

CHAPTER «AGRICULTURAL SCIENCES»

SEARCH OF THE OPTIMIZED DECISIONS ON A SELECTION OF PARAMETERS AND VOLUMES OF PRODUCTION OF PIG BREEDING PRODUCTS

ПОШУК ОПТИМІЗОВАНИХ РІШЕНЬ ВИБОРУ ПАРАМЕТРІВ ТА ОБСЯГІВ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ СВИНАРСТВА НА ПОТОКОВІЙ ОСНОВІ

Vasyl Voloshchuk¹

Mykhailo Pidtereba²

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-53-2-51>

Abstract. The priority of developing pig breeding makes it possible to find ways to increase the number of products produced, and this can be achieved either by building new complexes or by reconstructing the existing ones and transferring to new technologies for housing and feeding animals to increase their productivity. The effective investment in pig breeding is not possible without a preliminary predication of the economic feasibility of making changes, and an effective predication is impossible without the careful profitability calculations. One of the fastest and most effective means of achieving this goal is to create computer programs that, through computer modeling in a short time, would be able to sort through the probable profitability variants when changing the input technological, economic, production and other parameters that accompany the production

¹ Doctor of agricultural sciences, Professor,
Corresponding Member of NAAS, Director,
Institute of Pig Breeding and Agroindustrial Production of the
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6980-1293>

² Postgraduate Student,
Institute of Pig Breeding and Agroindustrial Production of the
National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5592-3799>

process. and to determine the effects of changes in input values on pork production and its economic feasibility.

The software development in C ++ allows to adapt them to most modern operating systems with 64-bit architecture (Windows, Linux, macOS, etc.), as well as to mobile devices (Android, iOS).

The developed and tested program allows at the same time taking into account the zootechnical indexes of sows' reproductive properties (multiplicity and duration of suckling period), the intensity of livestock growth and the level of preservation of the litter at all stages of rearing, price values of feed production, water value, water value etc. quickly changing the value of these indexes to determine how the need will change for livestock, machine tools, easel and total area, feed, water, energy, etc. that affect on the overall profitability of production of pig breeding products. Several reports are generated for each calculation:

- business project, which specifies the values of input indexes, calculated the monthly need for machines, feed, water, energy, etc., the dates of technological operations of forming and regrouping the livestock and the annual requirement for the current and two following years. The need for service personnel, the amount of costs and revenue and the overall balance of work at the specified parameters are indicated;

- technological report indicating the rhythm step, the need for animals of each technological group, the number of sections for their housing, the machines, their area and the total area occupied by the machines of each technological group, as well as the number of rhythm steps during the year, the number of litter received, weaned piglets transferred for rearing and fattening, the need for machines, machine and production area, the need for feed and its value in a step group and herd during the year, as well as technological indexes for 1 main sow.

The separate file lists the need for the premises, their size, it is noticed the constant livestock in each technology group, the amount of hourly and daily output of animals of each group of heat (kcal, kW, kJ), water vapor (kg) and carbon dioxide (l), minimum required volumes of air exchange (m^3/h) depending on the period of the year, the amount of manure formed and the nitrogen content in it, the need for land areas for environmentally safe utilisation.

In the case of several consecutive calculations, a file is formed, where all the values of the input and calculated indexes for each calculation are

collected in one table. For each new calculation, a new column with inputs and calculated values is added to this table.

This approach allows to analyze already systematized information and to choose the optimal options of probable development of the enterprise at the values which the enterprise can sustain for a long time while conducting the current production of pig breeding products.

1. Вступ

Свинарство завжди було і є пріоритетним напрямом розвитку тваринництва бо дозволяє отримувати впродовж року від однієї продуктивної свиноматки більше двох опоросів, до 28 поросят або до 3 тонн свинини у живій масі. В останні роки на ринку в силу багатьох причин відбулось зниження кількості продукції свинарства при одночасному підвищенні попиту та реалізаційної вартості у живій чи забійній масі, що стимулює інвесторів шукати шляхи нарощування обсягів виробництва товарної свинини, тому що чим вища реалізаційна вартість виробленої продукції при стабільних цінах на корми та енергоносії, тим вища прибутковість виробництва, а отже рентабельність та окупність вкладених інвестицій.

Свинарство приваблює інвесторів ще й тим, що свині мають високу багатоплідність, а реалізаційної маси 110 кг, за гарних умов годівлі та догляду, досягають не більше ніж за 180 днів. Свині всеїдні, свинина добре піддається кулінарній обробці і з неї виробляють значну кількість смачних та поживних продуктів харчування.

Збільшення обсягів виробництва продукції свинарства можливе або шляхом побудови нових приміщень, або реконструкції існуючих з повною заміною технології утримання, годівлі, станкового обладнання, мікроклімату, видалення та утилізації гноївки.

Підприємці завжди ретельно обирають шляхи вкладання капіталу з обов'язковим зазначенням мінімальних ризиків неефективного інвестування та неповернення вкладених коштів. Зацікавленість інвесторів у вкладанні коштів можна підвищити шляхом розробки максимально повного виробничого плану де буде зазначено необхідну кількість маточного поголів'я, кількість отриманого приплоду та реалізованої товарної свинини, необхідні виробничі площі, станкове обладнання, потребу у кормах, воді, енергоносіях, сумах видатків та виручки отриманих за результатами господарської діяльності.

Для складання прогнозу потрібно одночасно врахувати максимум показників, що поребує певної кваліфікації і багато часу на проведення розрахунків.

Найбільш швидкий шлях до отримання прогнозу вірогідності економічної доцільності, створення чи реформування господарства з виробництва продукції свинарства за заданими технологічними та економічними параметрами є проведення комп'ютерного моделювання, при якому у запит вкладаються планові зоотехнічні, виробничі та економічні показники, а у звіті зазначається потреба у поголів'ї, станках, виробничій площі, кормах та ін., балансі виручки та видатків, необхідного рівня повітрообміну та потреба у гноєсховищах і земельних ресурсах для екологічно безпечної утилізації утвореного гною.

