

УДК 636.4.082

doi 10.37143/0371-4365-2022-77-78-10

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ ПОШУКУ ОПТИМІЗОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ У СВИНАРСТВІ

М. О. Підтереба

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН
бул. Шведська Могила, 1, м. Полтава, Україна, 36013

Мета. Розробка комп'ютерної програми для вибору оптимального варіанту економічно доцільного виробництва під час проведення реконструкції приміщень з одночасним переведенням свинарства з турової на поточкову систему отримання опоросів. **Методи.** При проведенні пошукових робіт було використано такі методи та прийоми: зоотехнічний, монографічний, порівняльний, розрахунково-конструктивний, математичний, абстрактно-логічний та комп'ютерного моделювання. **Результати.** Встановлено наявність прямої залежності між багатоплідністю, тривалістю дорощування і відгодівлі та кількістю станків для розміщення тварин, і зворотної при одночасному підвищенні багатоплідності, зниженні технологічного відходу та скороченні відгодівельного періоду за рахунок підвищення рівня середньодобових приростів і необхідною кількістю станків. Підтверджено, що використання засобів комп'ютерного моделювання при оперативній зміні значень кроку виробничого ритму, кількості свиноматок у кроковій групі, їх багатоплідності, збереженості приплоду, інтенсивності росту, дозволяє встановити наслідки впливу цих змін, а порівняння результатів кількох розрахунків між собою дозволяє вибрати та запропонувати реальні, а не бажані значення виробничих показників, які зможуть тривалий час забезпечувати безперебійне та прибуткове виробництво продукції свинарства. Застосування розроблених програмних засобів дозволило оптимізувати розподіл виробничої площі під розміщення станків для тварин різних технологічних груп виходячи з тривалості кроку ритму, чисельності свиноматок і приплоду, збереженості та інтенсивності росту у період дорощування, відгодівлі і тривалості перебування тварин у цих секціях. Використання розроблених програмних засобів дозволяє оперативно формувати розгорнутий бізнес-план який базується на реальних, а не бажаних значеннях і дозволяє отримувати позитивний баланс між реалізаційною вартістю виробленої продукції та її собівартістю де значну частку становить вартість корму, води, енергоносіїв та ін., а вони залежать від загальної кількості тварин у технологічних та крокових групах, від тривалості перебування тварин на дорощуванні та відгодівлі. Помилки у розрахунках можуть бути причиною значних фінансових втрат.

Висновки. Комп'ютерне моделювання виробничого процесу шляхом багаторазової зміни значень вхідних показників дозволяє оперативно обраховувати вірогідні наслідки і з багатьох варіантів обирати ті, що максимально відповідатимуть продуктивності тварин та можливостям

Підтереба Михайло Олексійович, м. н. с. лаб. інноваційних технологій та експериментальних тваринницьких об'єктів,
e-mail: M.Pidtereba@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5592-3799>

господарства і при запровадженні, дозволять забезпечувати безперебійне та прибуткове виробництво продукції свинарства.

Ключові слова: свинарство, прикладні програми, комп'ютерне моделювання, технологія, турова та потокова система опоросів, продуктивність, реконструкція.

Вступ. З кожним роком зростає потреба у якісних, легкозасвоюваних продуктах харчування тваринного походження. Одним з таких продуктів є свинина, яка містить незамінні жирні кислоти та амінокислоти, легко перетравлюється і засвоюється в організмі. Попит, як і реалізаційна вартість, постійно зростають, що приваблює інвесторів вкладати кошти у розвиток свинарства.

Одним з перспективних напрямів інвестування є реконструкція старих приміщень, заміна систем утримання, годівлі, водонапування, мікроклімату та ін., технологічне переоснащення приміщень і переведення свинарства з турової на потокову систему отримання опоросів, але проведення робіт без належного технологічного та економічного розрахунку вірогідних наслідків проведення змін значно підвищує вірогідність ризику неефективного вкладання інвестицій без надії їх повернення у майбутньому [1–3].

