

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННОМ СВИНОВОДСТВЕ

¹Институт свиноводства и агропромышленного производства
НААН Украины

²Херсонский государственный аграрный университет

Введение. Одним из перспективных инновационных направлений в свиноводстве является использование информационных технологий. Анализ показывает, что состояние компьютеризации отрасли свиноводства в Украине, неудовлетворительное. Однако большинство работ по применению математических методов и компьютерной техники в свиноводстве ориентировано на решение отдельных задач селекции [1, 2]. Вместе с тем, явно недостаточно работ по разработке и внедрению компьютерных программ для расчетов параметров технологических процессов в свиноводстве (двух и трехфазной технологии) с различными вариантами таких расчетов. К тому же в них не используется системный подход. Так, нет программы, которая бы давала возможность рассчитывать показатели как при новом строительстве, так и при реконструкции существующих ферм.

Целью настоящих исследований является создание оптимального варианта расчетов элементов поточного производства свинины.

Материал и методика исследований. В основу создания компьютерных моделей для расчета элементов поточного производства свинины положена методология системного анализа. Создание программного комплекса для определения оптимального варианта предприятия для поточного производства свинины осуществляли на двух уровнях: концептуальном и физическом. При создании математической модели использовали подходы ведущих специалистов отрасли свиноводства и наши отдельные разработки. Программы разрабатывались для двухфазного и трехфазного производства.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Существует несколько методических вариантов для расчетов элементов поточного производства свинины. Согласно первому варианту, на основе известного объема производства, заданной технологической группы подсосных свиноматок сначала определяют необходимое откормочное поголовье свиней для выполнения производственного задания, затем потребность в свиноматках и только после этого рассчитывают ритм производства

[3].

По второму варианту алгоритм расчетов элементов поточного производства свинины значительно отличается [3, 4, 5]. Он предусматривает сначала, на основе известного объема и ритма производства, определение необходимого поголовья свиноматок для выполнения производственного задания, а затем установление шаговых групп и постоянного поголовья молодняка.

По третьему варианту, прежде чем производить расчеты, определяют величину технологической группы подсосных свиноматок, исходя из емкости свинарника, находят ритм производства, затем устанавливают необходимое поголовье свиноматок, после чего рассчитывают поголовье молодняка [1, 6, 7, 8].

Согласно четвертому варианту расчеты поголовья осуществляют для ферм и племпредупродукторов. На основе заданного объема производства, размера технологической группы подсосных свиноматок рассчитывают поголовье поросят, которое необходимо получить от основных и проверяемых свиноматок.

Существует много подходов для расчета основных показателей. Так, в одном из вариантов общее поголовье основных свиноматок на племенных предприятиях рассчитывается по формуле [9, 10]:

$$P_{ном} = \frac{P_{пн}}{K_n}, \text{ где } P_{ном} - \text{ годовое поголовье основных свиноматок; } P_{пн} - \text{ годовое поголовье поросят, полученных от основной свиноматки; } K_n - \text{ количество поросят, получаемой от основной свиноматки в год.}$$

Поголовье поросят, которое необходимо получить от основной свиноматки за год, определяют:

$$P_{пн} = \frac{K_{pc}}{K_{\text{в}} \cdot K_{\text{зб}}} \cdot 2, \text{ где } P_{пн} - \text{ годовое поголовье поросят, которое необходимо получить от основной свиноматки; } K_{pc} - \text{ количество ремонтных свинок; } K_{\text{в}} - \text{ коэффициент отбора ремонтных свинок до 6-месячного возраста; } K_{\text{зб}} - \text{ коэффициент сохранности свинок в период выращивания до четырех месяцев.}$$

Существует ряд подходов расчета дифференциации свиноматок. По первому подходу дифференциация свиноматок может быть рассчитана, учитывая следующее: при равномерном спаривании (искусственном осеменении) количество свиноматок на 1-, 2-, 3- и 4-м месяцах супоросности должна быть с некоторой степенью приближения одинаковым, такое же количество свиноматок подсосных – на первом месяце лактации [3]. Свиноматки второго месяца лактации (15 дней при 45 днях подсосного периода) и свиноматки холостые (период холостого