Проведення комп'ютерного моделювання дозволяє довільно змінювати значення вхідних показників і відразу ж отримувати прогноз-відповідь на питання, як зміниться потреба у тваринах, кормах, станках, воді, енергоносіях та ін., а також фінансові результати роботи за умови дотримання заданих виробничих параметрів. Наприклад при зміні багатоплідності, або рівня технологічного відходу, при незмінній кількості основних свиноматок змінюється кількість отриманих та відлучених поросят, а отже зміниться потреба у станках та станковій площі для поросят на дорощуванні і відгодівлі. При зміні інтенсивності росту на дорощуванні і відгодівлі та рівня технологічного відходу, буде змінюватись кількість тварин і час їх перебування на кожній фазі, а отже й потреба у станках, кормах та ін.

Наявність комп'ютерної техніки дозволяє за хвилини провести розрахунки і отримати прогноз-відповідь на питання як зміниться обсяги і економічна доцільність виробництва продукції свинарства та потреба у всіх витратних матеріалах при зміні кількості маточного поголів'я, рівня перегулів та вибракування, багатоплідності, рівня технологічного відходу поголів'я, інтенсивності росту, вартості кормів, енергоносіїв та реалізованої продукції.

Більшість державних дослідних господарств мережі Національної академії аграрних наук (НААН) досі працюють за застарілою технологією яка передбачає застосування турової системи опоросів, внаслідок чого господарства мають низькі виробничі показники, селекційний відбір не проводиться, тому тварини мають слабкий гене-

тичний потенціал, а їх годівля здійснюється кормами за незбалансованими раціонами.

З метою підвищення прибутковості та конкурентоспроможності свинарства, у державних дослідних господарствах Президією НААН видано наказ № 125 від 20 липня 2017 року «Про проведення реконструкції виробничих приміщень і впровадження інноваційних технологічних рішень при виробництві продукції скотарства і свинарства у ДП ДГ мережі НААН». Відповідно до наказу Інститут свинарства і АПВ визначено головним з розробки рекомендацій поліпшення прибутковості виробництва продукції свинарства, виконання допроектних пропозицій та об'ємно-планувальних рішень і технологічних підходів згідно яких повинно бути проведено впровадження сучасних інтенсивних промислових технологій із використанням кормів власного виробництва.

Одним із шляхів підвищення економічної ефективності виробництва продукції свинарства є запровадження нових проектно-технологічних рішень які б максимально задовольняли умови переведення ферми на потокову систему отримання опоросів [1; 4, p. 46–48; 7, p. 16]. Переведення господарства на потокову систему дозволяє змінити структуру стада збільшивши кількість відгодівельного поголів'я з одночасним зменшенням основних маток та кнурів, налагодити ритмічне виробництво та реалізацію виробленої продукції, підвищити культуру ведення свинарства, поліпшити умови утримання поголів'я та роботи обслуговуючого персоналу [3, p. 19–20; 5, p. 13; 6, p. 14–15; 8, p. 10].

Хоча керівники господарств і мотивують відмову від переведення на потокову систему ведення свинарства відсутністю достатньої кількості вільних оборотних коштів, високою вартістю кормів, енергоносіїв та ін., але на наш погляд, їх стримує також відсутність чіткого уявлення про економічні наслідки проведення реконструкції і зміни структури стада та технології утримання свиноголів'я.

Оперативно отримувати відповіді на більшість запитань виробничого та економічного характеру можна лише використовуючи спеціально розроблені програмні засоби які були б адаптовані як до сучасної комп'ютерної, так і до мобільної техніки. Використання таких програмних засобів дозволяє оперативно, у будь-яких виробничих умовах, здійснити моделювання виробничої діяльності та отримати відповідь на більшість запитань які є ключовими для інвесторів [3, p. 19–20; 4, p. 47; 5, p. 14].

Проведення прогнозування вірогідності зміни економічної доцільності при зміні вхідних значень технологічних, економічних та виробничих показників дозволяє ще до початку проведення та фінансування робіт по будівництву, реконструкції чи зміні технології утримання і годівлі, скласти уявлення про значення більшості виробничих та економічних параметрів, а також розрахувати ступінь ризику неповернення інвестиційних коштів залежно від припустимої зміни цінових параметрів, кон'юнктури ринку, та інших важко передбачуваних факторів [9, р. 221; 10, р. 11–13].

Замовивши та отримавши один із варіантів технології, представлений як бізнес-план, інвестор не уявляє собі більшості вірогідних ризиків неефективного вкладання коштів і про них він дізнається лише через декілька років роботи, коли вже неможливо нічого змінити бо гроші вкладено, тварини закуплені, корми витрачені, приміщення побудовані або реконструйовані. Залишається лише шукати шляхи вирішення проблеми як повернути вкладене, чого можна було б уникнути провівши декілька послідовних розрахунків та порівнявши результати комп'ютерного моделювання.

Використання мови програмування C++/Qt дозволяє розробляти програмні засоби та адаптувати їх до більшості сучасних операційних систем (Windows, Linux, Android, macOS, iOS), за допомогою яких можна оперативно проводити комп'ютерне моделювання економічної доцільності і встановлювати наслідки зміни значень вхідних показників на обсяги виробництва свинини та економічну доцільність виконання робіт. Дана мова програмування поєднує у собі низькорівневі функціональні можливості мови програмування C з принципами об'єктно-орієнтованого і узагальненого програмування та дозволяє вирішувати сучасні задачі, рівень складності яких постійно зростає [11; 12].

2. Мета завдання та засоби вирішення проблеми

Основною метою даного дослідження була розробка механізму оперативного пошуку оптимальних рішень, які б забезпечували максимальну економічну ефективність роботи господарства з виробництва продукції свинарства, особливо при переводі малих ферм з турової на потокову систему отримання опоросів.

В основі розробки програмних засобів було використано мову програмування C++ та середовище розробки Qt Creator [11; 12], яке дозволяє створювати зручний для користувача інтерфейс, адаптувати його до розширень різних екранів, використовувати безліч бібліотек для опрацювання вхідних значень, змінюючи за вибором окремі з них і відразу ж отримувати відповіді на питання впливу на виробничу та економічну діяльність виробництва продукції свинарства.

