

УДК 636.4.082

## ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПЕРЕВЕДЕННІ ПІДПРИЄМСТВ З ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ СВИНАРСТВА НА ПОТОКОВУ СИСТЕМУ ОТРИМАННЯ ОПОРОСІВ

**Волощук В.М.**, доктор сільськогосподарських наук  
pigbreeding@ukr.net

**Смислов С.Ю.**, кандидат сільськогосподарських наук  
pigmon@ukr.net

**Підтереба М.О.**, аспірант\*  
M.Pidtereba@gmail.com

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

*У даній статті викладено актуальність та методичні підходи до розробки програмних засобів, які використовуються при запровадженні сучасних принципів і технологій переведення малих та середніх аграрних підприємств з виробництва продукції свинарства на потокову систему отримання опоросів.*

*Використання програмних засобів для розробки нової технології виробництва продукції свинарства було здійснено у державному підприємстві «Дослідне господарство «Широке» Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції НААН України Запорізької обл. Зміна системи утримання тварин проводилася з урахуванням можливостей господарства та розробкою сучасної технології виробництва, графічних матеріалів з реконструкції приміщень, схем розміщення станків і технологічного обладнання під кожну технологічну групу, циклограми руху поголів'я.*

*В статті показано як за допомогою розроблених комп'ютерних програм можна швидко і якісно провести розподіл виробничих площ під окремі технологічні групи; визначити необхідну кількість станків, виходячи з нормативної площі на одну тварину та розміру секцій; провести заповнення тваринами секцій залежно від інтенсивності росту свинопоголів'я та рівня технологічного відходу на різних стадіях виробництва.*

*Також викладено матеріали використання інформаційних та комп'ютерних технологій у тваринництві, зокрема у свинарстві; переваги розроблених засобів автоматизованих розрахунків, виконаних завдяки сучасним мовам програмування; доцільність їх застосування. Наголошено на запровадженні сучасних прогресивних підходів у системі комп'ютерного програмування для автоматизованого розрахунку технологічних основ виробництва продукції свинарства при переводі підприємств на потокову систему отримання опоросів. Застосування розроблених програмних засобів дозволяє спланувати ефективно виробництво з одночасним пошуком оптимальних співвідношень загальної і виробничої площі для розміщення окремих технологічних груп, залежно від зоотехнічних (виробничих) показників, яких господарство може додержуватись щоб не порушувався запланований технологічний ритм.*

---

\* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН В.М. Волощук

*На підставі проведених розрахунків структури стада, терміну перебування тварин у окремих технологічних групах та технологічних норм площі, розроблено нові об'ємно-планувальні рішення, які максимально задовольняють вимоги по розміщенню і технологічному руху поголів'я, наглядно демонструють успішне поєднання розрахунків за допомогою автоматизованих комп'ютерних програм, логічного розміщення секцій з тваринами та забезпечення максимально комфортних умов роботи обслуговуючого персоналу і утримання різновікового поголів'я свиней.*

*Разом із розробкою технологічних основ виробництва, програмні засоби дозволяють спрогнозувати прибуткове ведення галузі свинарства на даному підприємстві, виходячи з вартості енергоносіїв, кормів та інших виробничих витрат і цін на реалізовану продукцію.*

*Ключові слова: свинарство, турова та потокова системи виробництва, програмні засоби, автоматизовані розрахунки, рентабельність, прибутковість.*

Господарства працюючи із застосуванням турової або сезонно-турової системи отримання опоросів мають ряд безумовних ризиків, як то нерівномірна потреба у кормах та їх перевитрата впродовж року. Ця потреба особливо підвищена за рахунок значного збільшення поголів'я у весняно-літній період, коли заготовлений з осені корм уже фактично використано у осінньо-зимовий час, а новий урожай зернових та зернобобових культур ще не зібрано.

Наступною проблемою є необхідність одночасної реалізації великих об'ємів товарного поголів'я свиней в період, коли потужності м'ясопереробних підприємств досить завантажені. Вирощене під реалізацію поголів'я доводиться і надалі утримувати у господарстві, витрачаючи на нього корми та інші матеріальні ресурси. При цьому відгодівельний молодняк втрачає свої товарні кондиції, внаслідок чого ціна на нього зменшується, а відповідно зменшується і сума одержаного за нього прибутку.