состояния – 15 дней) суммарно составят число, равное количеству свиноматок, находящихся на одном каком-либо месяце супоросности или на первом месяце подсосного периода. Тогда количество свиноматок по физиологическому состоянию можно рассчитать так:

1-й месяц супоросности – x ; 2-й месяц супоросности – x ; 3-й месяц супоросности – x ; 4-й месяц супоросности – x ; 1-й месяц подсосного периода – $1,5x$; 2-й месяц подсосного периода – $x / 2$; холостые свиноматки – $0,5x$.

Исходя из приведенных данных, количество свиноматок будет такой:

Количество супоросных свиноматок:

$$K_{бм} = \frac{K_m}{6x} \cdot 4x, \text{ голов, где } K_{бм} - \text{количество супоросных свиноматок; } K_m - \text{количество свиноматок; } 6x - \text{доля всех свиноматок; } 4x - \text{доля супоросных свиноматок.}$$

Количество подсосных свиноматок:

$$K_{лм} = \frac{K_m}{6x} \cdot 1,5x, \text{ где } K_{лм} - \text{количество подсосных свиноматок; } 1,5x - \text{доля подсосных свиноматок.}$$

Количество холостых свиноматок:

$$K_{хм} = \frac{K_m}{6x} \cdot 0,5x \text{ голов, где } K_{хм} - \text{количество холостых свиноматок; } 0,5x - \text{доля холостых свиноматок.}$$

По этим подходам рассчитывается только количество супоросных, подсосных и холостых свиноматок, но распределение по долям групп свиноматок весьма приблизительные. По второму варианту расчет ведется через шаг ритма [3]. Этот подход более совершенный, поскольку позволяет рассчитывать точнее количество условно супоросных, супоросных, подсосных и холостых свиноматок.

Постоянное поголовье условно-супоросных свиноматок:

$$P_y = \frac{T_{yn}}{K_p} \cdot T_y, \text{ где } T_{yn} - \text{продолжительность условной супоросности, дней; } T_y - \text{количество условно супоросных свиноматок в технологической группе; } K_p - \text{шаг или продолжительность ритма.}$$

Постоянное поголовье супоросных свиноматок:

$$P_n = \frac{T_{яп}}{K_p} \cdot T_c, \text{ где } P_n - \text{постоянное поголовье супоросных свиноматок; } T_{яп} - \text{продолжительность явной супоросности; } T_c - \text{количество супоросных свиноматок в технологической группе; } K_p - \text{шаг ритма.}$$

Постоянное поголовье подсосных свиноматок:

$$Пл = \frac{T_o}{K_p} \cdot T_l, \text{ где } Пл - \text{ постоянное поголовье подсосных свиноматок};$$

маток;

T_o – продолжительность подсосного периода; T_l – количество подсосных свиноматок в технологической группе; K_p – шаг ритма.

Постоянное поголовье холостых свиноматок:

$$Пх = \frac{T_y}{K_p} \cdot O, \text{ где } Пх - \text{ постоянное поголовье холостых свиноматок};$$

T_y – количество условно супоросных свиноматок в технологической группе; O – срок, за который свиноматка приходит в охоту (в среднем 5-15 дней); K_p – шаг ритма.

То есть количество холостых свиноматок будет расти с увеличением срока, за который свиноматка приходит в охоту. Также [3] предлагается рассчитывать размер буферной группы свиноматок по такой же формуле, но с другой интерпретацией:

Расчет буферной группы свиноматок:

$$Б = \frac{T_{ци} \cdot T_y}{K_p}, \text{ где } Б - \text{ буферная группа холостых свиноматок};$$

T_{III} – продолжительность полового цикла свиноматки (в данном случае 21 день); T_y – размер технологической группы условно-супоросных свиноматок, голов; K_p – шаг ритма.