Актуальність представленої розробки полягає у всезростаючому попиті на оперативне прогнозування вірогідності змін роботи господарства шляхом проведення комп'ютерного моделювання зі збереженням часу, коштів, витратних матеріалів та ін. У час глобальної інформатизації, розробка та застосування прикладних програмних засобів набирає все більшого значення. Комп'ютерне моделювання роботи господарства з виробництва продукції свинарства дозволяє суттєво економити час, виконувати розрахунки з високою точністю і створювати прогноз, який допоможе уникнути ризиків неповернення інвестицій вкладених у побудову чи реконструкцію приміщень, заміну технологічного обладнання та на забезпечення життєдіяльності тварин.

3. Результати досліджень

Для проведення пошуку оптимізованих технологічних рішень було проведено серію розрахунків, виконаних за допомогою розробленої комп'ютерної програми, яка дозволяє змінюючи значення технологічних, зоотехнічних та економічних показників здійснювати визначення розмірів необхідної виробничої та станкової площі, кількості станків, потреби у кормах, воді, енергоносіях, рівні необхідного повітрообміну залежно від сезону року, обсягів утвореної гноївки та кількості земельних площ для екологічно безпечної її утилізації.

Згідно поставленого завдання для розробки технології виробництва свинини, розробки об'ємно-планувальних рішень та допроектних пропозицій, за основу було взято три варіанти роботи маточника з показниками кроку ритму у 21 (1-4 колонки) та 28 днів (5-6 колонки), табл. 1. Моделювання проводилось з показниками: планова багатоплідність свиноматок на першому опоросі 11 поросят та 12,5 поросят на другому і наступних опоросах з 12 відсотковим рівнем їх технологічного відходу впродовж підсисного періоду (непарні колонки) і відповідно

12 та 13,5 поросят на опорос і 10 відсотковим тенологічним відходом (парні колонки), а також при одночасному утриманні поросних свиноматок у секції яка має 24 станки для опоросу (1-2 колонки, варіант I), 20 станків (3-4 колонки, варіант II) та 22 станки (5-6 колонки, варіант III). Тривалість репродуктивного періоду 157 днів, тривалість поросності 115 днів, холостий період 14 днів та підсисний період 28 днів.

Аналіз отриманих даних вказує на те, що зміна у секції для опоросу з 24 до 20 станків при 21 денному кроку ритму зменшує потребу у основних свиноматках на 17 відсотків, зменшення секції до 22 станків з одночасним подовження кроку ритму до 28 днів призводить до зменшення потреби у основних свиноматках на 26% відносно першого варіанту та на 11% відносно другого варіанту. Поліпшення умов утримання, правильності виявлення охоти і осіменіння свиноматок дозволяє підвищити їх багатоплідність за першим та другим і наступними опоросами на 1-1,5 голови з одночасним зменшенням рівня технологічного відходу на 2%, що призведе до збільшення на 8,4% кількості приплоду у одній кроковій групі. При зміні кількості станків для опоросу у одній секції та тривалості кроку ритму, одночасно змінюється потреба у кількості холостих, умовно-поросних та поросних свиноматок, а відповідно і потреба у загальній кількості станків та розмірах виробничої площі, потреба у кормах, воді, енергоносіях, кількості обслуговуючого персоналу та кількості утвореної гноївки, для якої необхідно передбачити відповідні об'єми місткостей накопичення і зберігання.

У той же час, при перерахунку на 1 основну свиноматку, зміна кількості станків у секції не впливає на кількість опоросів та отриманого приплоду. Зміна кроку ритму з 21 до 28 днів зменшує кількість отриманого приплоду на 5,14%, а відлучених поросят на 5,31 відсотка.

Аналіз даних вказує наскільки важливо визначитись із значеннями показників, які господарство може витримувати при тривалій стабільній роботі, тому що непередбачувана зміна потреби у поголів'ї, станках, виробничій площі, кормах та ін. може призвести до неправильного планування розмірів та розміщення секцій і станків, а також зайвих непланових фінансових видатків.

Кожен з варіантів роботи свинарника-маточника було піддано додатковому аналізу по виявленню впливу рівня середньодобових приростів, багатоплідності свиноматок та збереженості приплоду на

Порівняльна характеристика роботи свинарника-маточника

Показники	Розрахунок					
	1	2	3	4	5	6
Крок виробн. ритму	21	21	21	21	28	28
Кількість кроків за рік	17	17	17	17	13	13
Всього опоросів за рік	408	408	340	340	286	286
Всього приплоду, гол.	4855	5263	4046	4386	3403	3689
Залишиться до відлучення, гол.	4273	4737	3560	3947	2995	3320
Продано населенню (2%), гол.	91	96	75	88	60	66
Передає на дорощування, гол.	4182	4641	3485	3859	2935	3254
Кнурів (основних, ремонтних, перевіряємих, пробників), гол.	12	12	10	10	11	11
Основних свиноматок, гол.	194	194	161	161	143	143
Холостих, гол.	41	41	33	33	26	26
Умовно поросних, гол.	29	29	24	24	26	26
Поросних свиноматок, гол.	100	100	84	84	69	69
Підсисних, гол.	24	24	20	20	22	22
Поросят-сисунів, гол.	286	310	238	258	262	284
Вибракувано свиноматок, гол.	98	98	75	75	58	58
Для утримання поголів'я потрібно, станків	142	142	118	118	124	124
Потреба в кормах, тонн	279.4	280.2	230.7	231.3	206.9	207.6
На 1 основну свиноматку						
Опоросів за рік	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0
Отримано приплоду	25.0	27.1	25.1	27.2	23.8	25.8
Відлучених поросят, гол.	22.0	24.4	22.1	24.5	20.9	23.2
Переведено на дорощування, гол.	21.6	23.9	21.7	24.0	20.5	22.7

кількість поросят у одній кроковій групі, яка передається на дорощування, тривалість проведення дорощування та відгодівлі, кількість секцій і станків у них, а також на розміри виробничої площі, потребу у кормах та інших витратних матеріалах.

Для візуалізації роботи розробленої комп'ютерної програми, у табл. 2 наводимо дані зміни поголів'я, потреби у секціях та станках дорощування і відгодівлі, комбікормі та ін. лише за першим варіантом розрахунків (24 станки для опоросу у одній секції).

