

**ІТ-ТЕХНОЛОГІЇ ТА РОБОТИЗАЦІЯ
АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА.
ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ STEAM-ОСВІТИ**

**Богомолів О.В., д.т.н., проф., Бредихін В. В., к.т.н., доц.,
Мітяшкіна Т.Ю., к.п.н., доц., Міленін А.М., к.т.н., доц.,
Лук'янов І.М., к.т.н., доц.**

*(Харківський національний технічний університет сільського
господарства імені Петра Василенка)*

У статті розглянуті актуальні проблеми впровадження новітніх іт-технологій і роботизованої техніки в агропромислове виробництво. Наведено огляд аспектів викладання та підготовки висококваліфікованих фахівців з STEAM – проектування.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку суспільства виникає багато питань, пов'язаних з ефективною організацією виробництва України і виведення його на конкурентоспроможній рівень. Доводиться вирішувати складні, багатогранні завдання, націлені на отримання максимальної ефективності бізнесу. При вирішенні таких завдань і в результаті прагнення до оволодіння технологічною перевагою перед конкурентами, гостро стає питання про автоматизацію виробничих процесів, застосування нових технологій у промисловості. Одним з найпродуктивніших рішень в цій галузі є застосування промислових роботів [1]. Грамотна побудова виробничого процесу, заміна ручної праці автоматизованими комплексами, здатними здійснювати виробничі завдання без участі людини більш швидко, точно і якісно, - ключ до економічної і виробничої ефективності промисловості України. Також робототехніка - це драйвер економічного зростання, інструмент підвищення якості життя людей, можливість відповіді на соціальні виклики, такі як старіння населення. Україні важливо не упустити цю нову хвилю технологій та їх практичного застосування, як це сталося з споживчою електронікою, щоб ми незабаром не закуповували роботів також, як закуповуємо смартфони і комп'ютери та інше з Китаю. З поширенням штучного інтелекту і з розвитком роботизації очікується зникнення 60–70% професій. Досвід попередніх етапів автоматизації показує, що коли машина замінює собою одне робоче місце, то натомість з'являється не одне нове робоче місце, а кілька. Готувати кадри для цих галузей - завдання

непросте. Роботи сьогодні абсолютно нова галузь досліджень, в яку «поринули» університети.

З огляду на те, що в умовах сучасного світу (України також) люди вже не можуть здобути освіту [2] раз і назавжди, а мусять постійно вчитися. Університети також повинні розширити спектр своїх послуг і надавати їх людям протягом усього їхнього життя.

Аналіз основних досліджень. У сільському господарстві вже в минулому столітті проявилася чітка тенденція до механізації та автоматизації виробництва і різкого скорочення зайнятості в цій сфері. Сьогодні цей процес триває. Впровадження біотехнологій, поступове перетворення сільського господарства та промисловості в різновид індустріального виробництва забезпечують можливість витіснення людини і з цієї сфери.

Величезна кількість виробництв по всьому світу прийшли до того, що без застосування промислових роботів неможливо було досягти тих результатів [6], які були отримані після впровадження подібних систем. Роботизація процесів виробництва - це абсолютно новий рівень технологічності підприємств. Роботизація та автоматизація - один з найпопулярніших трендів в сучасній промисловості. З 2009 по 2017 рік обсяги продажів промислових роботів в світі виросли в 6,3 рази. Пов'язано це в основному зі зниженням вартості процесорів та інших компонентів обчислювальної техніки, які підтримують сучасні мови програмування. Вони насичені стандартними підпрограмами та мають інтуїтивно зрозумілий інтерфейс керування.

STEAM – освіта та навчання з'єднує у собі міждисциплінарний і проектний підхід, основою для якого стає інтеграція природничих наук у технології, інженерну творчість і математичну, механічні розрахунки [6]. Це комплексний, систематизований, інтеграційний комплекс, який заснований на застосуванні міждисциплінарного й прикладного підходу.

Основні матеріали дослідження. Роботизація є частиною комплексної автоматизації виробництва, її основною складовою. На практиці цей процес полягає в застосуванні роботів і роботизованих систем на підприємствах в промисловому масштабі. Автоматичні лінії можна оснастити промисловими роботами, наявність яких позитивно відобразиться на функціонуванні всього комплексу обладнання переробної та харчової промисловості. Також такі механізми можуть бути включені в гнучкі автоматизовані виробництва при якому функції управління і контролю, що раніше

виконувалися людиною, передаються приладам і автоматичним пристроям. Рівень спеціалістів, які працюють в агросфері та у промисловості, не завжди дозволяє впроваджувати інноваційні рішення. Щоб змінити стан речей необхідні кардинальні зміни в освіті та науці, методологічних основах цих процесів.

