

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра економічної кібернетики та інформаційних технологій
(найменування кафедри)

Допущено до захисту
Завідувач кафедри

_____ (підпис)
“ ___ ” _____ 2019 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня магістра
зі спеціальності економічна кібернетика
(шифр та найменування спеціальності)
за магістерською програмою професійного спрямування економіко-математичне моделювання
(назва магістерської програми)

на тему: **«Моделювання процесу розповсюдження інновацій в агросекторі»**
(назва теми)

Виконавець:

студент 66 гр. факультету МОІТ
Прус Ніна Вікторівна
(прізвище, ім'я, по батькові) _____ /підпис/

Науковий керівник:

д.е.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)
Меджибовська Н.С.
(прізвище, ім'я, по батькові) _____ /підпис/

ЗМІСТ

	Ст.
ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ В АГРОСЕКТОРІ.....	7
1.1. Сутність інновацій в агросекторі.....	7
1.2. Поняття «точного землеробства» та його впровадження в агросекторі	15
1.3. Підвищення ефективності використання земель, прогноз врожаю пшениці	24
1.4. Огляд моделей розповсюдження інновацій, фактори впливу	30
РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ В АГРОСЕКТОРІ.....	35
2.1. Моделювання дифузії інновацій в середовищі AnyLogic.....	35
2.2. Постановка задачі.....	36
2.2. Вхідні дані моделі прогнозу врожаю пшениці	47
2.3. Побудова моделі прогнозу врожаю пшениці в середовищі iThink.....	51
РОЗДІЛ 3. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗРОСТАЮЧОГО НАСЕЛЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧИМИ ТОВАРАМИ	56
3.1. Постановка задачі. Розрахунок необхідної кількості врожаю пшениці.....	56
3.2. Перевірка забезпечення населення продовольством після впровадження точного землеробства. Запуск експериментів.....	61
ВИСНОВКИ	69
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	72

ВСТУП

У глобальній інноваційній системі сьогодні відбуваються кардинальні зміни: зростає інтенсивність інноваційних процесів, скорочуються терміни створення інновацій, розробниками і споживачами стають нові учасники інноваційної діяльності, змінюються їх відносини і відповідно функції [1, с. 32].

Світове сільське господарство стає сектором з дуже інтенсивним потоком даних. Впровадження нових технологій, Big Data і інтернету речей в сільському господарстві може перетворити галузь в високотехнологічний сектор за рахунок високого зросту продуктивності і зниження непродуктивних витрат.

Основними напрямками сучасної інноваційної діяльності є агробіотехнологія – генна модифікація, маркерна селекція, селекція сільгоспкультур, створення біопестицидів, біодобрив, ферментів, прогресивні системи відгодівлі, впровадження новітніх машин та обладнання, котлів на альтернативному паливі, біогазових установок, використання інструментів маркетингу, створюються глобальні цифрові мережі, розумні ферми та інші.

Всі вищезазначені технології відносно нові для АПК, на відміну від традиційного сільського господарства – оновлення техніки, проте можна відзначити, що з фізично важкої праці фермерство впевнено рухається в сторону автоматизації виробництва.

Однак, застосування інноваційних технологій обумовлюється не тільки розвитком науково-технічних розробок, а й необхідністю забезпечити населення продуктами харчування. За прогнозами ООН, до 2050 року чисельність населення Землі зросте до 10 мільярдів людей, до того ж, дві третини – це мешканці мегаполісів, тобто зменшиться відсоток населення, які займалися вирощуванням продовольства. Крім того, спостерігається зміна кліматичних умов в традиційних зонах вирощування сільськогосподарських культур, скрізь спостерігається деградація ґрунтів – 75% сільськогосподарських земель схильні до ерозії, з них майже 20% втрачають більше 10 тон з гектара в рік[2].

В найближчі 50 років сільське господарство світу зіткнеться з наступними обмеженнями на глобальному рівні:

1. Відсутність доступних нових земель.
2. Зміна кліматичних умов в традиційних зонах вирощування сільськогосподарських культур. Зміна температурного режиму та режиму опадів.
3. Деградація ґрунтів.
4. Зростаючий регіональний дефіцит прісної води.
5. Зниження темпів зростання врожайності навіть при збільшенні обсягу добрив.
6. Збільшення залежності від палива (логістика, сировина).
7. Зростання чисельності населення.
8. Дієтичні зміни у зв'язку з ростом добробуту.