Переваги потокової системи виробництва продукції свинарства полягають у тому, що підприємство регулярно, з певним інтервалом часу вирощує і реалізує відносно невеликі групи відгодівельного поголів'я. При цьому впродовж року у господарстві утримується майже однакова кількість поголів'я, що дозволяє укомплектувати постійний штат спеціалістів і операторів та рівномірно розподілити між ними навантаження; визначити необхідну кількість кормових інгредієнтів та ефективно їх використовувати; оптимізувати структуру поголів'я свиней, підвищити продуктивність свиноматок та кнурів.

Однією проблемою переходу з турової на потокову систему виробництва продукції свинарства є певна складність у правильному розміщенні технологічних секцій з виділенням належної виробничої площі та розміщенням у них необхідних станків і сучасного обладнання. Залежно від розрахункової та реальної багатоплідності свиноматок, рівня їх перегулів та інших факторів які характеризують продуктивність свиноматок, необхідно мати їх різну кількість, щоб кожна крокова група була гарантовано заповнена поросними, а потім і підсисними свиноматками.

Виходячи з розмірів приміщення і визначеного виробничого кроку ритму, у кожному конкретному випадку потрібно передбачати необхідну кількість секцій з підсисними свиноматками, секцій та станків для дорощування і відгодівлі отриманого приплоду. При зміні рівня технологічного відходу та інтенсивності росту, поросят на дорощуванні і відгодівлі необхідно зменшувати або збільшувати розмір виробничої площі яка виділяється під секції. Також потрібно враховувати щоб секції заповнювалися за принципом «пусто-зайнято». Кількість станків та їх розміри у кожній секції повинні бути такими, щоб тварини почували себе комфортно.

**Матеріали й методи досліджень.** Дослідження з пошуку оптимальних рішень розміщення та руху поголів'я були проведені у ДП «ДГ «Широке» Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції НААН України Запорізької області. Розрахунки зміни технології утримання та руху поголів'я проводилась з урахуванням біологічних особливостей свинопоголів'я, кормової бази господарства та умов утримання і годівлі.

У процесі проведення досліджень було використано такі прийоми і методи: зоотехнічні, розрахунково-аналітичні, комп'ютерного моделювання, конструкторські та економічні. При розробці інформаційних систем та їх налаштування використовували методичні посібники [1, 2, 5, 8], нормативні дані яких були взяті за основу розрахунку алгоритму.

Розрахунок технології переходу виробництва з турової на потокову систему отримання опоросів було виконано за алгоритмом програмного засобу розробленого на мові програмування C++[7]. При використанні бібліотеки Qt, дані програмні засоби можна відкомпільовувати під більшість сучасних операційних систем (Windows, Linux, Android, macOS та ін.).

**Результати й обговорення.** В основу алгоритму комп'ютерної програми було покладено принцип безперервності потокового виробництва продукції свинарства, який базується на показниках продуктивності свиноматок та їх репродуктивного періоду тривалістю 157 днів, з яких: холостий період – 14 днів; поросний – 115 днів; підсисний – 28 днів. При максимально сприятливих умовах це дозволить одержати від продуктивної матки до 2-х опоросів за рік. Планована багатоплідність свиноматок складе 11,5 порослят за опорос зі щорічним їх вибракуванням до 35 відсотків.

Використання розроблених програмних засобів дозволило запропонувати господарству 28-денний ритм виробництва на основі проведених розрахунків та згідно наявної виробничої площі для розміщення станків і свинопоголів'я.

Потокова система виробництва передбачає наявність певної кількості крокових груп з практично однаковою кількістю поголів'я у групі і обов'язковим ритмічним їх переміщенням за інтервалами, які кратні тривалості одного кроку. Таким чином у даному господарстві переведення тварин з групи у групу буде відбуватись з інтервалом, який кратний 28 дням. Кожні 28 днів будуть осіменятись 24 свиноматки, щоб з урахуванням 15% перегулів, у групу зі встановленою поросністю переходило 20 свиноматок. Осіменіння крокової групи буде проводитись впродовж 5–7 днів, тому що при довшому періоді осіменіння буде розтягнуто час отримання опоросу, що призведе до значного порушення тривалості перебування свиноматок у одній секції і до збою крокового ритму виробничого процесу.