Промодельовавши виробничу діяльність, зміну потреби у станках, кормах та інших витратах при зміні кількості відлучених поросят, яка надходить з маточника в одній кроковій групі при багатоплідності свиноматок 11 на першому і 12,5 на другому і наступних опоросах (колонки 1-3) та при багатоплідності свиноматок 12 і 13,5 відповідно на першому та другому опоросах (колонка 4), а показники середньодобових приростів 320 г на дорощуванні, 550 г на першому етапі відгодівлі і 680 г на другому етапі відгодівлі (колонка 1), з приростами 370, 600 і 730 (колонка 2) та з приростами 430, 650 і 830 г відповідно (колонки 3 і 4).

Зазначені вище зміни інтенсивності росту з одночасною зміною багатоплідності свиноматок та збереження приплоду призводять до збільшення кількості поросят у технологічній кроковій групі майже на 11 відсотків. Покращення догляду та використання більш збалансованих кормів дозволяє підвищити інтенсивність росту поросят на дорощуванні, зменшити час їх перебування у секції на один крок ритму, а підвищення інтенсивності росту на відгодівлі зменшує час їх відгодівлі на один-два крокові періоди та потребу у комбікормі лише для однієї крокової групи більше ніж на 6 тонн.

Зменшення часу перебування на дорощуванні та відгодівлі призводить до зменшення задіяних секцій та станків у них, що дозволяє перерозподілити вільні площі для утримання додаткової кількості поголів'я і на тих же виробничих площах збільшити виробництво продукції свинарства та підвищити економічну ефективність роботи господарства.

Зменшення тривалості періоду дорощування на один кроковий період зменшує кількість поголів'я у секції дорощування на крокову групу (246 гол.). Підвищення рівня середньодобових приростів на відгодівлі, зменшує потребу залежно від кроку ритму на одну, або декілька секцій, і відповідно кількість поголів'я на розмір однієї, або кількох крокових груп. Зміна більшості задіяних у розрахунках параметрів призведе до зміни потреби маточного поголів'я та кількості отриманого приплоду, а отже або виробничі площі залишаться незадіяними, або поголів'я ніде буде поставити, що порушуватиме плановану ритміку роботи.

Інтенсивність росту поросят не впливає на рівень щорічної реалізації товарного поголів'я, але зміна багатоплідності та рівня технологічного відходу і середньодобових приростів призведе до зміни кількості

Показники виробництва продукції свинарства залежно від кількості товарного поголів'я та технологічних параметрів, варіант I

Показники	Розрахунок			
	1	2	3	4
Крокова група, гол.	246	246	246	273
Середньодобові прирости на дорощуванні, г/добу	320	370	430	430
Тривалість дорощування, днів	84	84	63	63
I-й етап відгодівлі, г/добу	550	600	650	650
Тривалість I етапу відгодівлі, дн.	63	63	63	63
II-й етап відгодівлі, г/добу	680	730	830	830
Тривалість II етапу відгодівлі, дн.	63	42	42	42
Середній добовий приріст, г	497	527	613	613
Разом, дорощування та відгодівля, дн.	210	189	168	168
К/корму для крокової групи, тонн	106.3	100.4	100.0	110.6
Дорощування, потрібно секцій	5	5	4	4
Знято секцій	4	4	3	3
Станків у 1 секції, шт.	9	9	9	10
Станків задіяно разом, шт	45	45	36	40
Одночасно на дорощуванні, гол	984	984	738	819
Відгодівля потрібно секцій, шт.	7	6	6	6
Знято секцій, шт.	6	5	5	5
Станків у 1 секції, шт	16	16	16	18
Станків задіяно разом, шт	112	96	96	108
Одночасно на відгодівлі, гол.	1419	1183	1183	1308
Після виходу на повну потужність				
Кількість реалізованого поголів'я, гол./рік	3978	3978	3978	4403
Маса реалізації, кг.	110	110	110	110
Комбікорм, разом за рік, тонн	1847	1745	1738	1923
Вихід гнойових стоків, тонн	3318	2823	2742	3033

поголів'я яке буде знаходитись на дорощуванні та відгодівлі, терміну їх вирощування, кількості зайнятих станків, потреби у комбікормах, воді, енергоносіях та ін., що призведе до зміни собівартості виробленої продукції, обсягу щорічної реалізації поголів'я, розмір виручки, прибутковості та рентабельності виробництва продукції свинарства.

Під час розробки комп'ютерної програми у алгоритм було закладено можливості визначення роботи господарства незалежно від його розмірів та технологічних показників. Моделювання роботи розділено на дві частини: маточник (де обліковується утримання свиноматок різних фаз репродуктивного циклу і поросята-сисунки) та відгодівельник (дорощування і відгодівля). Рух поголів'я, потреба у станках, кормах та ін. по кожній з двох груп обліковується окремо, що дозволяє проводити розрахунки як за дві структурно незалежні ферми, так і об'єднано як єдине технологічне та фінансове виробництво.

3.1. Автоматизоване формування бізнес-проекту

При проведенні розрахунків по кожному з них формується свій бізнес-проект, із зазначенням помісячної потреби у поголів'ї, станках, кормах та ін.

Бізнес-проект для господарства «Івківці»

Свинарник-маточник (холості, поросні, підсисні), отримання та повна реалізація відлучених порослят. Розрахунки виконано на поточний та два наступні роки, тому що за цей період, за нормальних умов роботи, господарство виходить на стабільний технологічний режим. Аналогічно формуються всі звіти і по відгодівельнику. У сформованих бізнес-проектах зазначаються всі задіяні у розрахунках показники вхідних значень, а також розрахункові значення, які супроводжують виробничий процес.

Для входу комплексу у виробничий ритм розраховуються технологічні параметри виробництва свинини – періодичність заводу ремонтного поголів'я, його масу та кількість у одній групі, масу тварин при першому осіменінні, тривалість утримання у індивідуальних та групових станках, відсоток щорічної заміни маточного поголів'я, технологічний відхід порослят у підсисний період, тривалість підсисного та холостого періоду і санобробки станків, необхідні маса та вартість комбікорму, розмір карантинного приміщення, розміри станків, кількість голів у станку, площа на 1 голову, маса та вартість реалізації товарного поголів'я. Маса, вартість та дата завезення молодняка розраховується так, щоб по закінченню періоду карантину можна було розпочати вибір свинок в охоті та їх осіменіння.