У минулому, основними засобами боротьби з нестачею продовольства було сільськогосподарське освоєння нових земель і використання нових рибних запасів. Однак за останні п'ять десятиліть, в той час як виробництво зерна збільшилось більш ніж вдвічі, кількість землі, відведеної для землеробства у всьому світі, збільшилася лише на 12%, в основному за рахунок скорочення лісових, водно-болотистих і лугових угідь. Розподіл цих водних і земельних активів в різних країнах неоднаковий. Хоча лише невелика частка світових земельних і водних ресурсів використовується для рослинництва, більша частина ресурсів відведена під посіви або інші види користування, які приносять екологічний та економічний ефект. В силу цього подальше розширення оброблюваних земель обмежена [3, с. 21].

Майбутнє продовольчих і сільськогосподарських систем стикається з невизначеністю, що викликає серйозні питання і побоювання щодо можливості забезпечення населення продовольством. Невизначеність створюють різні фактори – зокрема, зростання чисельності населення, дієтичні переваги, технологічний прогрес, розподіл доходів, стан природних ресурсів, зміна клімату, тощо. Невідомим залишається те, яким чином ці фактори будуть

еволюціонувати з плином часу, однак немає сумніву, що вони будуть визначати майбутнє. У той же час саме з цієї причини країни, міжнародні, наукові організації, громадянське суспільство все більше потребують авторитетне перспективне прогнозуванні, яке продемонструє потенційні шляхи розвитку продовольчих і сільськогосподарських систем на базі альтернативних сценаріїв.

Отримання достовірного прогнозу врожаю дозволить коректно вирішувати питання формування резервних фондів продовольства, наявності необхідних потужностей для зберігання отриманого врожаю, будувати адекватну і ефективну політику зовнішньої торгівлі. Крім того, завчасний прогноз врожайності сільськогосподарських культур є основою для своєчасної та ефективного коригування структури сільськогосподарського виробництва, його розміщення та перерозподілу ресурсів

Таким чином актуальність моделювання процесу розповсюдження інновації в агропромисловому секторі та прогнозування врожаю обумовлюється глобальними проблемами, а саме необхідністю забезпечення близько 10 мільярдів населення Землі продовольчими товарами щонайменше на період до 2050 року. ООН пропонує подвоїти виробництва врожаю до 2050 року в якості протидії цьому зростанню.

Деякі фермери просто не можуть збільшити свою землю, щоб вирощувати більше культур. Щоб стати більш ефективними, сільськогосподарські підприємства потребують даних і у великій кількості. Тому використання нових технологій для підвищення ефективності використання земель і як наслідок збільшення збору врожаю є актуальною темою дослідження.

У даній роботі розглянуті нові технології, які використовують для підвищення ефективності використання земель, а також побудована модель розповсюдження інновацій агросекторі.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка моделі розповсюдження інновацій агропромисловому секторі, як результат – підвищення ефективності використання ресурсів за допомогою імітаційного моделювання.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- розглянути інновації, що використовуються в агросекторі та дослідити проблеми використання в Україні;
- оглянути моделі розповсюдження інновацій, визначити параметри моделі;
- побудувати модель розповсюдження інновацій у середовищі Anylogic;
- визначити фактори, що впливають на врожай;
- дослідити методи прогнозування врожаю;
- побудувати прогноз врожаю на 10, 20, 30 років враховуючи данні, отримані з моделі розповсюдження інновації, а також враховуючи метеорологічні фактори.

Об'єктом дослідження є розповсюдження інновацій в агропромисловості.

Предмет – модель розповсюдження інновацій.

Методами дослідження є порівняння, аналіз, синтез, наукова абстракція, узагальнення, моделювання та інші.

ВИСНОВКИ

Однією з найважливіших тем, пов'язаних з сільським господарством, є здатність прогнозувати події, які приведуть до досягнення заданого результату.