По данным [10], кроме расчета буферной группы свиноматок определяется постоянное поголовье холостых животных вычитанием из общего поголовья суммы условно-супоросных, супоросных и подсосных свиноматок. Количество холостых взрослых свиноматок, которые находятся в фазе отдыха:

$Пх = (K_{ум} - K_{рс}) \cdot Ч_2$, где $П_x$ – количество холостых свиноматок в фазе отдыха; $K_{ум}$ – количество условно супоросных свиноматок; $K_{рс}$ – количество ремонтных свинок; $Ч_2$ – число групп свиноматок в фазе отдыха.

$$Ч_2 = \frac{Дв}{K_p}, \text{ где } Дв - \text{ период от отъема до полноценного осеменения}$$

(период отдыха в среднем составляет 12 суток); K_p – шаг ритма производства.

Годовое поголовье проверяемых свиноматок определяют:

$P_{плм} = K_{вом} \cdot 3$, где $P_{плм}$ – поголовье проверяемых свиноматок; $K_{вом}$ – количество отбракованных основных свиноматок за год; 3 – ко-

коэффициент увеличения поголовья проверяемых свиноматок.

В зависимости от размеров свинарника технологическая группа подсосных свиноматок может составлять 20-60 голов.

По данным [7], величина группы подсосных свиноматок в течение одного ритма определяется по формуле:

$$O_1 = \frac{K_m}{C_6} K_p, \text{ где } O_1 - \text{ количество опоросов в течение одного ритма; } K_m - \text{ среднегодовое количество свиноматок; } K_p - \text{ шаг ритма; } C_6 - \text{ цикл воспроизводства. Затем рассчитывают размер технологической группы подсосных свиноматок:}$$

$P_{mz} = O_1 \pm 0,1$, где P_{mz} – размер технологической группы подсосных свиноматок; O_1 – количество опоросов за ритм; $0,1$ – коэффициент малоплодных свиноматок.

Количество условно супоросных свиноматок в стаде определяют по формуле:

$$K_{ум} = \frac{O_1 \cdot 100}{K_{оп}}, \text{ где } K_{ум} - \text{ количество условно супоросных свиноматок; } O_1 - \text{ количество опоросов в группе; } K_{оп} - \text{ коэффициент оплодотворяемости.}$$

Количество холостых взрослых свиноматок, которые находятся в фазе отдыха:

$P_x = (K_{ум} - K_{pc}) \cdot C_2$, где P_x – количество холостых свиноматок в фазе отдыха;

$K_{ум}$ – количество условно супоросных свиноматок; K_{pc} – количество ремонтных свинок; C_2 – число групп свиноматок в фазе отдыха.

$$C_2 = \frac{D_6}{K_p}, \text{ где } D_6 - \text{ период от отъема до полноценного осеменения}$$

(период отдыха в среднем составляет 12 суток); K_p – шаг ритма производства. То есть существует много подходов к расчетам различных технологических групп.

Отличаются также расчеты ремонтных свинок резервной группы. По данным некоторых авторов [8, 9, 11], количество ремонтных свинок определяется по формуле:

$$K_{pc} = \frac{K_{пм} \cdot K_{бм}}{K_p} \cdot P_n, \text{ где } K_{pc} - \text{ количество ремонтных свинок;}$$

$K_{пм}$ – количество подсосных свиноматок; $K_{бм}$ – коэффициент выбраковки свиноматок за один опорос (0,18-0,2); P_n – период подготовки ремонтных свинок до осеменения, который состоит из цикла репродукции (21 день) и периода адаптации к новым условиям после пере-

мещения в одном хозяйстве (7-10 дней).

По другим данным [12] количество ремонтных свинок резервной группы определяется по формуле:

$$K_{рс} = \frac{K_{пм} \cdot K_{бм}}{100}.$$

Имеются некоторые различия в расчете параметров производства. Например, по украинским нормам технологического проектирования [9], общее поголовье свиноматок на комплексе рассчитывается по формуле:

$$K_m = \frac{Z_{ко}}{K_o}, \text{ где } K_m - \text{общее поголовье свиноматок на комплексе;}$$

$Z_{ко}$ – общее количество нормальных опоросов; K_o – количество опоросов на одну свиноматку в год.