Розраховується кількість свиноматок у групі умовно порослих, групі з визначеною порослістю та групі підсисних свиноматок які мають бути після

виходу на повну виробничу потужність при заданому кроку ритму виробництва свинини. У кожній кроковій групі зазначається кількість новонароджених та відлучених поросят, їх маса, кількість реалізованих населенню та переданих на дорощування, реалізаційна вартість та сума виручки. Також розраховується за рік кількість опоросних турів, отриманих, відлучених, реалізованих населенню та переданих на дорощування поросят.

У бізнес-проекті зазначається дата початку осіменіння, кількість, маса та дата першого вибракування після перегулу, дата початку проведення опоросів, кількість, маса та дата першого вибракування після опоросу, маса та дата першого переводу відлучених поросят на дорощування, крокова, місячна та річна кількість переданого поголів'я на дорощування, суми отримані за реалізацію. Нижче наводимо приклад крокової зміни кількості поголів'я (табл. 3).

Таблиця 3

Крокова зміна кількості поголів'я

Група тварин	Осіменіння	Реалізація з перегулу	Опорос / Приплід	Відлучення	Реалізація відлучених
При 21-ти денному ритмі у кожній кроковій групі повинно бути					
Свиноматок	29	5	24		
Поросят			310	279	273+ 6*

* – 273 – переводиться на дорощування, 6 – реалізується населенню. Числа змінюються залежно від введених значень багатоплідності, технологічного відходу та відсотку реалізації населенню.

З метою полегшення управління стадом у розрахунках зазначаються дані про дати (тижні року) проведення технологічних операцій залежно від кроку ритму (табл. 4).

Для полегшення розрахунків кількості і розмірів виробничих приміщень, секцій для різних технологічних груп, станків у секції та сумарної кількості, станкової і загальної площі залежно від кількості свиней та їх кількості у крокових групах, розраховується і зазначається кількість технологічних груп та тварин у групі, яких утримують у даному приміщенні (табл. 5). Додатково розраховується кількість голів у станку, розміри станка, площа на 1 голову та фронт годівлі, багатоплідність свиноматок за першим і другим опоросами, інтенсивність росту поросят у підсисний період, кількість опоросів від однієї свиноматки впродовж року.

Проведення технологічних операцій у 2020-2021 роках

Тиждень року	Група тварин				
	Осіменіння	Постановка на опорос*	Опорос	Відлучення	Реалізація відлучених
При 21-ти денному ритмі у кожній кроковій групі повинно бути					
2020 р. (Поточний рік)					
11-й	Група 1				
...					
29-й	Група 7	Група 1	Група 1		
32-й	Група 8	Група 2	Група 2	Група 1	Група 1
...					
50-й	Група 14	Група 8	Група 8	Група 7	Група 7
2021 р. (Наступний рік)					
1-й	Група 15	Група 9	Група 9	Група 8	Група 8
4-й	Група 16	Група 10	Група 10	Група 9	Група 9
...					
52-й	Група 32	Група 26	Група 26	Група 25	Група 25

* – при малому кроку ритму дати постановки на опорос і проведення опоросу будуть відрізнятися

Структура стада та потреба у виробничих площах

Групи тварин	Для 1 групи			Резерв		Разом на комплексі			Груп
	голів	станків	кв.м.	станків	кв.м.	голів	станків	кв.м.	
Холості	41	6	70	1	12	41	7	82	1
Поросні (1..32 доби)	29	29	47	29	47	29	58	94	1
Поросні (33..115 діб)	25	4	44	1	11	100	17	178	4
Підсисні свиноматки	24	24	144	1	6	24	48	287	1
Кнури-плідники	12	12	84	1	7	12	12	84	1
Разом				33	83	206	142	725	

Кількість основних і перевіряємих маток 194 гол.

* – До поголів'я кнурів-плідників додано ремонтних кнурів та кнурів-пробників.

Також до бізнес-проекту вносяться розрахункові дані де зазначається кількість операторів по догляду за тваринами різних технологічних груп, заробітна плата операторів, сумарна місячна заробітна плата, помісячна потреба у поголів'ї, станках, комбікормі та його помісячній і сумарній вартості, а також обсяги витрат на водопостачання, енергоносії, вартість ветеринарних заходів.

3.2. Автоматизоване формування технологічного звіту

Паралельно з бізнес-проектом формується технологічний звіт у якому зазначаються вхідні та розрахункові дані, необхідні для поточного аналізу й прийняття рішень по розробці і впровадженню технології утримання свиней, реконструкції приміщень та їх переоснащення.

Нижче наводимо технологічний звіт отриманий по одному з варіантів розрахунку роботи свинарника-маточника. Аналогічні звіти формуються після кожного розрахунку після проведення зміни вхідних значень (табл. 6).

Таблиця 6

Технологічний звіт для господарства «Івківці» Свинарник-маточник (холості, поросні, підсисні)

Розрахунок структури стада та потреби у виробничих площах.	
Вхідні дані	Значення показника
Основних свиноматок, голів	194
Необхідно приміщень	1
довжина приміщень, м	80.0
ширина приміщень, м	18.0
загальна площа приміщень, кв. м	1440.0
Зайнято станками, кв.м	725
Відсоток виробничої площі під станками, %	50.3
Холості свиноматки:	
секцій	1
голів	41
голів у 1 станку	7
станків	7
розміром	3.50x3.50 м
площа приміщення під станками, кв.м	82.0

Vasyl Voloshchuk, Mykhailo Pidtereba

(Закінчення таблиці 6)

Вихідні дані	Значення показника
Умовно поросні свиноматки (після осіменіння):	
Утримання свинок після осіменіння в індивідуальних станках:	
днів	21
секцій	2
голів	29
станків	58
розміром	2.30x0.70 м
площа приміщення під станками, кв.м	94
Свиноматки з визначеною поросністю:	
у групових станках, днів	87
секцій	4
голів	100
голів у 1 станку	6
станків	17
розміром,	3.00x3.50 м
площа приміщення під станками, кв. м	178.5
Підсисні свиноматки:	
підсисний період, днів	28
зайнято підсисними свиноматками, станків	24
розміром	2.60x2.30 м
секцій	1
заповнюється матками які будуть пороситись, ст.	24
площа під станками для опоросу, кв. м	143.5
площа приміщення під станками, кв. м	287.0
Всього станків, шт.	48
Проведення вет.-сан. обробки, станків	24
Задіяно для проведення вет.-сан.обробки, кв.м...	143.5
Кнури-плідники:	
секцій	1
голів	12
голів у 1 станку	1
станків	12
розміром	3.50x2.00 м
площа приміщення під станками, кв.м	84.0

Якщо крок ритму більше 7 днів, то все відібране крокове поголів'я свиноматок потрібно осіменити впродовж 5 перших днів кроку, інакше період опоросу буде розтягнутий у часі і намічений виробничий ритм не буде дотримано.