Вибір свиноматок в охоті здійснюватиметься за рахунок буферної групи холостих свиноматок і молодих ремонтних свинок. Крім того, кожна крокова група передбачає утримання 212 порослят на дорощуванні та 205 свиней на відгодівлі (табл.1).

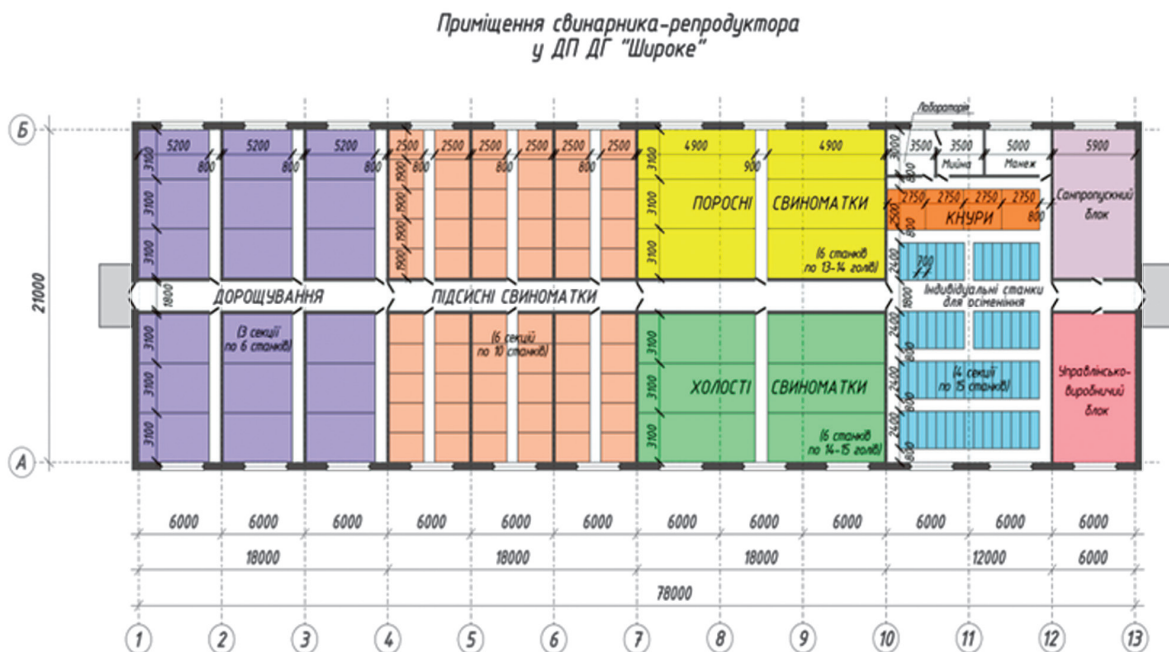
При середньодобових приростах за період дорощування, 320-400 г порослята за 56 днів досягнуть маси 25-30 кг і будуть переведені у групу дорощування. Розрахунки показують що для утримання тварин однієї крокової групи на дорощуванні у кількості 212 порослят, необхідно мати у одній секції 6 станків з площею 10,5-11,0 м<sup>2</sup>, щоб порослятам було забезпечено 0,30-0,35 м<sup>2</sup> на голову (рис.1).

Виходячи зі схеми руху поголів'я, при обов'язковому дотриманні принципу «пусто-зайнято», з 6 секцій для опоросу постійно будуть зайняті чотири, а дві пусті (санітарний розрив).

## 1. Розрахункова розмірність крокових груп

Показник	Гол.
Кількість кроків ритму	13
Свиноматки відібрані для осіменіння	24
Умовно поросні свиноматки	24
Поросні свиноматки	20
Підсисні свиноматки	20
Поросята на дорощуванні	212
Молодняк на відгодівлі	201
Вибракувані свиноматки	4
Свині на відгодівлі	205

З трьох секцій на дорощуванні постійно будуть зайняті дві, одна секція буде проходити ветсанобробку. При запровадженні 3-х фазної системи вирощування свиней, дотриманні технологічних умов утримання і годівлі та перебуванні приплоду під маткою – 28 днів з послідуєчим переводом їх у станки для дорощування на 56 днів, а потім на відгодівлю – 105 днів, максимальний термін до реалізації тварин складає – 189 днів.