Модернізація вітчизняних підприємств промисловості, впровадження новітніх технологій і входження України у світове співтовариство потребують кваліфікованих фахівців з вищою освітою [3]. Ключовою фігурою сучасного виробництва стає висококваліфікований спеціаліст, без якого підприємство працювати не може. Тому питання роботизації переробної та харчової промисловості повинно включати у собі і питання підготовки такого спеціаліста з робототехніки та основ її програмування в університетах. Де студенти повинні отримувати не тільки необхідні знання для ведення технологічних процесів одержання харчових продуктів, проектування (конструювання) технологічної апаратури харчових виробництв, дослідження, випробування, монтажу, устаткування та обслуговування апаратів переробної та харчової промисловості. Також майбутні фахівці повинні проектувати та розробляти сучасні технології переробної та харчової промисловості з використанням найновіших інформаційно-програмних засобів. Студенти повинні володіти та вміти використовувати фундаментальні знання з комп'ютерних технологій, моделюванню складних комп'ютерних систем, їх оптимізації, проектуванню сучасних комп'ютерних комплексів та мереж, розробляти їх програмне забезпечення, системи штучного інтелекту та робототехнічні системи.

Інженери з робототехніки отримують найбільш різносторонні та глибокі знання, уміння та навички в ІТ-технологіях. Роботизація вимагатиме від педагога навичок «чотирьох К», без яких складно уявити фахівця майбутнього: комунікації, креативності, критичного мислення та колаборації (співпраці з одним чи більше людей, або зі штучним інтелектом). Майбутнє, вірогідно, за “гібридними” техноло-гіями, які поєднують у собі найсильніші здатності живого організму *homo sapiens* та потужність машин і програм).

Окремою проблемою роботизації стає розуміння майбутнім інженером особливостей роботи окремих елементів виробничих або технологічних ліній, виділення критеріїв контролю підтримання їх безаварійної працездатності, способів та засобів вимірювання цих критеріїв. Інженер повинен вміти вибирати допустимі інтервали

варіювання тих чи інших критеріїв та засобів для їх вимірювання, тобто орієнтуватися на ринку різноманітних датчиків, з метою організації ефективних зворотних зв'язків (відгуків) на програмний комплекс, вміти оптимізувати їх кількість за вимогами замовника та реалізовувати все вище перераховане на контролерах або комп'ютерах.

Сьогодні першість в рішенні означених задач безумовно належить STEAM – проектуванню, яке об'єднує елементи робототехніки, інженерної графіки, 3D моделювання, дизайну (як інженерного мистецтва), програмування (зокрема об'єктно-орієнтованого), електроніки, математичні та механічні розрахунки тощо. STEAM навчання складається із шести етапів: постановка проблеми - питання (завдання), обговорення, дизайну проєкта, будови, тестування й розвитку. Ці етапи і є основою систематичного проєктного підходу, який застосовують наші студенти [4]. У свою чергу, співіснування або об'єднане використання різних можливостей цієї системи є основою креативності й інновацій у техніці. Таким чином, одночасне вивчення й застосування науки й технології, творчості та дизайну може створити безліч нових інноваційних проєктів.

Сьогодні все частіше використовуються роботи, відповідно, росте попит на роботу техніків і STEAM - освіту для студентів. Зокрема, у найстарішому технічному вузі Німеччини - Брауншвейгському технічному університеті - робототехніка входить в обов'язкову програму для всіх студентів, але залежно від факультету акцент робиться на тих або інших її аспектах. Інженерний факультет одного із кращих економічних вузів Німеччини - Вищої школи Хайльбронна (Hochschule Heilbronn) [7] - пропонує для усіх бажаючих курс за назвою "Механотроніка та робототехніка". У першу чергу їм цікавляться майбутні інженери, але відвідувати заняття можуть і студенти інших спеціальностей. Курс уведений у програму насамперед для того, щоб молоді фахівці могли правильно поєднувати у своїй роботі знання з таких дисциплін, як механіка, електроніка, інформатика (програмування), техніка виміру й сенсорна техніка, обробка зображень, приводна техніка, технології керування, а також технології позиціонування, дизайн машин, кінематика й динаміка роботів, індустриальна робототехніка, мобільна робототехніка, керування, взаємодія «людина-робот» і комп'ютерний зір.