По данным УкрНДИТ [13], этот показатель рассчитывают так:

$$K_m = \frac{P_6 \cdot T_{вц}}{365 \cdot B_n \cdot K}, \text{ где } B_n - \text{многоплодие, голов; } K - \text{коэффициент}$$

сохранности поросят от рождения до окончания откорма; P_6 – мощность производства; $T_{вц}$ – продолжительность воспроизводимого цикла, дней.

Согласно другим сообщениям [14], предлагается расчеты проводить также по этой методике. Общее поголовье свиноматок на комплексе автор определяет потребность свиноматок на комплексе и среднегодовое количество свиноматок, однако в этой формуле не учтены прохолосты свиноматок. Поэтому нами предложена более точная формула расчета маточного поголовья:

$$K_m = \frac{P_6 \cdot T_{вц}}{365 \cdot C_{одн} \cdot K_{32}}$$

где K_m – общее количество свиноматок, голов; P_6 – мощность производства, голов в год; $T_{вц}$ – продолжительность воспроизводимого цикла, дней; C – коэффициент оплодотворяемости свиноматок; $C_{одн}$ – выход деловых поросят на опорос, голов; K_{32} – коэффициент сохранности поросят после отъема. Если подставим определенные значения в вышеуказанные формулы, получим разные результаты, поскольку последние две формулы отличаются коэффициентом оплодотворяемости свиноматок, т. е. по второй формуле свиноматок нужно больше.

Можно также увеличить количество всех свиноматок на комплексе за счет введения в формулу уровня аварийных опоросов. По нашему мнению, третья формула значительно точнее, что подтверждается многолетним опытом. Стержнем поточного производства является его шаг ритма (интервал производственного процесса, в течение которого

происходит формирование технологических групп свиней на потоке). Существуют различные подходы по расчету шага ритма. Так, шаг ритма рассчитывается по формуле [8]:

$$K_p = \frac{365 \cdot P_{ТГ} \cdot B_{П} \cdot K}{П_B},$$

где K_p – шаг ритма, дней; $P_{ТГ}$ – размер технологической группы подсосных свиноматок; $B_{П}$ – многоплодие, голов; K – коэффициент сохранности поросят; $П_B$ – мощность производства, голов. Проанализируем эту формулу. Для этого преобразуем формулу [13] для расчета количества свиноматок, необходимого для выполнения поставленной задачи:

$$\frac{П_B}{365 \cdot B_{П} \cdot K} = \frac{K_m}{T_{Ви}}$$

и подставим в формулу [8]: $P_{ТГ} = \frac{K_p \cdot K_m}{T_{Ви}}$, получим формулу,

подобную той, которую предлагают [7].

Интересно и то, что, когда из этой формулы вывести, чему равна размер технологической группы подсосных свиноматок, то получим:

$$P_{ТГ} = \frac{K_p \cdot K_m}{T_{Ви}},$$

но авторы предлагают по этой формуле рассчиты-

вать группу супоросных свиноматок. Мы считаем это нелогичным. Для расчета шага ритма необходимо знать объем производства, но во время реконструкции свинарников, когда параметры определяются относительно имеющихся помещений, выбора технологического оборудования, эта формула неприемлема. В этом случае целесообразно вести

расчет шага ритма по формуле [9]: $K_p = \frac{K_{пс}}{З_{ко}} \cdot 365$, где $K_{пс}$ – количество супоросных свиноматок (технологическая группа); $З_{ко}$ – общее количество опоросов в год.

Мы считаем, что расчеты необходимо проводить на технологическую группу подсосных свиноматок, ведь количество супоросных свиноматок больше на процент малоплодных свиноматок, а количество имеющихся станков равно технологической группе подсосных свиноматок. По нашему мнению, алгоритм расчетов несколько неудачный [9]. Сначала следовало привести расчеты относительно количества опоросов, а потом вести расчет шага производства.

