярності в сучасному сільському господарстві завдяки

своїм екологічним та економічним перевагам. Цей метод передбачає висів насіння без попереднього механічного обробітку ґрунту, що сприяє збереженню його структури, зменшенню ерозії та покращенню вологоутримуючих властивостей. Для реалізації цієї технології використовуються спеціалізовані посівні комплекси, які одночасно здійснюють передпосівну обробку та висів насіння. Посівні комплекси для прямого висіву обладнані спеціальними сошниками та дисковими ножами, які прорізають рослинні рештки та створюють вузькі борозни в ґрунті для висіву насіння. Це дозволяє здійснювати сівбу без попереднього обробітку, зберігаючи при цьому рослинні рештки на поверхні поля, що сприяє зменшенню ерозії та покращенню вологоутримання.

Приклади сучасних посівних комплексів для прямого висіву: KUHN 9400NT No-Till Grain Drills. Ці зернові сівалки спеціально розроблені для прямого висіву, але можуть швидко адаптуватися до умов традиційного обробітку [2]. Great Plains Field Cultivator Air Drill. Унікальна машина, яка дозволяє одночасно здійснювати обробіток ґрунту та висів насіння, що економить час, кошти, паливо та робочу силу під час посіву [3].

Впровадження посівних комплексів для прямого висіву є перспективним напрямком розвитку сільського господарства, що сприяє підвищенню ефективності виробництва, збереженню природних ресурсів та покращенню екологічної стійкості агросистем.

1. Офіційний сайт John Deere. URL: <https://www.deere.com/> (дата звернення: 06.04.2025).
2. Офіційний сайт KUHN. URL: <https://www.kuhn-usa.com/> (дата звернення: 06.04.2025).
3. Офіційний сайт Great Plains. URL: <https://www.greatplainsag.com/en-gb/> (дата звернення: 06.04.2025).

Бойчура М. В., к.т.н., доцент, Глінчук М. В. (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ПРОСТОРОВИЙ МАНІПУЛЯТОР ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗРУЧНОСТІ ВЗАЄМОДІЇ З МОДЕЛЯМИ У СЕРЕДОВИЩАХ ТРИВИМІРНИХ РЕДАКТОРІВ

На ринку праці попит на фахівців у напрямку тривимірного моделювання постійно зростає. Відповідно існує потреба у розробці нових та удосконаленні існуючих апаратних засобів для маніпулювання об'єктами в трьох осях на двовимірному екрані комп'ютера. Одним із відомих рішень є серія пристроїв 3Dconnexion SpaceMouse [1]. Вони дозволяють маніпулювати об'єктами у тривимірних редакторах, маючи 6 ступенів свободи та «гарачі» клавіші. Містять інфрачервоні світлодіоди та фоторезистивні датчики. Недоліком такої конструкції є можливе зниження точності роботи при потраплянні пилу всередину; вартість пристрою також є досить високою.

Зважаючи на потребу в розробці нових пристроїв, у яких відсутні наведені вище недоліки, запропоновано нову конструкцію тривимірного маніпулятора. У якості сенсора використовується магнітометр TLV493D [2], тоді як у рухомій частині джойстика розміщено неодимові магніти. У якості платформи обрано QT Py RP2040 (від Adafruit), оскільки вона є порівняно недорогою, містить I2C інтерфейс для під'єднання до магнітометра, має достатню кількість пінів для реалізації «гарячих» клавіш, невеликий розмір та достатньо потужний процесор для роботи в режимі реального часу.