Населення планети досягне 9,7 мільярда чоловік до 2050 року, в порівнянні з 7 мільярдами в даний час, згідно з прогнозами ООН, в поєднанні з поширенням економічного процвітання створюють великий тиск на ринок. ООН пропонує подвоєння виробництва врожаю до 2050 року в якості запобіжної протидії цьому зростанню.

Щоб стати більш ефективними, сільськогосподарські підприємства потребують великої кількості даних. Це відкриває двері для технологічних інновацій, оскільки розміри цих підприємств і їх земельні ділянки не дозволяють проводити будь-які ручні зйомки.

Уже зараз ми спостерігаємо активне використання пристроїв IoT для аналізу стану сільськогосподарських культур, збору даних в режимі реального часу за допомогою датчиків. Наприклад, за допомогою датчиків ґрунту фермери можуть виявляти будь-які нерегулярні умови, такі як висока кислотність, і ефективно вирішувати ці проблеми, щоб підвищити свою врожайність.

Серед безлічі показників, що описують діяльність сільськогосподарських організацій, на особливу увагу заслуговує врожайність сільськогосподарських культур.

Врожайність з одного боку є вихідною інформацією для побудови планів, прогнозів і прийняття управлінських рішень, з іншого боку - це один з основних результуючих показників сільськогосподарського виробництва.

Зростання населення може означати, що протягом наступних 30 років кожному сільськогосподарському бізнесу доведеться підвищити свій рівень продуктивності. Проте, огляд технологій на сучасному ринку показує, що навіть самі конкретні проблеми можуть бути співставлені з розумними рішеннями для агробізнесу.

В епоху розумного сільського господарства IoT і прогнозна аналітика сприяють підвищенню ефективності операцій по всьому світу. Комбінуючи IoT з аналітикою, агропідприємства отримують точні прогнози для сільськогосподарських культур і ринкових умов, що дозволяє збільшити їх врожайність і прибуток. Раціональне використання технологій може полегшити управління складами і запасами, допомогти планувати і виконувати сезонні роботи за допомогою автоматизованого потоку даних з полів і агро-дослідних лабораторій.

У практичній частині кваліфікаційної роботи були надані параметри для побудови моделі розповсюдження точного землеробства. В якості моделі була обрана модель дифузії Басса, за допомогою якої, був побудовано прогноз поширення інновацій в США, Європейському Союзі, Україні та в світі вілому.

Прогноз врожаю пшениці не є достовірним, для більш точного прогнозу необхідні менший період, та точніші дані погодних умов, проте модель прогнозування врожаю з врахуванням поширення інновацій демонструє позитивний ефект та доцільність впровадження інновацій в сільському господарстві.

Перевага підходу до огляду саме декількох інновацій полягає в тому, що результати є більш надійними, оскільки вони не пов'язані з конкретною інновацією. Недоліком є те, що ми об'єднуємо абсолютно різні інновації, порівнюючи, наприклад, невеликі недорогі інновації з великими капіталомісткими. Такі характеристики нововведень можуть заважати характеристикам фермера, коли він вирішить прийняти чи ні.

Широке поширення моделі Басса пояснюється відносно простим використанням для прогнозування дифузійного процесу. Модель особливо використовується в прогнозуванні продажів нових товарів і прогнозуванні інноваційних продуктів. Та легко модифікується під різні види ринку.

В якості середі прогнозування була обрана середа AnyLogic. AnyLogic підтримує різні підходи моделювання.

Проаналізувавши класичну модель Басса, можна зробити висновки, щодо розповсюдження інновацій в агросекторі, а також, на основі отриманих даних розрахувати врожайність, економічний ефект, тощо для різних регіонів та дослідити поширення конкретних технологій, що застосовуються у точному землеробстві.

Модель Басса може і повинна використовуватися для прогнозування майбутнього розповсюдження технологій в агросекторі. Але треба відзначити і необхідність проведення додаткових статистичних досліджень, що стосуються поширення інноваційних продуктів в конкретному регіоні, перевірки моделі Басса на даних дослідженнях.