Общее количество опоросов в год определяется по формуле:

$$З_{ко} = \frac{З_{кп}}{Б_m},$$

где $З_{ко}$ – общее количество опоросов в год; $З_{кп}$ – об-

щее количество поросят; B_m – многоплодие свиноматок.

На племенных фермах шаг ритма определяют по формуле:

$$K_p = \frac{365 \cdot T_l}{K_{оом} + K_{оом}}, \text{ где } K_p - \text{ шаг ритма; } T_l - \text{ количество основ-}$$

ных свиноматок в технологической группе; $K_{оом}$ – количество опоросов основных свиноматок за год; $K_{оом}$ – количество опоросов проверяемых за год свиноматок.

Белорусские ученые [15] предлагают на малых и средних по размеру фермах ритм производства рассчитывать по формуле:

$$K_p = \frac{3c}{K_c}, \text{ где } 3c - \text{ занятость секций, дней; } K_c - \text{ количество сек-}$$

ций.

Следует заметить, что при расчетах шага ритма производства существует четыре принципиальных подхода:

1. Если задается определенный размер технологической группы подсосных свиноматок, то в таком случае шаг ритма рассчитывается.

2. Если рассчитывается поголовье свиноматок, то задается определенный шаг ритма.

3. Если величина группы подсосных свиноматок стабильная, то шаг ритма может быть различным.

4. Если шаг ритма стабилен, то величина технологической группы подсосных свиноматок может быть разной.

На крупных фермах шаг ритма – 1-2, на средних – 7-14, на малых – 21 день и более. Если подставить определенные значения в вышеуказанные формулы, получим разные результаты (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика расчета шага ритма, которая чаще встречаются в литературных источниках

Источник литературы	Формула расчет шага ритма
[8, 11]	$K_p = \frac{365 \cdot Pmг \cdot Bn \cdot K}{Pв}$
[6, 9, 13]	$K_p = \frac{Knc}{Cко} \cdot 365$
[7]	$K_p = \frac{Tc \cdot Tвц}{Km}$
[3]	$K_p = \frac{Kc}{Cкк}$

где $C_{\text{ко}}$ – среднесуточное количество опоросов; K_c – количество секций, которое соответствует размеру технологической группы подсосных свиноматок.

Данные таблицы свидетельствуют, что расчет по семидневному ритму рекомендуется для свинокомплексов на 24000 голов [3].

Общее количество опоросов рассчитывается по разработанной нами формуле [3] :

$$Z_{\text{ко}} = \frac{365 \cdot K_3}{T_{\text{ви}}} \cdot K_M, \text{ где } Z_{\text{ко}} - \text{общее количество опоросов в год;}$$

K_3 – коэффициент оплодотворяемости свиноматок; K_M – количество свиноматок в стаде; $T_{\text{ви}}$ – продолжительность воспроизводимого цикла свиноматок.

В дальнейшем была расширена методика расчета элементов поточного производства свинины. В частности, приводятся расчеты окупаемости станкомест [16] и средний выход продукции с производственной площади в год [17] по формулам:

$$T = \frac{K}{Ц - С}, \text{ где } T - \text{срок окупаемости; } K - \text{капиталовложения;}$$

$Ц$ – стоимость продукции в закупочных ценах; $С$ – себестоимость.

$$K = \frac{365(B_1 - B_2 + Д) \cdot A}{\Pi_1 \cdot 0,65}, \text{ где } K - \text{средний выход продукции}$$

по производственной площади за год; B_1 – средняя живая масса свиной, снятых с откорма, кг; B_2 – средняя живая масса свиней при постановке на откорм, кг;

$Д$ – санитарный разрыв, дней; Π_1 – среднесуточный прирост, кг; A – производственная площадь свинарников для откорма, м^2 .

