

Министерство сельского хозяйства и продовольствия  
Республики Беларусь

Витебская ордена «Знак Почета» государственная  
академия ветеринарной медицины

**В. Н. Минаков, М. М. Карпеня**

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА**

Учебно-методическое пособие для студентов по специальности  
1 – 74 03 01 «Зоотехния» и слушателей ФПК и ПК

Витебск  
ВГАВМ  
2018

УДК 636.2.034  
ББК 46.0  
М62

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная  
академия ветеринарной медицины»  
от 26.06.2018 г. (протокол № 3)

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. Н. Минаков*, кандидат  
сельскохозяйственных наук, доцент *М. М. Карпеня*

Рецензенты:

кандидат биологических наук, доцент *Н. П. Разумовский*; кандидат  
сельскохозяйственных наук, доцент *И. В. Сучкова*

**Минаков, В. Н.**

М62 Технологические основы производства молока : учеб. - метод. пособие  
для студентов по специальности 1 – 74 03 01 «Зоотехния» и слушателей  
ФПК и ПК / В. Н. Минаков, М. М. Карпеня. – Витебск : ВГАВМ, 2018. –  
28 с.

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с учеб-  
ной программой по дисциплине «Скотоводство». Содержит необходимые  
расчеты, пояснения, примеры по подразделу «Технология производства  
молока».

Предназначено для студентов по специальности «Зоотехния»,  
изучающих дисциплину «Скотоводство» и слушателей ФПК и ПК.

УДК 636.2.034  
ББК 46.0

© УО «Витебская ордена «Знак  
Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины», 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Тема 1. Современные технологии производства молока, основные требования	6
Тема 2. Расчет потребности в скотоместах	11
Тема 3. Расчет годового валового производства молока	13
Тема 4. Расчет потребности в кормах, пастбищах и размерах землепользования	15
Тема 5. Экономическая оценка технологии производства молока	19
Рекомендуемая литература	21
Приложения	22

## ВВЕДЕНИЕ

Молочное скотоводство Республики Беларусь является ведущей отраслью животноводства. В общем объеме выручки за реализованную продукцию в аграрном секторе животноводству принадлежит 75-80%, в том числе скотоводству – 65%. На душу населения в республике производят 123 кг мяса, 752 кг молока, что превышает медицинские нормы питания и потребность внутреннего рынка на эти продукты. Поэтому значительная часть их поставляется на экспорт, в другие страны мира. Белорусская молочная продукция поставляется более чем в 66 стран мира, около 91% экспорта идет в страны Таможенного союза. Доля реализованной молочной продукции за рубеж составляет 55-63% и мясной – 20-32% от полученной на перерабатывающих предприятиях.

К 2020 году в Беларуси планируется производить 9,2 млн тонн молока. Такой целевой показатель заложен в Государственной программе «Развитие аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016-2020 годы». Планируется, что в ближайшие пять лет объемы переработки молока в нашей стране вырастут на 31%. Производство сыра увеличится на 30%, масла – на 32%, сухого молока – на 56%, цельномолочной продукции – на 39%.

По итогам 2017 года валовое производство молока составило 7321,9 тыс. тонн, удой на одну корову равен 5006 кг молока, среднесуточный прирост молодняка крупного рогатого скота – 587 г.

Большое влияние на интенсивность ведения молочного скотоводства оказывает применяемая технология. Технология влияет не только на состояние здоровья животных, их продуктивность и качество продукции, но и на эффективность производства молока в целом. За последние 10 лет в Республике Беларусь построено и реконструировано более 1000 промышленных комплексов и молочно-товарных ферм. На всех этих предприятиях в основу технологии положено групповое, беспривязное, стойловое содержание, круглогодное однотипное кормление. На большинстве этих предприятий повышается культура производства и качество молока, нагрузка на одного оператора увеличивается в 3-5 раз, затраты труда на единицу произведенного молока сокращаются в 1,5-2,0 раза.