Удосконалення моделі Басса можна провести за рахунок розкриття використовуваних в ній узагальнених параметрів, таких як коефіцієнт прийняття рішення про придбання інновації, загальну посівну площу і інших. Це дозволить в подальшому використовувати статистичні дані, робити більш точні прогнози і поступово адаптувати дану модель для застосування в більш точному розрахунку врожаю, ефективності використання ресурсів, економічних ефект від застосування точного землеробства та період окупності технологій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шарко М.В. Концептуальные основы инновационного развития экономики украины: теоретико-методологические аспекты, С. 42–46.
2. Вавилов. С.О. Обзор тенденций и некоторых путей решения проблем обеспечения питанием населения Земли. : сайт. URL: <http://www.fao.org/3/i1688r/i1688r03.pdf>
3. Состояние и тенденции в сфере земельных и водных ресурсов, с. 21 : сайт. URL:<http://www.fao.org/3/a-i1688r.pdf>
4. Изменение климата, сельское хозяйство и продовольственная безопасность, 4, с. 19. URL:<http://www.fao.org/3/a-i6030r.pdf>
5. AgroTech: цифровизация и инновации в сельском хозяйстве : сайт. URL: <https://ict2go.ru/events/15552/>
6. Т. М. Нагорна, Сучасний стан інноваційної діяльності в сільськогосподарських підприємствах Ефективна економіка № 10, 2012
7. Трегобчук В. Інноваційно-інвестиційний розвиток національного АПК : проблеми, напрями і механізми / В. Трегобчук // Економіка України. – 2017. – № 2. – С. 4–12
8. В.В. Хорошун Агробизнес США. Портрет на украинском фоне URL:<https://latifundist.com/spetsproekt/381-agrobiznes-ssha-portret-na-ukrainskom-fone>
9. Farming. USDA сайт. URL:<https://www.usda.gov/topics/farming>
10. Aquaculture Data and Statistics сайт. URL:<https://www.usda.gov/topics/farming/aquaculture>
11. Федірець О.В. Управління інноваціями при впровадженні технологій точного землеробства в Україні URL:<https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa/7.2/302.pdf>
12. Офіційний сайт Міністерства аграрної політики України. URL: <http://www.minagro.gov.ua>.

13. Кропивко М.Ф. Значення науково-технічного прогресу для розвитку сільськогосподарських підприємств / М.Ф. Кропивко // Економіка АПК. – 2010. – № 9. – С. 36-38.
14. Володін С. А. Інноваційний провайдинг на наукоємному аграрному ринку: теоретико-методологічні аспекти / С. А. Володін // Економіка АПК. – 2016. – № 8. – С. 9
15. Пропозиція - Главный журнал по вопросам агробизнеса
URL:<https://propozitsiya.com/smart-agro-forum-cifrovye-tehnologii-pokoryayut-selskoe-hozyaystvo>
16. Производство пшеницы в мире. Страны-производители пшеницы
URL:<https://ab-centre.ru/page/proizvodstvo-pshenicy-v-mire-strany-proizvoditeli-pshenicy>
17. Дурович А.П. Розробка рекламного бюджету / А.П. Дурович. – Минск: Новое знание, 2008. – 254 с.
18. Закон України «Про інноваційну діяльність» // Відомості Верховної Ради України.– 2002. – № 36. – Ст. 266.
19. Шумпетер, Й. Теорія економічного розвитку. Капіталізм, соціалізм і демократія / Й. Шумпетер; предисл. В.С. Автономова. - М .: ЕКСМО, 2007. - 864 с.
20. Шумпетер Й. Теория экономического развития. М.: Прогресс, 1982. 401 с.
21. Маркетинг: учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Проспект, 2016. – 512 с.
22. Роджерс Э.М., Диффузия инноваций.-5-изд., New York: The Free Press, 2003. – 23 с.
23. Bass, Frank M. A new product growth model for consumer durables [Text] / Frank M. Bass // Management Science. — 1969. — Vol. 15, no. 5 (January). — P. 215—227.
24. Чухрай Н., Патора Р. Товарна інноваційна політика: управління інноваціями на підприємстві: Підручник. – К.: Кондор, 2006. – 398 с.