У технологічному звіті зазначаються виробничі та репродуктивні показники які дублюються в узагальненій таблиці послідовних розрахунків зміни вхідних та розрахункових значень (див. табл. 1). При кожному новому розрахунку наслідків зміни вхідних параметрів до таблиці додається нова колонка, що суттєво полегшує аналіз введених і отриманих даних та визначення найбільш раціональних, економічно доцільних та технологічно можливих варіантів роботи господарства після зміни технології утримання поголів'я.

При зазначених показниках, маючи 24 свиноматки у одній опоросній групі, за 1 крок (21 дн.) буде отримано 310 поросят, з яких до відлучення залишиться 279 голів, а з урахуванням 2% реалізації населенню, на дорощування та відгодівлю буде передано 273 голови.

Щоб не порушувався намічений кроковий режим руху поголів'я, необхідно кожні три місяці закуповувати та додавати до стада по 15-16 голів з масою 80 кг і утримувати їх до початку осіменіння у карантинному приміщенні розміром не менше 33 м² з двома станками площею до 12,5 м² кожен.

Для забезпечення наявного поголів'я кормами, необхідно буде використовувати за перший рік до 232 тонн, за другий та наступні по 280 – 283 тонни комбікорму. При зазначенні вартості 1 тонни комбікорму, 1 м³ води, 1 Квт електроенергії, 1 л пального та ін. автоматично розраховується їх помісячна та річна вартість.

Виручка від реалізації відлученого, відгодованого та вибракуваного поголів'я розраховується на поточний та два наступні роки. За цей період господарство входить у стабільний режим роботи.

Розрахунок реалізації товарного поголів'я проводиться за вибором: повністю живою масою, частково живою масою а частково напівтушами або повністю напівтушами. Для встановлення суми виручки зазначається відсоток розподілу на реалізацію, відсоток забійного виходу, вартість 1 кг живої маси та вартість 1 кг напівтуші.

За кожним розрахунком у бізнес-проекті та технологічному звіті зазначаються фінансові результати господарської діяльності, сума

загальних витрат, виручки від реалізації та баланс витрат і виручки (тис.грн.) впродовж поточного та двох наступних років (табл. 7).

Таблиця 7

Економічний прогноз роботи господарства, тис. грн.

Статті витрат	Роки		
	2020	2021	2022
Комбікорм	1328.2	1644.6	1632.0
З них для ремонтного поголів'я	43.6	58.2	58.2
та на невиробничі витрати	13.3	16.4	16.3
Вартість закупівлі постанововчого поголів'я	1470.5		
Вартість закупівлі ремонтного поголів'я	288.0	384.0	384.0
Загальна сума витрат	3735.0	2731.1	2717.4
Річна виручка за реалізовану продукцію	486.0	887.1	887.1
Оцінка переданого на дорощування*	1590.0	3378.6	3378.6
Сумарна річна виручка	2076.0	4265.8	4265.8
Щорічно «виручка – витрати»	-1659.1	1534.7	1548.3
Різниця «виручка – витрати» від початку роботи	-1659.1	-124.4	1424.0
Собівартість 1 кг реалізованої свинини, грн:	62.9	36.6	36.4
Рентабельність виробництва свинини, %		22,5	23,8

* – оцінка проводиться у випадку коли маточник працює як автономна структура.

Також надається інформація про зоотехнічні та економічні показники роботи господарства у розрахунку на 1 свиноматку/рік. У звіті зазначається кількість опоросів по стаду, приплоду, відлучених поросят, реалізованих населенню та переданих на дорощування, витрачено корму, сума загальних витрат та виручки і баланс між ними.

Аналогічні звіти супроводжують усі варіанти розрахунків, дані яких за бажанням можна формувати у сумарний звіт наведений у табл. 1.

3.3. Розрахунок виділення тваринами тепла, водяної пари та вуглекислого газу, а також обсягів мінімально необхідного повітрообміну і утворення гноївки

Програма дозволяє розрахувати, залежно від температури у приміщенні, обсяги виділення тваринами різних технологічних груп тепла, водяної пари та вуглекислого газу, що необхідно для визначення потужностей обігріву або охолодження та мінімально необхід-

них обсягів вентилявання приміщень де утримуються свині, а також денну, місячну та річну кількість підстилкового матеріалу при утриманні свиней у станках та на глибокій підстилці. Також розраховуються річні обсяги утворення гноївки і необхідні земельні площі для екологічно безпечної їх утилізації. Всі розрахункові дані заносяться програмою до окремого файлу, що спрощує його використання (копіювання, перенесення та ін.)

Нижче наведено основні розрахункові значення по виділенню тепла, вуглекислого газу, водяної пари та мінімально необхідних обсягів повітрообміну у приміщенні (табл. 8).

Таблиця 8

Виділення тваринами тепла, водяної пари та вуглекислого газу при температурі у приміщенні, 18°C, а також необхідні обсяги повітрообміну, куб. м / годину

Групи тварин	Разом голів	Виділення за годину**			Обсяги повітрообміну у різні періоди року, куб.м/годину		
		кВт*	водяна пара, кг	CO ₂ , л	холодний	перехідний	теплий
Холості	41	13.28	6.58	1727	2132	3198	4264
Поросні (1..32)	29	9.39	4.66	1221	1537	2305	3074
Поросні (33..115)	100	32.99	16.34	4289	5504	8257	11009
Підсисні свиноматки	24	18.55	9.17	2411	1584	2376	3168
Кнури (Осн.і перев)	12	6.21	3.07	808	960	1440	1920

* – за вибором дані можуть бути представлені у кілокалоріях або мегаджоулях

** – У нічний час виділення тепла тваринами зменшується на 20%.

Аналогічно представлено дані про середню кількість виділеного тепла, вуглекислого газу та водяної пари у денний та нічний час. Розраховується потреба у підстилці при утриманні у станках та на глибокій довго незмінюваній підстилці (табл. 9).