Производственная площадь свинарников для отнятых поросят с учетом их падежа (3 %), величины среднесуточных приростов и размера площади станка для содержания одной головы (0,35 м^2) определяется по формуле:

$$A_2 = \frac{K_2 \cdot 103 \cdot \Pi_2}{100 \cdot 365 \cdot (B_2 - B_3 + Д) \cdot 0,35}, \text{ где } K_2 - \text{количество мо-}$$

лодняка, которое передается на откорм; B_2 – средняя живая масса свиной при постановке на откорм кг; B_3 – средняя живая масса свиной при постановке на дорацивание, кг; Π_2 – среднесуточный прирост поросят на дорацивание, кг.

Для расчета размера станка специалистами предложена следующая формула:

$$Г = \frac{H \cdot 0,35}{H \cdot 0,2}, \text{ где } Г - \text{ глубина станка, м; } H - \text{ количество поросят}$$

в станке; 0,35 и 0,2 – площадь и фронт кормления в расчете на одну голову.

Кроме того, нами уточнен расчет среднего многоплодия свиноматок. Существует несколько расчетов этого показателя. Например, при определении среднего многоплодия вводят понятие технологической свиноматки. Под ним понимают всех свиноматок, участвующих в процессе воспроизведения без разделения на основных и проверяемых. Если на основную свиноматку за опорос планируется получить 10, а на проверяемую свиноматку – 9, тогда на технологическую свиноматку – 9,5 порослят. Но, по мнению некоторых авторов [6], основные и проверяемые свиноматки в стаде имеют разное соотношение, отличаются по многоплодию и поэтому необходимо ввести определенную поправку в расчет.

Например, при соотношении в стаде основных и свиноматок проверяемых 1,5:1 и многоплодия 10 и 8,8 порослят средний показатель составит:

$$B_n = \frac{(10 \cdot 1,5) + (8,8 \cdot 1)}{1,5 + 1} = 9,52.$$

Но удобнее на практике является использование процентного отношения основных и проверяемых свиноматок. В таком случае формула будет иметь вид:

$$B_n = \frac{B_{ом} \cdot B_{ном} + B_{пм} \cdot B_{пнм}}{100} = \frac{10 \cdot 60 + 8,8 \cdot 40}{100} = 9,52,$$

где $B_{ом}$ – процент основных свиноматок; $B_{пм}$ – процент проверяемых свиноматок; $B_{ном}$ – многоплодие основных свиноматок; $B_{пнм}$ – многоплодие проверяемых свиноматок.

Однако для окончательного определения количества порослят, полученных от двух групп свиноматок, надо учитывать, что от основных свиноматок за год получают два опороса, а от проверяемых – только один.

Поэтому расчет многоплодия в каждой группе свиноматок следует проводить по разработанной нами формуле:

$$B_n = \frac{B_{ом} \cdot P_{ом} + B_{пм} \cdot P_{пм}}{100} = \frac{11 \cdot 60 + 9 \cdot 40}{100} = 10,2.$$

Для оценки хряков-производителей в товарных фермах рекомендуется учитывать три комплексные показатели [12]: количество продукции в живой массе в расчете на осемененных 100 свиноматок, качество

и однородность продукции. В комплексах с законченным циклом производства используют формулу:

$K_n = B \cdot (C_x \cdot O_n)$, где K_n – количество продукции в живой массе откормленного поросенка из расчета на осемененных 100 свиноматок; B – средняя живая масса одного потомка в конце откорма в конкретно определенном возрасте; 3 – количество потомства в конце откорма в расчете на одно гнездо; O_n – процент оплодотворяемости свиноматок.

Для других хозяйств применяется следующая формула:

$K_n = (C_n \cdot B_p) \cdot (C_x \cdot O_n)$, где C_n – среднесуточный прирост одной головы потомства от рождения до возраста реализации, г; B_p – возраст реализации, дней.

Качество продукции характеризуется процентом туш высокого качества согласно действующему ГОСТ:

$$K_q = \frac{T_{вк}}{T} \cdot 100, \text{ где } K_q \text{ – показатель качества, \% ; } T_{вк} \text{ – количество}$$

туш высокого качества потомков проверяемого хряка; T – всего туш потомства проверяемого хряка.