Уникнути більшості ризиків неефективного інвестування можна попередньо розрахувавши вірогідні технологічні та економічні наслідки запровадження нових виробничих підходів з наперед визначеними оптимальними значеннями вхідних показників. Ретельно проведений розрахунок має базуватись на сучасних вимогах до ведення свинарства і бути забезпеченим можливостями господарства та продуктивними властивостями тварин. Переглянувши усі можливі варіанти змін технологічних та економічних показників можна знайти найбільш доцільні, які завідомо зможуть забезпечити прибутковість ведення свинарства, або вказати на недоцільність проведення змін у технології утримання та годівлі свиней [2, 4, 5].

Для збільшення кількості отриманого приплоду необхідно збільшувати чисельність маточного поголів'я, або інтенсифікувати використання наявного, що дозволить зменшити собівартість виробленої продукції. Інтенсифікація свинарства шляхом переходу на промислову потокову основу дозволяє не лише наростити чисельність відгодівельного поголів'я без збільшення кількості основних свиноматок, а й запровадити нові оптимізовані проектні та об'ємно-планувальні рішення [2, 6, 7], що дозволить підвищити продуктивність тварин, підвищити економічну ефективність свинарства і повернути вкладені інвестиції уже через 2 – 3 роки [5, 7].

Перехід на промислову основу ведення свинарства шляхом переведення роботи ферм з турової на потокову систему отримання опоросів дозволяє підвищити як загальну продуктивність поголів'я, так і вихід виробленої продукції на одну основну свиноматку, на 1 м² виробничої та станкової площі, а також на одну особу задіяну у виробничому процесі. Це дозволяє не лише знизити собівартість свинини, а й підвищити її ринкову конкурентоздатність, оборот станкового обладнання, покращити роботу систем кормороздавання, водонапування, гноєвидалення та створення мікроклімату, що поліпшить умови утримання тварин та роботи персоналу [4, 7].

Метою проведених досліджень була розробка комп'ютерної програми яка б дозволяла за короткий час (до 30 хв) проводити розрахунок наслідків

мультиваріантних змін значень вхідних показників, отримувати прогноз розвитку свинарства і обирати оптимальні варіанти економічно доцільного виробництва, а також розробити механізм пошуку економічно доцільних виробничих показників, які б забезпечували ефективне проведення реконструкції та переведення свинарства з турової на потокову систему отримання опоросів. Розроблена програма має у автоматизованому режимі розраховувати значення технологічних показників, які б були покладені в основу нових об'ємно-планувальних рішень, визначати кількість поголів'я у кожній технологічній групі, розміри станків, їх кількість, розміщення та заповнення тваринами, кількість секцій для тварин різних технологічних груп, крокове переміщення поголів'я та тривалість перебування у межах секції залежно від кроку ритму та продуктивних властивостей поголів'я.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом при проведенні досліджень та розробці алгоритму і комп'ютерної програми призначених для автоматизованого пошуку оптимальних значень показників виробництва продукції свинарства виступали технологічні особливості роботи ферм та запити на розробку технології переведення свинарства з турової на промислову потокову систему отримання опоросів з одночасним встановленням потреби у тваринах, станковій та виробничій площі.

У процесі розробки алгоритму проведення розрахунків та комп'ютерної програми автоматизованого пошуку оптимізованих значень вхідних показників і аналізу результатів проведених розрахунків було використано такі методи та прийоми:

- зоотехнічний (групування тварин у технологічні групи, визначення показників продуктивності: багатоплідність, збереженість, прирости, тривалість фаз репродуктивного циклу, тривалість відгодівлі);
- монографічний (виявлення основних факторів, які сприяють підвищенню ефективності виробництва);
- метод порівняння (порівняння виробничих показників при різних технологічних рішеннях і прийомах ведення свинарства);
- розрахунково-конструктивний (розробка необхідної бази даних при вивченні ефективності застосування різних технологічних підходів при виробництві продукції свинарства);
- математичний (вивчення кількісних залежностей та вибір оптимального варіанту, за відповідних ресурсів та технологічних параметрів);
- абстрактно-логічний (розробка алгоритму оптимізації технологічних параметрів виробництва свинини);
- комп'ютерного моделювання (написання програмних засобів на основі створеного алгоритму, для здійснення розрахунків по оптимізації технологічних параметрів).