Вместе с тем отдельные технические и технологические решения на фермах и комплексах приводят к снижению устойчивости животных к неблагоприятным воздействиям внешней среды, ухудшению состояния здоровья, снижению продуктивности и качества получаемой продукции. Основными факторами негативного влияния на них являются высокая концентрация животных, длительное содержание коров на твердых полах на ограниченном пространстве, постоянные стрессы, отсутствие активного движения в зимний и выпаса – в пастбищный период, использование в рационах животных большего количества концентратов.

Создание комфортных условий при содержании коров – одна из важнейших задач, стоящих перед животноводами республики. Беспривязное содержание не приводит к повышению продуктивности животных, если при кормлении не учитывается их физиологическое состояние. Качество получаемого молока

не повышается, если не выполняются элементарные правила и гигиена доения. Кормовая смесь ничего не даст, если нарушается распорядок дня на ферме, не балансируется рацион. Сервис-период не будет оптимальным, если неправильно содержали и кормили животных в сухостойный период, допустили трудные отелы и высокий уровень гинекологических заболеваний. Положительный результат возможен только при комплексном соблюдении всех составляющих элементов технологии.

Перевод скотоводства на интенсивные технологии потребовал использовать принципиально новые формы организации производства и труда, в частности наиболее прогрессивная поточно-цеховая система производства молока и воспроизводства стада претерпела ряд существенных изменений принципиального характера.

Будущий технолог должен уметь проводить необходимые расчеты по производству молока, определять потребность в скотоместах, в технологических группах, годовое валовое производство молока, потребность фермы (комплекса) в кормах, пастбищах и размерах землепользования, проводить экономическую оценку технологии. Должен знать, как организовать работу в родильном отделении и телятнике-профилактории. В этой связи изучаемые вопросы нужно рассматривать как один из основных этапов практического закрепления теоретических знаний.

Все процессы производства молока должны осуществляться последовательно один за другим и представлять собой единую технологическую цепочку. Поэтому разработка технологии производства молока как единого целого предполагает наличие у студентов конкретных знаний не только по скотоводству, но и по ряду других дисциплин.

## ТЕМА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА, ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

**Цель занятия:** изучить современные технологии производства молока и основные требования, предъявляемые к ним.

В молочном скотоводстве используется большое разнообразие ферм и комплексов по размерам, применяемым системам и способам содержания животных и технологиям производства молока. Нынешняя концепция развития молочного скотоводства предусматривает: много места для удобного содержания животных, много свежего воздуха для хорошего здоровья и снижения латентных инфекций, «мягкое» доение, автоматическую регистрацию удоев, наличия в молоке жира, белка, соматических клеток, состояния охоты коров в процессе доения, оплодотворение их либо «мужскими», либо «женскими» спермиями.

Современные технологии в молочном скотоводстве предусматривают использование специализированных помещений с механизмами и оборудованием, которые должны обеспечивать комфортные условия для животных и получение высококачественной продукции, при минимальной степени воздействия на окружающую среду. Применение таких технологий является основным условием высокой продуктивности животных, роста производительности труда и оплаты его результатов.

В молочном животноводстве важно снизить затраты труда, так как в структуре производства молока они составляют 30-50%. На получение 1 л молока в нашей республике, по сравнению со странами с развитым молочным скотоводством, затрачивают в 5 раз больше рабочего времени, в полтора раза больше кормов, а совокупные энергозатраты выше в 2,5 раза. Естественно, что продукция наших ферм неконкурентоспособна по сравнению с зарубежной. Следовательно, нужно изменить технологию производства так, чтобы снизить материальные, энергетические и трудовые затраты, получать конкурентоспособную продукцию.