25. Основы маркетинга: Пер. с англ. / Ф. Котлер, Г. Армстронг, Дж. Сондерс, В. Вонг. – [2-е европ. изд.]. – М.; С.Пб. ; К. : Издательский дом «Вильямс», 2000. – 944 с.
26. Ілляшенко С.І. Маркетинг і менеджмент інноваційного розвитку: Монографія. – Суми: Університетська книга, 2006. – 727 с.
27. Х.М. Беспалюк. Управління інноваційною діяльністю підприємства на основі планування життєвих циклів товарів, 2010. – 23 с.
28. Котлер Ф., Амстронг Г., Сондерс Д., Вонг В. Основы маркетинга: Пер. з англ. 2-е европ. изд. – К., М.; СПб.: “Вильямс”, 1998. – 1056 с.
29. Н.Б. Колотова. Нові інструменти маркетингу відносин інноваційних проектів машинобудівних підприємств: краудсорсинг і краудфандінг
30. Штефан В.И. Моделирование диффузий инноваций//LERC.RU: центр исследований региональной экономики. 2006-2009. . URL:<http://www.lerc.ru/?part=articlesart=4page=14>
31. Киселева М. В. Имитационное моделирование систем в среде AnyLogic: учебнометодическое пособие / М. В. Киселёва. Екатеринбург : УГТУ - УПИ, 2009. - 88 с.
32. Буров В. В. Маркетинг инновационной деятельности стартапов с помощью краудфандинга [Текст] // Проблемы современной экономики: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Самара, август 2016 г.). — Самара: ООО "Издательство АСГАРД", 2016. — С. 29-34.
33. Кучер В.А. Оптимальное управление инвестиционными проектами на основе планирования жизненных циклов / В. А. Кучер; Донецкий государственный ун-т управления. – Донецк: Изд-во “Вебер” (Донецкое отделение), 2009. – 301 с.
34. Сулл Д. Как уберечь компанию от краха: управление бизнес-возможностями / Д. Сулл // Генеральный Директор. –2007. – №5. – С. 11–16
35. Айзенберг Я.Є. Методологія , інформатика та інженерне забезпечення точного землеробства в Україні / Я.Є. Айзенберг. – Вісник аграрної науки. – 2002. – №1. – С.22-28

36. Калюжний В.В. Характеристика унікальності продукту проекту як складової управління в проектній діяльності // Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції. – Миколаїв: НУК, 2009. – С. 115–116.
37. Морозов В.В., Осетрін К.М. Розробка моделі формування портфеля будівельних проектів // Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції. – Миколаїв: НУК, 2009. – С. 59–60.
38. Бушуєв С.Д., Захаров А.М., Шаровара О.М. Управління портфелем проектів, програмами та проектним офісом: конспект лекцій / С.Д. Бушуєв, А.М. Захаров, О.М. Шаровара. – К.: КНУБА, 2009. – 88 с.
39. Ілляшенко С.М. Управління інноваційним розвитком: проблеми, концепції, методи: [навч. посібн.] / Ілляшенко С.М. – Суми: ВТД „Університетська книга”, 2003. – с.278.
40. Мельник Л.Г. Екологічна економіка: [підручник] / Мельник Л.Г. [2-ге вид., випр. і доп.]. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 348 с.
41. Михайлова Л.І. Інноваційний менеджмент: [навч. посібн.] / Михайлова Л.І., Турчина С.Г., Данилова І.С. – Суми: ВАТ „СОД”, видавництво „Козацький вал”, 2003. – 164 с.
42. Овечкина Е.А. Маркетинговое планирование: [конспект лекцій] / Овечкина Е.А. – К.: МАУП, 2012. – 264 с.
43. Мельник Л.Г. Екологічна економіка: [підручник] / Мельник Л.Г. [2-ге вид., випр. і доп.]. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2015. – 216 с.
44. Емельянов А.А., Власова Е.А., Дума Р.В. Имитационное моделирование экономических процессов. — М.: Финансы и статистика, 2009. — 192 с.
45. Technical Documentation for the ITHINK & STELLA Software // High Performance Systems, Inc., 2013.
46. Продовольчий комплекс України: стан і перспективи розвитку. [Л.В.Дейнеко, А.О. Коваленко, П.І. Коренюк, Е.І. Шелудько]; За ред. чл.-кор. НАН України Б.М. Данилишина. — К.: Наук, думка, 2007. — 276 с.