У ході розробки алгоритму та формування комп'ютерної програми, розробленої на мові програмування C++ в середовищі програмного забезпечення Qt Creator (бібліотека Qt) використано методичні посібники [8–10] технологічні нормативи яких і було взято за основу розробки.

Розроблений алгоритм комп'ютерної програми функціонує завдяки узгодженому використанню послідовно розміщених формул, які задіюються у розрахунок завдяки застосуванню функцій вибору «якщо», «або», «рахувати до», «поки не буде досягнуто», що робить можливим використання зазначених умов та виконання переходу між блоками розрахунків і формування текстів звітів залежно від значень вхідних показників та отриманих результатів.

Вперше розроблено засоби комп'ютерного моделювання, які адаптовані до використання на комп'ютерах з різними операційними системами, можуть одночасно приймати більше 80 значень вхідних параметрів, не мають обмежень у розрахунковому алгоритмі, можуть одночасно за одним розрахунком формувати по 4 різнопланові звіти для маточника та відгодівельника, і формувати узагальнені таблиці де за кожним новим розрахунком додається нова колонка із вхідними та розрахунковими значеннями, що значно полегшує проведення порівняльного аналізу проведених змін.

Результати дослідження та їх обговорення. Дослідження по вибору оптимальних значень роботи ферми після переведення свинарства з турової на потокову систему отримання опоросів проводились для дослідних господарств мережі НААН, зокрема «ім. 9 Січня», Полтавської, «Відродження» та «Широке» Запорізької, «Драбівське» Черкаської та «Івківці» Чернігівської областей. Шляхом проведення комп'ютерного моделювання вірогідних наслідків зміни роботи при переході на промислову технологію було встановлено, що крок ритму та тривалість підсисного періоду визначаються окремо для кожного господарства, залежно від наявності приміщень, кількості маточного поголів'я та його відтворювальної здатності, кормової бази і продуктивності поголів'я на дорощуванні та відгодівлі.

При проведенні розрахунків необхідних для успішного переведу ферм на нову інтенсивну технологію виробництва продукції свинарства за основу брали показники наведені у таблиці 1. Нижче наведені показники є основою стабільної роботи більшості ферм.

Таблиця 1. Показники репродуктивного циклу

Показники	Значення
Загальна тривалість фаз репродуктивного циклу, днів:	157
із них: холостий період	14
поросний	115
підсисний	28
Теоретично за рік може бути отримано опоросів від 1 основної свиноматки*	2,3
Реально впродовж року буде отримано опоросів	2,0
Багатоплідність, гол.	14,0
Коефіцієнт заплідненості	0,87
Щорічне вибракування свиноматок, відсотків	35

*Примітки: * - реальна кількість опоросів у перерахунку на 1 свиноматку буде меншою ніж теоретична внаслідок прохолостів, аварійних опоросів або запліднення лише під час другої чи третьої охоти.*

При проведенні комп'ютерного моделювання виробничого процесу було використано наведені технологічні показники продуктивності свиноматок і враховуючи наявність виробничих площ і вірогідну зміну значень середньодобових приростів на дорощуванні та відгодівлі розраховували оптимальний крок ритму, потребу у основних свиноматках, розміри крокових груп, кількість тварин у групах, кількість секцій та станків для розміщення поголів'я кожної технологічної та крокової групи.

Згідно проведених розрахунків для ДП «ДГ ім. 9 Січня» враховуючи виробничі потужності, достатню наявність кормів, реальну відтворювальну здатність маточного поголів'я та інтенсивність росту на дорощуванні та відгодівлі,

господарству було запропоновано 7-денний крок ритму. Для дотримання заданого виробничого ритму для осіменіння потрібно виявляти в охоті по 11 свиноматок, тоді на опорос кожен крок буде переходити по 10 голів. Для свиноматок з 28-денним підсисним періодом у господарстві повинно бути обладнано 60 станків, з яких 40 будуть зайняті свиноматками з приплодом, 10 станків будуть піддані очистці, а ще 10 будуть заповнюватись порослим поголів'ям останніх днів поросності. Таким чином, для розміщення станків необхідно виділити 288.0 м² площі приміщення.