*Рис. 1. Схеми приміщення-репродуктора з визначеними технологічними секціями*

Крім того, виходячи з отриманих результатів розрахунків у господарстві, впродовж року буде утримуватись в середньому 2259 голів свиней, з них: кнурів-плідників – 4, умовно-поросних – 32, поросних – 81, підсисних – 40, холостих свиноматок – 49, поросят-сисунів – 464, поросят на дорощуванні – 565, молодняку на відгодівлі – 1025 голів. Постійна середньорічна кількість тварин технологічних груп господарства наведена у табл. 2.

## 2. Постійне середньорічне поголів'я свиней

Показник	Гол.
Кнури-плідники	4
Умовно поросні свиноматки	32
Поросні свиноматки	81
Підсисні свиноматки	40
Холості свиноматки	49
Поросята сисуні	464
Поросята на дорощуванні	565
Свині на відгодівлі	1025
Всього постійного поголів'я	2259

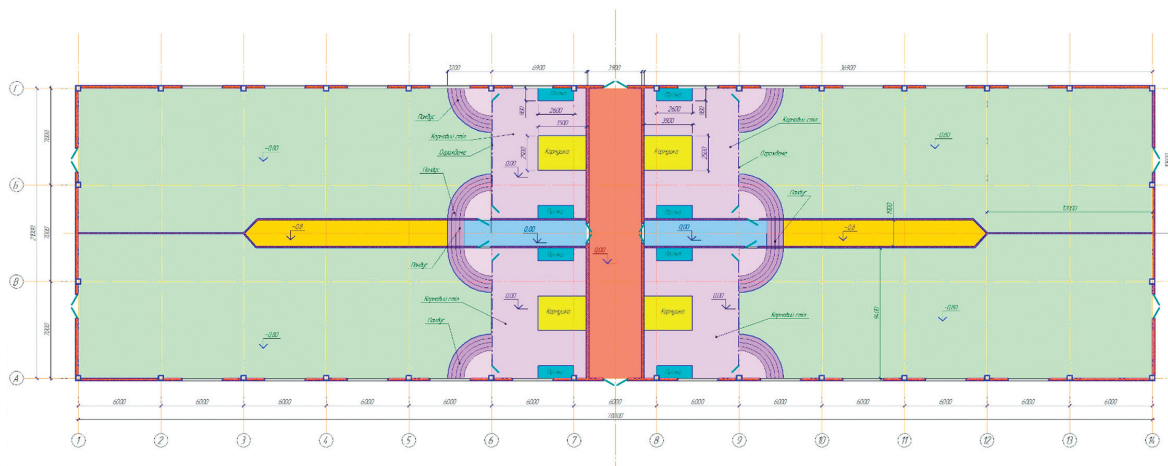
Використання програмних засобів дозволило встановити що за рік на комплексі, з наявної кількості свиноматок частина не прийде в охоту, перегуляє та вибуде з процесу відтворення. Впродовж року із наявного маточного стада пороситиметься лише 178 свиноматок, від яких буде отримано 351 опорос та 4035 поросят. Через секції на дорощуванні пройде 3833 голови, а через відгодівельник – 3795 голів. Кількість вибракуваних свиноматок складе 62 голови (табл.3).

## 3. Основні показники виробництва свинини

Показник	Гол.
Загальне поголів'я свиноматок	178
Кількість опоросів на свиноматку в рік	2,0
Загальна кількість опоросів на свинокомплексі	351
Вихід приплоду	4035
Поголів'я молодняку на дорощуванні	3833
Поголів'я молодняку свиней для відгодівлі	3795
Кількість вибракуваних свиноматок	62
Ввід ремонтних свиноматок за рік	62

Так як розміри приміщення-репродуктора не дозволяють утримувати в ньому все поголів'я свиней, то було прийнято рішення про розміщення відгодівельного поголів'я на глибокій незмінній підстилці у ще одному вільному приміщенні, наявному у господарстві (рис.2).