Однородность (стандартность) продукции определяется по формуле:

$$C_v = \frac{\sigma \cdot 100}{M}, \text{ где } C_v \text{ – коэффициент изменчивости; } \sigma \text{ – среднее}$$

квадратическое отклонение, которое определяется по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\sum \frac{(V - M)^2}{n}}, \text{ где } V \text{ – масса туши каждого потомка; } M \text{ –}$$

среднее арифметическое массы потомства проверяемого хряка.

Вышеизложенный алгоритм использовался при написании компьютерной программы для расчетов элементов промышленной технологии, которая является составной частью пакета прикладных программ для свинокомплексов.

Заключение. На основе комплексного подхода нами усовершенствована методика расчетов основных элементов поточного производства свинины, разработаны алгоритмы соответствующих компьютерных программ, которые могут быть применены как на производстве, так и в сельскохозяйственных учебных заведениях III и IV уровней аккредитации.

Литература

1. Тарасевич, И. И. Построение селекционных индексов и применение их при создании специализированных линий свиней / И. И. Тарасевич // Зоотехническая наука Белоруссии. – Минск : Урожай, 1979. – Т. 20. – С. 15-21.

2. Шарапова, С. В. Система селекции в племенном свиноводстве на базе информационных технологий : дис. ... канд. с.-х. наук. : 06.02.01 / Шарапова Светлана Васильевна. – Лесные Поляны, 2006. – 155 с.
3. Практикум із свинарства і технології виробництва свинини : навч. посібник / В. І. Герасимов [та інш.] ; за ред. В. І. Герасимова. – 2-е вид., перероб. та доп. – Х. : Еспада, 2003. – 224 с.
4. Поточно-цехова система виробництва свинини / І. С. Трончук [та інш.]. – К. : Урожай, 1990. – 154 с.
5. Технологія промислового виробництва свинини / А. К. Голуб [та інш.]. – К. : Урожай, 1985. – 112 с.
6. Коваленко, В. Ф. Відтворення поголів'я в промисловому свинарстві / В. Ф. Коваленко, В. П. Кисельов. – К. : Урожай, 1979. – 136 с.
7. Семиусов, П. М. Методические рекомендации по организации производства свинины в условиях промышленной технологии / П. М. Семиусов, М. П. Михайлова. – Херсон, 1981. – 49 с.
8. Справочник по промышленному производству свинины / сост. Е. В. Коряжнов. – М. : Россельхозиздат, 1980. – 270 с.
9. ВНТП СГП46-2.95. Свинарські підприємства / Мінсільгосппрод України. – К., 1995. – 44 с.
10. ВНТП-АПК-02.05. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) / Мінагрополітики України. – К., 2005. – 94 с.
11. Степанов, В. И. Свиноводство и технология производства свинины / В. И. Степанов, Н. В. Михайлов. – М. : Агропромиздат, 1991. – 336 с.
12. Мосолов, В. П. Производство свинины на потоке / В. П. Мосолов, П. Д. Волощук, В. Г. Пушкарский. – М. : Московский рабочий, 1981. – 111 с.
13. Методические рекомендации по интенсификации производства свинины на фермах и комплексах / В. И. Кожевников [и др.]. – Харьков, 1987. – 61 с.
14. Свечин, Ю. К. Организация производства свинины на промышленной основе / Ю. К. Свечин, Л. И. Смирнова, Г. В. Голубев. – М. : Агропромиздат, 1985. – 151 с.
15. Производство свинины на средних и мелких фермах / В. И. Беззубов [и др.]. – Минск : Ураджай, 1986. – 80 с.
16. Липатников, В. Ф. Использование помещений при различных способах содержания свиноматок / В. Ф. Липатников // Повышение эффективности свиноводства : сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ. – М. : Агропромиздат, 1991. – С. 213-217.
17. Лапшин, Н. П. Расчет оптимальных размеров свиноводческих комплексов / Н. П. Лапшин. – Саранск, 1980. – 41 с.

Поступила 30.03.2013 г.