Щоб розмістити поголів'я холостих свиноматок по 5 гол. у станку, потрібно мати 18 станків з загальною площею 153 м². Для розміщення свиноматок після осіменіння до встановлення поросності потрібно мати 44 індивідуальних станки розміром 2.40x0.70 м. Ще 11 станків буде проходити очистку і чекати розміщення наступної крокової групи. Сумарно станками цієї групи буде зайнято 92.4 м². Для свиноматок другої фази поросності кількістю 120 голів потрібно мати 201.6 м² станкової площі та 24 групових станків. У цих станках свиноматки стоятимуть до переведу у станки для опоросу.

При переході з природного парування на штучне осіменіння у господарстві достатньо мати 5 основних кнурів-плідників з індивідуальним утриманням у станках із загальною площею 35 м².

При тривалості репродуктивного періоду 157 днів за рік від основних свиноматок теоретично можна отримати 2,3 опороси, але реально буде отримано лише 2,0..2,1 опороси, тому що частина свиноматок унаслідок порушення репродуктивної функції не буде вчасно запліднена, або взагалі залишиться холостою і не дасть приплоду.

Розробляючи технологію виробництва продукції свинарства і плануючи кількість поголів'я у різних технологічних групах потрібно обов'язково враховувати відсоток запліднення свиноматок і відповідно зменшувати кількість реально отриманого приплоду відносно теоретично можливого. Крім річної кількості опоросів необхідно також враховувати реальні показники багатоплідності свиноматок тому що від цього буде змінюватись крокова, місячна та річна кількість отриманого приплоду, а відповідно і потреба у станках, кормах, воді, енергоносіях, обсягах повітрообміну ін. технологічні показники.

Згідно розрахунків виконаних при розробці технології переведу ферми з турової на потокову систему отримання опоросів при дотриманні обраних показників впродовж року у господарстві буде здійснено 52 опоросні тури, проведено 520 опоросів і отримано 7280 порослят, з яких буде відлучено та передано на дорощування 6406 голів.

При плановій багатоплідності свиноматок 14 порослят за один технологічний крок буде отримано 140 порослят. З урахуванням коефіцієнту збереження порослят у підсисний період та планового середньодобового приросту 280 г кожні 7 днів буде відлучено та передано на дорощування 123 гол. з масою 7..8 кг. Дотримуючись заданих технологічних параметрів на 1 основну свиноматку за рік можна отримати 25,6 гол. приплоду та передати на дорощування 22,5 порослят.

Згідно даних отриманих при проведенні комп'ютерного моделювання виробничого процесу зменшення маси переведу на відгодівлю з 32 до 26 кг призведе до зменшення тривалості дорощування з 56 до 42 днів, чисельності поголів'я на дорощуванні з 984 до 615 гол., чисельності необхідних станків з 36 до 24 шт. та зайнятої виробничої площі з 432 до 288 м². Застосування програмних засобів дозволяє оперативно змінювати вірогідні значення багатоплідності

свиноматок, коефіцієнтів збереження, середньодобових приростів, кроку ритму, маси переводу з дорощування на відгодівлю отримати вірогідні наслідки таких змін і обрати для включення у технологію такі, які б господарство могло утримувати тривалий час та вести прибуткове свинарство.

При проведенні відгодівлі згідно встановлених значень середньодобових приростів першого та другого етапів на рівні 600 та 750 г одночасно буде знаходитись 1920 гол., які займатимуть 136 станків із загальною площею 2125 м², але при налагодженні системи мікроклімату догляду та годівлі можна підвищити прирости відповідно до 750 та 1100 г. Такі зміни призведуть до зменшення періоду відгодівлі на 28 днів, а кількість тварин одночасної постановки зменшиться з 1920 до 1440 гол., що дозволить звільнити 32 станки та зменшити зайняту станками площу з 2125 до 1617 м². У той же час збільшення маси реалізації з 108 до 112 кг подовжить період відгодівлі на один крок, що додатково потребуватиме 1 секцію з 8 станками. Залежно від інтенсивності росту тривалість дорощування та відгодівлі буде змінюватись від 168 до 126 днів, а від народження до реалізації – від 196 до 154 днів.