При обумовленому кроку ритму кожен місяць, тобто через 28-30 днів, крокова група свиней з дорощування переводиться для відгодівлі в інше приміщення в одну з вільних продезінфікованих секцій. За умови що кормова база господарства дозволяє розробити повноцінний раціон, який при годівлі вволю забезпечить середньодобові прирости тварин на рівні 800-840 г, приміщення було розбито на 4 секції для відгодівлі свиней, які обладнані кормовим столом та сосковими напувалками. Загалом у приміщенні для відгодівлі свиней постійно буде зайнято 3 секції у яких буде утримуватись в середньому 650-700 голів свиней.



**Рис. 2. Схеми приміщення для відгодівлі свиней на глибокій незмінній підстилці**

Крім того, в четвертій секції поголів'я свиней буде утримуватися ще 14 днів. Після цього секція звільняється від поголів'я і проходить ветсанобробку. За таких умов відгодівельне поголів'я досягатиме заданої маси 110 кг за 105-112 днів і може бути відправлене на реалізацію кількома дрібними групами (табл. 4).

#### 4. Технологічні показники виробництва

Показник	Значення
Маса свиней при постановці на відгодівлю, кг	25-30
Маса свиней при знятті з відгодівлі, кг	105-110
Тривалість періоду відгодівлі, днів	105-112
Коефіцієнт збереженості свиней на відгодівлі	0,98-0,99
Витрати кормів на 1 ц приросту, ц. к.од.	3,8-4,4
Забійний вихід, %	до 75

На підставі проведених розрахунків структури стада, технологічних норм площі на 1 голову, терміну перебування тварин у окремих технологічних групах та ін., розроблено нові об'ємно-планувальні рішення які максимально задовольняють вимоги розміщення і руху поголів'я. Використання комп'ютерних програм у поєднанні з графічним відображенням розміщення технологічних секцій дозволяє візуалізувати розміщення поголів'я, полегшити складання технологічних схем руху та утримання різновікового поголів'я свиней, що дозволить забезпечити максимально комфортні умови роботи обслуговуючого персоналу.

**Висновки.** Розробка програмних засобів на мові програмування C++ має незаперечні переваги за ефективністю, компактністю, швидкодією та легким доступом до показників взятих у основу розрахунків. Саме завдяки створеним програмним засобам, розробка технологічних основ виробництва продукції свинарства із застосуванням нормативно-правової бази та фактично існуючих виробничих потужностей господарств, проводиться швидко й з високою точністю.

Переведення дрібних господарств з турової на потокову систему отримання опоросів дозволяє оптимізувати структуру стада, рівномірно завантажити спеціалістів та обслуговуючий персонал, періодично реалізовувати поголів'я та отримувати обігові кошти, підвищити ефективність ведення свинарства і його рентабельність.

**Перспективи подальших досліджень.** У перспективі буде здійснюватися розробка та удосконалення комп'ютерних програм, які б не лише дозволяли оперативно проводити необхідні розрахунки, а й були б адаптованими до використання на нових

комп'ютерах. Такі програми дозволять значно прискорити не лише розрахунок структури стада, а й розраховувати потребу у кормах, воді, енергоносіях, забезпеченні належного повітрообміну з одночасним зазначенням економічної доцільності та обсягів необхідного фінансування для проведення реконструкції. Успішне поєднання автоматизованих розрахунків з розробкою об'ємно-планувальних рішень є перспективною і необхідною умовою для успішного ведення галузі свинарства.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Відомчі норми технологічного проектування. Свинарські підприємства. ВНТП СГіП-46-2.95. 1995. К. 40.
2. Василенко, В.Н., Третьякова, О.Л., та Михайлов, Н.В. 2003. *Методика расчетов основных производственных показателей при поточной и циклично-туровой системе опоросов*. Учебное пособие. Новочеркасск. 38.
3. Волощук, В.М., Замикула, В.В., Підтереба, О.І., Смыслов, С.Ю. та Онищенко, А.О., 2013. *Інформаційні системи у прогнозуванні розвитку галузі свинарства*. Свинарство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава. Вип. 63. 18-22.
4. Смыслов, С.Ю. 2012. *Перехід від сезонно – турового вирощування племінного молодняка свиней на потокову технологію виробництва*. Свинарство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава. Вип.61. 9–15.
5. Формування нормативних витрат і доходів та баланси сільськогосподарської продукції в Україні та інших країнах світу. 2003. За ред. О.М.Шпичака. К. ІАЕ. 484.
6. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві: теорія, методологія, практика. 2008. За ред. П.Т.Саблука, Ю.Ф.Мельника, М.В.Зубця, В.Я.Мессель-Веселяка. Т.1. К.
7. Прата, С. 2012. *Язык программирования C++*. Лекции и упражнения. 6-е издание. ООО “И.Д. Вильямс”. 1248.
8. Макс, Ш. 2015. *Qt 5.3 Профессиональное программирование на C++*. М.: СПб.: БХВ–Петербург. 928.