Наступний етап роботи зі студентами [4] – це створення

робота-машини. Такі роботи можуть робити рух по запрограмованим доріжкам, відрізках, траєкторіях геометричних форм, при цьому роблячи певні дії. У курсі основ STEAM за умови реалізації міжпредметних зв'язків стає можливим вивчення наступних розділів: середовища керування роботами Microsoft Robotics Studio, середовища з конкретними робото технічними конструкторами, наприклад Lego Mindstorms; вміння маніпулювати як віртуальними, так і реальними об'єктами, задіяючи різні канали сприйняття (вивчення сенсорів) і 3D моделюванні для поліпшення конструкції робота [5].



Рис. 1. Lego – модель стрічкового конвеєра з роботом, який сортирує цукерки за кольором, беручі їх зі стрічки

Сьогодні студент [5], а завтра спеціаліст переробної та харчової промисловості за допомогою роботизації, як головного орієнтира в роботі цієї галузі розвине перехід від пропозиції і виробництва окремих машин до розробки і випуску комплексів машин, агрегатів і поточкових ліній, які комплексно вирішують питання використання сільськогосподарської сировини, скорочення втрат при її переробці, зберіганні та доставці продукції до споживача. Також студенти повинні мати можливість та навички створювати мобільні додатки, розробляти роботів, проектувати віртуальну реальність, вивчаючи основи програмування, роботу з соцмережами. Технічні вміння виходять за межі компетенцій вузьких спеціалістів вріваючись до повсякденного життя.



Рис. 2. Студенти на кафедрі ОПХВ збирають Lego - модель маніпулятора на базі універсального керуючого процесора

Висновки. Таким чином, технічний прогрес у переробної та харчової промисловості направлений також на перехід до розробки комплексно-механізованих і автоматизованих підприємств, а також заводів-автоматів, оснащених обладнанням з високою одиничною потужністю і програмним управлінням. Впровадження в переробній та харчовій промисловості маніпуляторів, машин і обладнання, що управляється з допомогою мікропроцесорної техніки, стало вже буденністю. Фактично роботизація технічних процесів – це автоматизація на новому, вищому рівні, що ще раз підтверджує гвинтоподібний шлях розвитку будь-яких процесів. На наш погляд, вже не за горами створення та промислове використання штучного інтелекту.

Список літератури

1. Бринолфссон Э., МакАфи Э. Второй век машин: работа, прогресс и процветание во времена высоких технологий. [Электронный ресурс]. URL: https://hub.kyivstar.ua/wp-content/uploads/2015/04/KSBD_23_5.pdf (дата обращения 02.08.2017г.).

2. Молчановський О. Освіта як захист від штучного інтелекту // <https://zbruc.eu/node/88224> (дата обращения 18.11.2019 г.).

3. Мітяшкіна Т. Ю. Інтерактивне навчання у сфері нарисної геометрії, інженерної і комп'ютерної графіки // Теорія та методика навчання та виховання. - 2012. - Вип. 32. - С. 107-115. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpkhnpu_ttmniv_2012_32_14.

4. Мітяшкіна Т. Ю. Аспекти інтеграції знань з креслення на заняттях з комп'ютерної графіки // - 2013. с.152-158 [Електронний ресурс]. https://www.google.com.ua/search?client=opera&q=irbis-nbuv.gov.ua%20irbis_nbuv%20cgiirbis_64%20Nzkr_2013_33_21.&sourceid=opera&ie=UTF-8&oe=UTF-8..

5. Мітяшкіна Т.Ю., Гребньова І.В., Кісь В.М. Графічна підготовка студентів та її спекти у ВНЗ України // Materials of XIII international research and practice conference Scientific horizons – 2017. Sheffield, England, p.15-18. [Електронний ресурс].<https://www.google.com.ua/search?client=opera&q=enpuir.npu.edu.ua%20bitstream%20Комогорова&sourceid=opera&ie=UTF-8&oe=UTF->

6. Ігор Старенький. Що таке STEAM-освіта і чому вона така популярна [Електронний ресурс]. <https://life.pravda.com.ua/columns/2019/03/26/236224/>

7. Специалисты нарасхват: где изучают робототехнику в Германии? М. Шайкенова [Электронный ресурс]. <https://www.dw.com/ru/https://p.dw.com/p/1D8mH>.

IT-ТЕХНОЛОГИИ И РОБОТИЗАЦИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ STEAM-ОБРАЗОВНИЯ

В статье рассмотрены актуальные проблемы внедрения новейших it-технологий и роботизированной техники в агропромышленное производство. Приведен обзор аспектов преподавания и подготовки высококвалифицированных специалистов по STEAM - проектирование.

IT-TECHNOLOGIES AND ROBOTIZATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION. STEAM EDUCATION PROBLEMS AND PROSPECTS

The article deals with the actual problems of introduction of the latest it-technologies and robotic technology in agro-industrial production. An overview of the teaching and training aspects of highly qualified STEAM design professionals is given.