Розробляючи технологію переведення свинарства на потокову систему отримання опоросів необхідно чітко враховувати вірогідні зміни значень продуктивних якостей тварин, тому що збільшення середньодобових приростів призведе до зменшення потреби у станках та площі для їх розміщення і навпаки, чим нижчі середньодобові прирости тим довше тварини будуть у секціях дорощування та відгодівлі, а отже й потребуватимуть більшу кількість станків для їх розміщення, або переміщення чи реалізацію з меншою від планової масою. Підвищення багатоплідності свиноматок дозволить отримувати більше приплоду, але й потребуватиме більшу кількість станків для їх розміщення та добову, місячну і річну кількість корму, води, енергоносіїв та інтенсивності повітрообміну.

Досліджуючи питання впливу кроку ритму на потребу у станках, встановлено що при незмінній загальній кількості свиноматок на опоросі загальна кількість станків та виробнича площа для їх розміщення потрібна менша. Чим менший крок ритму, тим більш швидкий технологічний оборот станків, тому при зменшенні періоду коли секція стоїть пустою і проходить ветсаночистку вона швидше заповнюється поголів'ям і тому не потрібно передбачати наявності додаткових станків. Також при меншому кроку ритму тварини з відгодівлі реалізуються частіше, пусті станки заповнюються швидше тому зменшується потреба у секціях та станках.

Як свідчать наведені дані при різних технологічних показниках багатоплідності і технологічного відходу поросят у підсисний період, одна і та ж кількість основних свиноматок дають різну кількість приплоду, який після відлучення передається на дорощування, а потім на відгодівлю і потребує різної кількості станкового обладнання для його утримання. Крім того на кількість станків та станкової і виробничої площі значний вплив виявляє інтенсивність росту, тобто рівень середньодобових приростів, який визначає тривалість перебування тварин на відгодівлі та впливає на кількість спожитого комбікорму й утвореного гною. Чим більше надходить тварин у кроковій групі, тим більше станків потрібно для їх утримання. Чим повільніше ростуть тварини, тим більше часу потрібно для досягнення планової маси і тим довше вони знаходяться у своїй секції, а отже тим більше станків потрібно для їх утримання і навпаки підвищення рівня середньодобових приростів зменшує час досягнення маси та необхідну кількість станків, що потрібно враховувати у кожному конкретному випадку

виходячи з продуктивних та породних властивостей тварин.

У ході проведених досліджень встановлено, що потреба у кількості станків та виробничій площі змінюється залежно від кроку ритму, кількості свиноматок у крокових групах, відсотку їх запліднення, багатоплідності, а кількість станків та площі приміщення на дорощуванні та відгодівлі додатково залежать від рівня середньодобових приростів, коефіцієнтів збереження і маси реалізації товарного поголів'я.

Оптимальні значення обраних показників, які враховують продуктивні властивості тварин та можливості господарства потрібно розраховувати окремо для кожного конкретного випадку, бо перенесення технологічних даних шляхом кратної зміни залежно від чисельності свиноматок не завжди можуть бути досягнуті у інших господарствах і тоді доведеться у розроблену технологію вносити корегуючі зміни.

Проведені дослідження вказують, що використавши засоби комп'ютерного моделювання для оперативної зміни значень кроку виробничого ритму, кількості свиноматок у кроковій групі, їх багатоплідності, збереженості, інтенсивності росту, можна отримати результати впливу цих змін, порівняти між собою і запропонувати реальні, а не бажані значення виробничих показників, які зможуть тривалий час забезпечувати безперебійне виробництво продукції свинарства. Також завдяки програмним засобам можна швидко й точно встановлювати вірогідні наслідки зміни технологічних показників, розрахувати потребу у станках і розподілити виробничу площу так, щоб поголів'я різних технологічних груп могло бути комфортно розміщено згідно норм технологічного проектування.

Використання розроблених програмних засобів дозволило оптимізувати розподіл виробничої площі під розміщення станків для тварин різних технологічних груп з урахуванням змін кроку ритму, чисельності свиноматок і приплоду, збереженості та інтенсивності росту у період дорощування, відгодівлі і тривалості перебування тварин у цих секціях.