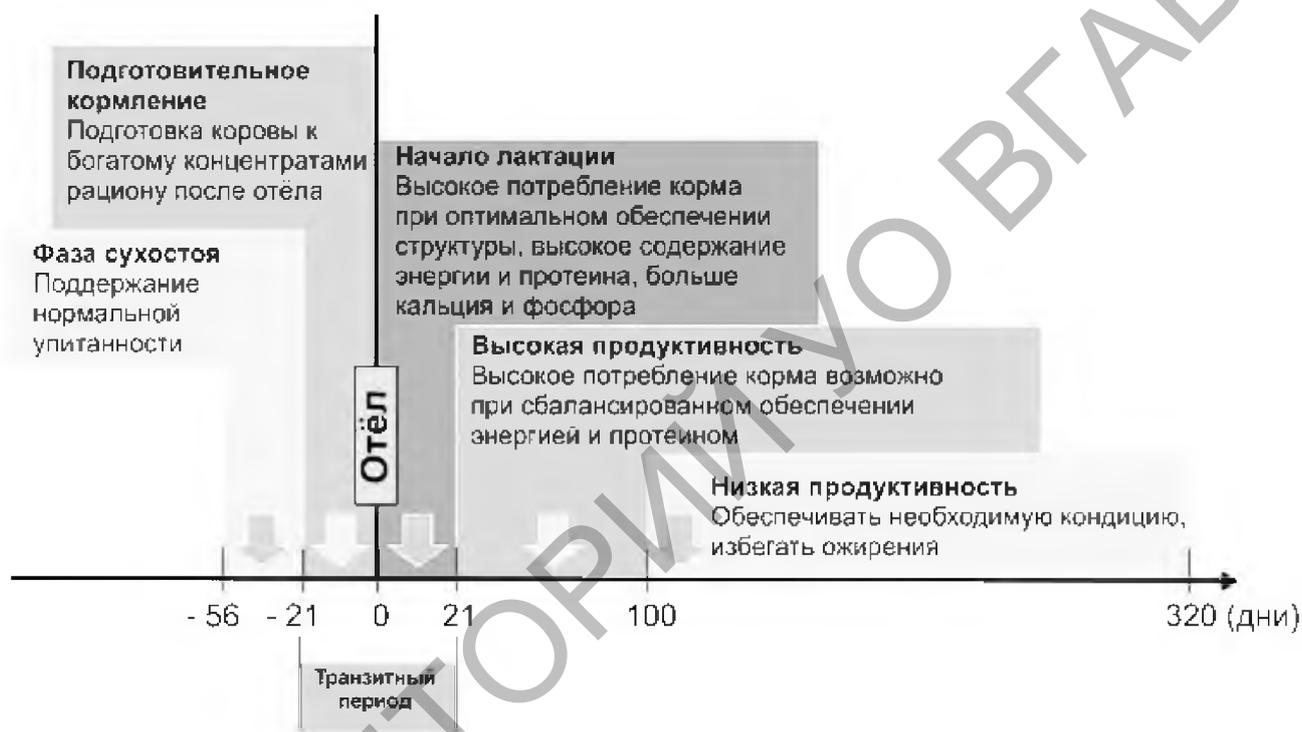
Решающее влияние на технологию производства молока оказывает способ содержания животных. В отечественной и зарубежной практике нашли распространение два основных способа содержания молочных коров – привязный и беспривязный. В сочетании с решениями основных технологических процессов каждый из них имеет множество модификаций.

**Следует отметить, что сам способ содержания животных как таковой не является определяющим при производстве продукции. Много молока можно получать как при привязном, так и при беспривязном содержании коров.**

Любую технологию нужно рассматривать в комплексе начиная с генотипа животных, заканчивая кадрами и менеджментом стада. Для успешной работы необходимы современные высокоэффективные средства механизации и автоматизации производственных процессов: навозоудаления, основанных на использовании живой массы животных; средств кормораздачи, позволяющих норми-

ровать энергоемкие корма по уровню продуктивности; средств доения коров, отвечающих физиологическим потребностям организма; средств поддержания оптимальных параметров среды обитания животных. Это поможет решить технические, экономические, социальные и экологические проблемы.