## REFERENCES

1. Vidomchi normy tekhnolohichnoho proektuvannya. Svynars'ki pidpryyemstva. VNTP S·HiP-46-2.95. K. 1995. 40.
2. Vasylenko, V.N., Tret'yakova, O.L., ta Mykhaylov N.V. 2003. *Metodyka raschetov osnovnykh proyzvodstvennykh pokazateley pry potochnoy y tsyklychno-turovoy systeme опоросов*. Uchebnoe posobyе. Novoчерkassk. 38 (in Russian).
3. Voloshchuk, V.M., Zamykula, V.V., Pidtereба, O.I., Smyslov, S.YU. ta Onyshchenko, A.O. 2013. *Informatsiyни systemy u prohnozuvanni rozvytku haluzи svynarstva*. Svynarstvo. Mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk, Poltava. vyp. 63. 18-22(in Ukrainian).
4. Smyslov, S.YU. 2012. *Perekhid vid sezonno – turovoho vyroshchuvannya plemинноho molodnyaku svyneу na potokovu tekhnolohiyu vyrobnytstva*. Svynarstvo. Mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk. Poltava. 61. 9–15 (in Ukrainian).
5. Formuvannya normatyvnykh vytrat i dokhodiv ta balansy sil's'kohospodars'koyi produktsiyи v Ukrayini ta inshykh krayinakh svitu. 2003. za red. O.M.Shpychaka. K.: IAE. 484 (in Ukrainian).
6. Tsinoutvorennya ta normatyvni vytraty v sil's'komu hospodarstvi: teoriya, metodolohiya, praktyka. 2008. Za red. P.T.Sabluka, YU.F.Mel'nyka, M.V.Zubtsya, V.YA. Messel'-Veselyaka. t.1. K. (in Ukrainian).
7. Prata, S. 2012. *Yazyk prohammyrovanyuу S++*. Lektsyy y uprazhnenyya. 6-e yzdanye. ООО “Y.D. Vyl'yams”. 1248.
8. Maks, SH. 2015. *Qt 5.3 Professional'noe prohammyrovanye na S++*. M.: SPb.: BKHV–Peterburh. 928 (in Russian).

**Волощук В.М., Смыслов С.Ю., Подтереба М.А.** Использование современных информационных технологий при переводе предприятий по производству продукции свиноводства на потоковую систему получения опоросов

*В данной статье изложены актуальность и методические подходы к разработке программных средств, используемых при внедрении современных принципов и технологий перевода малых и средних аграрных предприятий по производству продукции свиноводства на потоковую систему получения опоросов. Использование программных средств для разработки новой технологии производства продукции свиноводства было осуществлено в государственном предприятии Запорожской области «Опытное хозяйство «Широкое» Донецкой государственной сельскохозяйственной опытной станции НААН Украины. Изменение системы содержания животных проводилась с учетом возможностей хозяйства и разработкой современной технологии производства, графических материалов по реконструкции помещений, схем размещения станков и технологического оборудования под каждую технологическую группу, циклограммы движения поголовья.*

*В статье показано, как с помощью разработанных компьютерных программ можно быстро и качественно провести распределение производственных площадей под отдельные технологические группы; определить необходимое количество станков, исходя из нормативной площади на одно животное и размера секций; провести заполнения животными секций в зависимости от интенсивности роста свинополовья и уровня технологического отхода на разных стадиях производства.*