При розробці технології потрібно враховувати, що умови утримання, мікроклімату, породний склад стада, забезпеченість повноцінним кормом та інші фактори, які залежать від умов господарства, значно впливають на показники багатоплідності, збереженості та середньодобових приростів, а отже й на кількість тварин у крокових групах та тривалість їх перебування на дорощуванні й відгодівлі, відповідно на наповненість станків, їх кількість та розміри секцій.

У розробленій програмі проведення комп'ютерного моделювання максимально враховано можливість пошуку оптимальних значень, які можуть бути дотримані у конкретному господарстві, щоб визначені технологічні показники запропонованої технології могли бути незмінними тривалий час та забезпечувати ефективне виробництво.

Перспективи подальших досліджень. Питання розробки технології успішного переведення свинарства з турової на промислову потокову систему іноді здається простим завданням. Складність проведення розрахунків полягає у необхідності враховувати площу тваринницьких приміщень, кількість основних свиноматок, очікувані та реальні зоотехнічні показники, забезпеченість повноцінними кормами, умови утримання, годівлі тварин та догляду за ними для кожного конкретного господарства.

Щоб технологічно правильно провести розподіл наявної виробничої площі під розміщення секцій та станків для утримання поголів'я різних технологічних груп необхідно одночасно врахувати дуже багато змінних значень, які до того ж взаємодіють між собою і одночасно впливають на необхідну кількість поголів'я,

станків, корму та багатьох інших факторів, які визначають ритмічність та прибутковість виробництва продукції свинарства.

Щоб швидко, якісно, з високою точністю та одночасним урахуванням впливу багатьох факторів проводити розрахунки для розробки технології переходу на промислову основу, необхідно використовувати комп'ютерні засоби та адаптовані програми, які можуть одночасно приймати до розрахунку та змінюючи значення встановлювати результуючий вплив і визначати оптимальні параметри необхідні для проведення реконструкції, розміщення станків та поголів'я.

Враховуючи вищевикладене, розробка та широке запровадження програмних засобів є перспективним напрямом наукового пошуку і актуальним для багатьох господарств, які й досі працюють за туровою системою отримання опоросів, але не мають чітко сформованої програми переведу на потокову систему без зупинки виробничого процесу. Тому розробка комп'ютерних засобів призначених для оперативного розрахунку вірогідних наслідків зміни значень вхідних показників з автоматизованим формуванням бізнес-проектів, необхідних для розробки нових об'ємно-планувальних рішень з максимальним урахуванням реальних умов господарства є актуальною і має значний теоретичний та практичний інтерес.

Проведення досліджень у напрямі розробки та застосування засобів оперативного прогнозування дозволить обирати максимально доцільні показники і вказати інвесторам на межі ризиків неефективного фінансування та обирати найбільш доцільні варіанти виробництва свинини із зазначенням потреби та вартості кормів, води, енергоносіїв та ін.

Попередній досвід розробки технології переведу ферм з турової на потокову систему без зупинки виробничого процесу дозволяє не лише швидко провести необхідні зміни, а ще й покращити фінансовий стан господарства підвищивши продуктивність тварин та знизивши собівартість виробленої продукції.

Розроблена комп'ютерна програма для проведення оперативного пошуку оптимальних параметрів прибуткового виробництва продукції свинарства була успішно апробована при розробці технології переведу ферм дослідних господарств мережі НААН з турової на потокову систему отримання опоросів.

Висновки. 1. З метою чіткого дотримання технології потокового отримання опоросів, крокового переміщення тварин без зміни маси планового переведу, максимальної зайнятості станків поголів'ям, необхідно враховувати реальні показники продуктивності тварин на всіх етапах вирощування, бо непередбачувані зміни багатоплідності, збереженості поголів'я, рівня середньодобових приростів призведуть до порушення ритмічності роботи.

1. При проведенні досліджень встановлено, що застосування комп'ютерного моделювання виробничого процесу дозволяє багаторазово змінювати значення вхідних показників, оперативно обраховувати вірогідні наслідки проведених змін і серед багатьох варіантів обирати оптимізовані значення, які максимально відповідатимуть продуктивності тварин та можливостям господарства і будучи запроваджені, дозволять тривалий час прибутково отримувати продукцію свинарства.