Всі розрахунки відбуваються миттєво, одразу після введення всіх необхідних значень показників. Висока швидкодія забезпечується технічними можливостями електронно-обчислювальної техніки та налагодженим алгоритмом використання даних занесених до внутріш-

Потреба у підстилці для господарства «Івківці»

Групи тварин	Потреба підстилки на 1 день								
	Разом голів	Солома, кг		Солома, куб.м.		Солома пресована, куб. м		Торф, куб. м	
		*	**	*	**	*	**	*	**
Холості	41	22	157	0.45	3.1	0.09	0.6	0.15	1.0
Поросні (1..32)	29	16	111	0.32	2.2	0.06	0.4	0.11	0.7
Поросні (33..115)	100	55	384	1.10	7.7	0.22	1.5	0.37	2.6
Підсисні свиноматки	24	33	230	0.66	4.6	0.13	0.9	0.22	1.5
Кнури (Осн. і перев)	12	10	69	0.20	1.4	0.04	0.3	0.07	0.5
РАЗОМ: За 1 день	206	136 кг	1087 кг	2.7	21.7	0.5	4.3	0.9	7.2
За 1 місяць		41 ц	330 ц	83	661	17	132	28	220
За 1 рік		50 т	397 т	992	7936	198	1587	331	2645

* – при утриманні відгодівельного поголів'я у станках

** – при утриманні відгодівельного поголів'я у полегшених спорудах на глибокій підстилці

ньої довідкової бази про потреби тварин різних технологічних груп у кормах, воді, мікрокліматі, підстилковому матеріалі та ін., а також норми виділення тепла, водяної пари та вуглекислого газу і рівнів необхідного повітрообміну у приміщеннях залежно від кількості тварин, їх маси та температури у приміщенні.

Для вищенаведених звітів попередньо було сформовано шаблони таблиць до яких програма вносить необхідні вхідні та розрахункові значення, а також у текстову частину, яка змінюється залежно від умов, що задаються при вводі даних та від більшості значень розрахункових показників. Для формування довідників було використано дані з «Відомчі норми технологічного проектування ВНТП-АПК-02.05 «Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми)» [2, р. 34–60].

При розрахунку потреби земельних угідь враховувались річні об'єми утворення гнойових стоків з урахуванням утворення калу та сечі тваринами різних технологічних груп, оскільки кожна з них характеризується груповими особливостями вмісту азоту у сечі та калі.

При утриманні у маточнику зазначеної вище кількості поголів'я, щоденно буде утворюватись до 2 тонн, за місяць близько 76 тонн, а за рік – 912 тонн гнойових стоків, з яких калові маси становитимуть

близько 247 тонн з вмістом азоту 639 кг та 665 тонн сечі з вмістом 134 кг азоту.

Згідно з нормами внесення гною один раз на три роки, щоб кількість внесеного азоту не перевищувала допустимі межі, необхідно передбачити вільні земельні площі під окремі групи сільськогосподарських культур, і втричі більше – при щорічному внесенні (табл. 10).

Таблиця 10

Об'єми внесення гною під окремі культури та потреба земельних ресурсів

Культури для внесення гною	При внесенні						
	тонн гною	один раз на три роки			щорічно		
		тонн/ га	га	азоту кг	тонн/ га	га	азоту кг/га
Просапні культури	175	248	0.7	210	83	2.1	70.0
Озима пшениця та ярі зернові	104	148	0.7	125	49	2.1	41.7
Буряки, редька, олійні культури	167	472	0.4	400	157	1.1	133.3
Злаково-бобові суміші	84	236	0.4	200	79	1.1	66.7
Однорічні трави	167	236	0.7	200	79	2.1	66.7
Багаторічні злакові трави)	132	248	0.5	210	83	1.6	70.0
Підживлення багаторічних злакових трав	84	472	0.2	400	157	0.5	133.3
Разом	912		3.5			10.6	

4. Висновки

Застосування розробленої комп'ютерної програми для проведення розрахунків технологічно-економічного прогнозу роботи господарства з виробництва продукції свинарства дозволяє використовувати сучасну електронно-обчислювальну техніку та мобільні пристрої, оскільки алгоритм є універсальним для використання на сучасних операційних системах.

Аналіз та порівняння отриманих розрахунків, залежно від зміни значення вхідних даних, вказує що навіть незначні зміни вхідних показників сумарно призводять до значної зміни багатьох розрахункових даних, які бажано враховувати ще до початку проведення робіт по будівництву чи реконструкції приміщень щоб уникнути ризиків нерационального інвестування.

Зміна значень технологічних показників призводить до зміни кількості поголів'я та тривалості його перебування у секціях дорощування і відгодівлі, що потребує забезпечення тварин станками, кормами, водою та ін. та впливає на зміну витратної частини у складі собівартості виробленої продукції.

Список літератури:

1. Бабаев А. Ю. Реконструкция животноводческих ферм как перспективное направление обеспечения прибыльности свиноводства в Украине. *Молодой ученый*. 2013. № 1. С. 81–83.
2. Відомчі норми технологічного проектування. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми): ВНТП-АПК-02.05. Київ : Мінагрополітики, 2005. 98 с.
3. Волошук В. М., Замикула В. В., Підтереба О. І., Смыслов С. Ю., Онищенко А. О. Інформаційні системи у прогнозуванні розвитку галузі свиначарства. *Свинарство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2013. Вип. 63. С. 18–22.
4. Волошук В. М., Підтереба М. О., Смыслов С. Ю. Використання сучасних інформаційних технологій у сільському господарстві. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Свинарство»*. 2017. Вип. 70. С. 43–50.
5. Волошук В. М., Смыслов С. Ю., Підтереба М. О. Використання сучасних інформаційних технологій при переведенні підприємств з виробництва продукції свиначарства на потокову систему отримання опоросів. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Свинарство»*. 2018. Вип. 71. С. 9–17.
6. Волошук В. М., Смыслов С. Ю., Підтереба О. І., Сокирко М. П. Ефективність проектно-технологічних рішень в галузі свиначарства // *Збірник наукових праць ДНУ УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого : Дослідницьке*, 2013. Випуск 17(31), книга 2. С. 203–208.
7. Волошук В. М., Смыслов С. Ю., Підтереба О. І., Ксьонз І. М. Об'ємно-планувальні та технологічні рішення реконструкції приміщень при переведенні свиначарства на потокову систему виробництва. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Свинарство»*. 2017. Вип. 70. С. 11–19.
8. Лимар В. О., Волошук В. М., Хатько І. В., Підтереба О. І. Прогресивні технології у свиначарстві та їх переваги. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Свинарство»*. 2012. Вип. 60. С. 8–11.
9. Підтереба О. І., Смыслов С. Ю., Сокирко М. П. Ефективність нових технологічних рішень при реконструкції свиначарських племінних ферм. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*. Кам'янець-Подільський, 2013. Вип. 21. С. 221–222.
10. Смыслов С. Ю. Перехід від сезонно-турового вирощування племінного молодняка свиней на потокову технологію виробництва. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Свинарство»*. 2012. Вип. 61. С. 9–15.

11. Прага С. Язык программирования С++. Лекции и упражнения. 6-е издание – ООО «И.Д. Вильямс», 2012. 1248 с.

12. Макс Ш. Qt 5.3 Профессиональное программирование на С++. Москва, СПб. : БХВ–Петербург, 2015. 928 с.

References:

1. Babayev, A. Yu. (2013). Rekonstruktsiya zhivotnovodcheskikh ferm kak perspektivnoye napravleniye obespecheniya pribyl'nosti svinovodstva v Ukraine [Reconstruction of livestock farms as a promising area for ensuring the profitability of pig farming in Ukraine]. *Molodoy uchenyy*, no. 1, pp. 81–83. (in Russian)

2. Vidomchi normy tekhnolohichnoho proektuvannia. Svyarnski pidpriemstva (kompleksy, fermy, mali fermy): VNTP-APK-02.05 [Departmental standards of technological design. Pig farms (complexes, farms, small farms): VNTP-APK-02.05]. K. : *Minahropolityka*, 2005. P. 98. (in Ukrainian)

3. Voloshchuk V. M., Zamykula V. V., Pidtereba O. I., Smyslov S. Yu., Onyshchenko A. O. (2013). Informatsiyni systemy u prohnozuvanni rozvytku haluzi svynarstva [Information systems in predicting the development of the pig industry]. *Svynarstvo. Mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk*, Poltava. Issue 63, pp. 18–22. (in Ukrainian)

4. Voloshchuk, V. M., Pidtereba, M. O., Smyslov, S. Yu. (2017). Vykorystannya suchasnykh informatsiynykh tekhnolohiy u sil's'komu hospodarstvi [Use of modern information technologies in agriculture]. *Mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk «Svynarstvo»*, issue 70, pp. 43–50. (in Ukrainian)

5. Voloshchuk, V. M., Smyslov, S. Yu., Pidtereba, M. O. (2018). Vykorystannya suchasnykh informatsiynykh tekhnolohiy pry perevedenni pidpryyemstv z vyrobnytstva produktsiyi svynarstva na potokovu systemy otrymannia oporosiv [The use of modern information technologies in the transfer of pork production enterprises to the current system of receiving farrows]. *Mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk «Svynarstvo»*, issue 71, pp. 9–17. (in Ukrainian)

6. Voloshchuk, V. M., Smyslov, S. Yu., Pidtereba, O. I., Sokyрко, M. P. (2013). Efektyvnist' proektno-tekhnolohichnykh rishen' v haluzi svynarstva [Efficiency of design and technological solutions in the field of pig breeding]. *Zbirnyk naukovykh prats' DNU UkrNDIPVT im. L. Pohoriloho: Doslidnytske*, issue 17(31), book 2, pp. 203–208. (in Ukrainian)

7. Voloshchuk, V. M., Smyslov, S. Yu., Pidtereba, O. I., Ks'onz, I. M. (2017). Obiemenno-planuval'ni ta tekhnolohichni rishennia rekonstruktsii prymishchen' pry perevedenni svynarstva na potokovu systemu vyrobnytstva [Volumetric-planning and technological decisions for the reconstruction of the premises during the transfer of pig breeding to a current production system]. *Mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk «Svynarstvo»*, issue 70, pp. 11–19. (in Ukrainian)

8. Lyamar, V. O., Voloshchuk, V. M., Khat'ko, I. V., Pidtereba, O. I. (2012). Prohresyvni tekhnolohii u svynarstvi ta yikh perevahy [Progressive technologies in pig production and their advantages]. *Mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk «Svynarstvo»*, issue 60, pp. 8–11. (in Ukrainian)

9. Pidtereba, O. I., Smyslov, S. Yu., Sokyрко, M. P. (2013). Efektyvnist' novykh tekhnolohichnykh rishen' pry rekonstruktsii svynars'kykh plemynnykh ferm [Efficiency of new technological solutions in reconstruction of pig breeding farms]. *Zbirnyk naukovykh prats' Podil's'koho derzhavnoho ahrarno-tekhnichnoho universytetu. Seriya «Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva»*. Kam'ianets'-Podil's'kyi, issue 21, pp. 221–222. (in Ukrainian)

10. Smyslov, S. Yu. (2012). Perekhid vid sezonno – turovoho vyroshchuvania plemynnoho molodniaku svynei na potokovu tekhnolohiiu vyrobnytstva [The transition from seasonal – round rearing pig breeding young pigs to current production technology]. *Mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk “Svynarstvo”*, Poltava, issue 61, pp. 9–15. (in Ukrainian)

11. Prata, S. (2012). Yazyk prohrammyrovanyya S++. Lektsyy y uprazhnenyya [C ++ programming language. Lectures and exercises]. 6-e yzdanye – ООО «Y.D. Vyl'yams», 1248 p.

12. Maks SH. Qt 5.3 (2015) Professyonal'noe prohrammyrovanye na S++ [Professional programming in C ++]. M.: SPb.: BKHV–Peterburh, 928 p.