*Также изложены материалы использования информационных и компьютерных технологий в животноводстве и, в частности, в свиноводстве; преимущества разработанных средств автоматизированных расчетов, выполненных на современных языках программирования; целесообразность их применения. Указано на необходимость внедрения современных прогрессивных подходов в системе компьютерного программирования для автоматизированного расчета технологических основ производства продукции свиноводства при переводе предприятий на потоковую систему получения опоросов. Применение разработанных программных средств позволяет спланировать эффективное производство с одновременным поиском оптимальных соотношений общей и производственной площади для размещения отдельных технологических групп, в зависимости от зоотехнических (производственных) показателей, которых хозяйство должно придерживаться, чтобы не нарушался запланированный технологический ритм.*

*На основании проведенных расчетов структуры стада, срока пребывания животных в отдельных технологических группах, технологических норм площади разработаны новые объемно-планировочные решения, которые максимально удовлетворяют требования по размещению и технологическому движению поголовья, наглядно демонстрируют успешное сочетание расчетов с помощью автоматизированных компьютерных программ и логического согласования размещения секций с животными при обеспечении максимально комфортных условий работы обслуживающего персонала и содержание разновозрастного поголовья свиней.*

*Вместе с разработкой технологических основ производства программные средства позволяют спрогнозировать прибыльное ведение отрасли свиноводства на данном предприятии исходя из стоимости энергоносителей, кормов, других производственных расходов и цен на реализуемую продукцию.*

*Ключевые слова:* свиноводство, туровая и поточная системы производства, программные средства, автоматизированные расчеты, рентабельность, прибыльность.

**Voloshchuk V.M., Smyslov S.Yu., Pidtereba M.O.** The use of modern information technologies in the transfer of enterprises for the production of pig breeding products on the current system of receiving farrows

*In this article it is outlined the relevance and methodical approaches to the development of software tools that are used in introducing modern principles and technologies for the transfer of small and medium-sized agricultural enterprises for the production of pig breeding products on the current system for receiving farrows.*

*The use of software tools for the development of a new technology of the production of pig breeding products was carried out at the State Enterprise “Experimental farm “Shyroke”” of the Donetsk State Agricultural Experimental Station of the National Agrarian Academy of Sciences of Ukraine in Zaporozhye region. Changing the system of housing animals was carried out taking into account the possibilities of the enterprise and the development of modern production technology, graphic materials for the reconstruction of premises, schemes of placement of machines and technological equipment for each technological group, cyclograms of the movement of the live-stock.*

*In the article it is shown how with the help of developed computer programs it is possible to quickly and qualitatively conduct the distribution of production areas under separate technological groups; to determine the required number of machines, based on the standard area per animal and the size of the sections; to fill the sections by animals depending on the intensity of the growth of the pig’s live-stock and the level of technological waste at different stages of production.*

*The materials of use of information and computer technologies in livestock breeding, in particular in pig breeding are also outlined; advantages of the developed automated calculations executed thanks to modern programming languages; expediency of their application. It is emphasized on the introduction of modern progressive approaches in the computer programming system for the automated calculation of technological bases of production of pig breeding products during the transfer of enterprises to the current system of receiving farrowers. The application of the developed software tools allows to plan an effective production with the simultaneous search for optimal relations of the general and production area for the placement of separate technological groups depending on the zootechnical (production) indexes that the enterprise can adhere to, not violated the planned technological rhythm.*

*Based on the carried out calculations of the structure of a herd, the period of stay of animals in certain technological groups and technological norms of the area, new volumetric-planning decisions that maximally satisfy the requirements for placement and technological movement of the live-stock, clearly demonstrate the successful combination of calculations with the help of automated computer programs, logical placement of sections with animals and providing the most comfortable working conditions of the staff and housing the different age of pigs.*

*Together with the development of technological bases of production, software tools allow you to predict the profitable management of the pig industry at this enterprise, based on the cost of energy, feed and other production costs and prices for the sold products.*

*Key words: pig breeding, tour and current production systems, software tools, automated calculations, profitability.*