3. Завдяки застосуванню розроблених програмних засобів можна оперативно встановлювати оптимізовані значення технологічних та виробничих показників і визначати необхідні параметри розробленої потокової технології отримання опоросів.

4. Щоб уникнути більшості ризиків неефективного інвестування необхідно використовуючи засоби комп'ютерного моделювання, оперативно (до 30 хвилин) встановити вірогідні технологічні наслідки зміни значень вхідних показників, обрати оптимальний варіант і під нього розробити бізнес-проект, який буде відповідати сучасним вимогам до ведення свинарства, бути забезпеченим можливостями господарства та продуктивними властивостями тварин.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бабаев А. Ю. Реконструкция животноводческих ферм как перспективное направление обеспечения прибыльности свиноводства в Украине. *Молодой ученый*. 2013. 1. С. 81–83.
2. Волощук В. М., Смыслов С. Ю., Підтереба О. І., Ксьонз І. М. Об'ємно-планувальні та технологічні рішення реконструкції приміщень при переведенні свинарства на потокову систему виробництва. *Свинарство* : міжвідом. темат. наук. зб. / Ін-т свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2017. Вип. 70. С. 11–19.
3. Voloshchuk V., Pidtereba M. Search of the optimized decisions on a selection of parameters and volumes of production of pig breeding products. *Theoretical and practical aspects of the development of the european research area Monograph* Riga, Latvia 2020 Publishing House "Baltija Publishing". 2020. С. 167–190.
4. Волощук В. М., Цибенко В. Г., Підтереба О. І. Поточкова система отримання опоросів. *Аграрний тиждень*. 2016. № 4(307). С. 62–63.
5. Лимар В. О., Волощук В. М., Хатько І. В., Підтереба О. І. Прогресивні технології у свинарстві та їх переваги. *Свинарство* : міжвідом. темат. наук. зб. / Ін-т свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2012. Вип. 60. С. 8–11.
6. Підтереба О. І., Смыслов С. Ю. Прогнозування ефективного виробництва свинини. *Свинарство* : міжвідом. темат. наук. зб. / Ін-т свинарства ім. О. В. Квасницького УААН. Полтава, 2008. Вип. 56. С. 123–127.
7. Смыслов С. Ю. Перехід від сезонно-турового вирощування племінного молодняку свиней на потокову технологію виробництва. *Свинарство* : міжвідом. темат. наук. зб. / Ін-т свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2012. Вип. 61. С. 9–15.
8. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) : ВНТП-АПК-02.05. Київ: Мінагрополітики, 2005. 98 с.
9. Thelin J. Foundations of Qt Development. 2007. 550 p. URL: https://books.google.com.ua/books?id=nyxoEiGHKtoC&printsec=frontcover&hl=uk&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false (date of access: 15.12.2022).
10. Prata S. C++ Primer Plus. 6th Ed. Addison-Wesley Professional, 2011. 1440 p.

REFERENCES

1. Babaev, A. Yu. (2013). Rekonstruktsiya zhyvotnovodcheskykh ferm kak perspektivnoye napravleniye obespecheniya prybulnosty svynovodstva v Ukraine [Reconstruction of livestock farms as a promising direction for ensuring the profitability of pig breeding in Ukraine]. *Molodoy ucheny*, 1, 81–83 [in Russian].
2. Voloshchuk, V. M., Smylov, S. Yu., Pidtereba, O. I., & Ksonz, I. M. (2017). Ob'yemno-planuvalni ta tekhnolohichni rishennya rekonstruktsiyi prymishchen pry perevedenni svynarstva na potokovu systemu vyrobnytstva [Spatial planning and technological solutions for the reconstruction of premises when transferring pig farming to a production flow system]. *Svynarstvo* [Pig Breeding]. Poltava, 70, 11–19 [in Ukrainian].
3. Voloshchuk, V., & Pidtereba, M. (2020). Search of the optimized decisions on a selection of parameters and volumes of production of pig breeding products

Theoretical and practical aspects of the development of the european research area Monograph Riga, Latvia 2020 Publishing House “Baltija Publishing”, 167 – 190.

4. Voloshchuk, V. M., Tsybenko, V. H., & Pidtereba, O. I. (2016). Potokova systema otrymannya oporosiv. *Ahrarnyi tyzhden*, 4(307), 62–63 [in Ukrainian].

5. Lyman, V. O., Voloshchuk, V. M., Khatko, & I. V., Pidtereba, O. I. (2012). Prohresywni tekhnolohiyi u svynarstvi ta yikh perevahy [Progressive technologies in pig farming and their advantages]. *Svynarstvo* [Pig Breeding]. Poltava, 60, 8–11 [in Ukrainian].

6. Pidtereba, O. I., & Smyslov, S. Yu. (2008). Prohnozuvannya efektyvnoho vyrobnytstva svynyny. *Svynarstvo* [Pig Breeding]. Poltava, 56, 123–127 [in Ukrainian].

7. Smyslov, S. Yu. (2012). Perekhid vid sezonno – turovoho vyroshchuvannya plemynnoho molodnyaku svynei na potokovu tekhnolohiyu vyrobnytstva [Transition from seasonal round breeding of breeding young pigs to flow production technology]. *Svynarstvo* [Pig Breeding]. Poltava, 61, 9–15 [in Ukrainian].

8. Svynarski pidpryyemstva (komplekсы, фермы, мали фермы) [Pig enterprises (complexes, farms, small farms)] (2005).: VNTP-APK-02.05. Kyiv: Minahropolityky [in Ukrainian].

9. Thelin J. (2007). Foundations of Qt Development. Retrived from https://books.google.com.ua/books?id=nyxoEiGHKtoC&printsec=frontcover&hl=uk&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false (date of access: 15.12.2022).

10. Prata S. (2011). C++ Primer Plus. 6th Ed. Addison-Wesley Professional

PROSPECTS FOR USING COMPUTER PROGRAMS TO FIND THE OPTIMIZED TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN PIG BREEDING

M. O. Pidtereba

*Institute of Pig Breeding and agroindustrial production NAAS
Shvedska Mohyla Str., 1, Poltava, Ukraine, 36013*

Purpose. The development of a computer program for choosing the optimal variant of economically feasible production during the reconstruction of premises with the simultaneous transfer of pig breeding from a round to a flow system for receiving farrows. **Methods.** The following methods and techniques were used during the search work: zootechnical, monographic, comparative, calculation-constructive, mathematical, abstract-logical, and computer modeling. **The results.** It was determined the fact that there is a direct relationship between fertility, the duration of rearing and fattening, and the number of machines for housing animals, and an inverse relationship with a simultaneous increase in fertility, a decrease in technological waste, and a shortening of the fattening period due to an increase in the level of average daily gains and the required number of machines. It has been confirmed that the use of computer modeling tools when changing the values of the step of the production rhythm, the number of sows in the step group, their fertility, the preservation of offspring, the intensity of growth, allows to determine the consequences of the influence of these changes, and the comparison of the results of several calculations with each other allows to choose and propose real, not desired values of production indicators that will be able to ensure uninterrupted and profitable production of pig breeding products for a long time. The use of the developed software made it possible to optimize the distribution of the production area for the placement of machines for animals of different technological groups, based on the duration of the rhythm step, the number of sows and offspring, the

preservation and intensity of growth during the period of rearing, fattening, and the duration of the animals' stay in these sections. The use of developed software allows to quickly form a detailed business plan based on real, not desired values and allows to obtain a positive balance between the sales value of the manufactured products and their cost price, where a significant share is the cost of feed, water, energy carriers, etc., and they depend on the total number of animals in technological and step groups, from the duration of the animals' stay in rearing and fattening. Errors in calculations can cause significant financial losses.

Conclusions. The computer modeling of the production process by repeatedly changing the values of the input indicators allows to quickly calculate the likely consequences and choose from many options those that will maximally correspond to the productivity of animals and the capabilities of the farm and, during their implementation, they will allow to ensure uninterrupted and profitable production of pig breeding products.

Key words: pig breeding, applied programs, computer modeling, technology, tour and flow farrowing system, productivity, reconstruction.