Чтобы организовать кормление коров с учетом их продуктивности и физиологического состояния, животных разделяют на группы. Число и размеры групп могут быть различными. В наибольшей степени этому принципу соответствует групповое нормированное кормление коров по кормовым классам. Руководствуясь опытом стран с крупным молочным животноводством, все основное стадо примерно разделяют на 6 кормовых классов (рис. 1).



**Рисунок 1 – Групповое нормированное кормление коров по кормовым классам**

Такое деление стада позволяет наиболее полно удовлетворить потребности коров на каждой из фаз межотельного цикла с учетом изменения продуктивности, аппетита и массы тела. Для соблюдения принципа кормления по кормовым классам важно, чтобы ритм формирования технологических групп соответствовал интервалам кормовых классов. Кормление коров по кормовым классам позволяет организовать полноценное питание с учетом физиологического состояния, продуктивности, возраста и упитанности при более экономном расходе кормов. Более сложно выполнить эти требования при привязном содержании и проще при беспривязном.

При формировании технологических групп очень важно учитывать поведенческие особенности коров. В естественных условиях между коровами соблюдается определенная дистанция (0,5-5 м) с учетом их рангового расположения в иерархии. В условиях помещений соблюдать дистанцию значительно

труднее, поэтому конфликтные ситуации возникают чаще. Иерархия животных сохраняется и после обезроживания. Это проявляется в том, что лидеры занимают лучшие места, обычно первыми выходят из секций, активнее занимают место у кормушки и т.д. Высокопродуктивные коровы и первотелки чаще оказываются в числе угнетаемых. Перевод коров в новое для них сообщество вызывает стресс, что ведет к снижению продуктивности. Считается, что оптимальная величина группы не должна превышать 50-60 коров, так как увеличение группы сверх этого количества приводит к резкому росту конфликтов и, как следствие, стрессов животных и снижению удоев.

**Порядок движения коров на дойку** должен быть организован с учетом их физиологического состояния: вначале – новотельные, затем – первой половины лактации и после – второй половины лактации.

Перемещать коров из одной группы в другие группы следует в зависимости от продуктивности коров, ориентируясь на результаты контрольных доек, качество и количество молока.

**Общие требования к формированию технологических групп.** Чтобы эффективно управлять стадом, животных необходимо распределить по группам в соответствии с физиологическим состоянием (стадией лактации) и особенностями кормления.

**При определении количества коров в группах, содержащихся в одном помещении, руководствуются таким правилом: численность поголовья должна быть кратной числу мест на доильной установке.** Это условие необходимо соблюдать при любой системе беспривязного содержания коров.

*Общий цикл равен 365 дням, из которых 60 дней корова находится в сухостое и 305 дней дает молоко.*

*Из этого следует:*

- *первая фаза сухостойного периода – 40 дней (60-20 дней до отела);*
- *вторая фаза сухостойного периода – 20 дней (20 дней до отела);*
- *родильное отделение – 15-30 дней (за 5-10 дней до отела поставить в родильное отделение, выход из родильного отделения через 10-20 дней после отела);*
- *раздой – 21-100 дней (первая фаза лактации);*
- *середина лактации – 101-200 дней (вторая фаза лактации);*
- *конец лактации – 201-305 дней (предзапуск – 14 дней до начала сухостойного периода);*

*Итого: 365 дней.*

Каждая технологическая группа имеет свои особенности в кормлении и содержании.

Для облегчения движения животных по секциям должно быть зарезервировано от 5 до 10% свободных (технологических) скотомест.

Формировать группы целесообразнее после запуска (при переводе в группу сухостоя) или при переводе в родильное помещение.

Рекомендуемые нормативы по обустройству зон содержания, кормления, поения в беспривязных коровниках для молочного стада представлены в приложении 1.

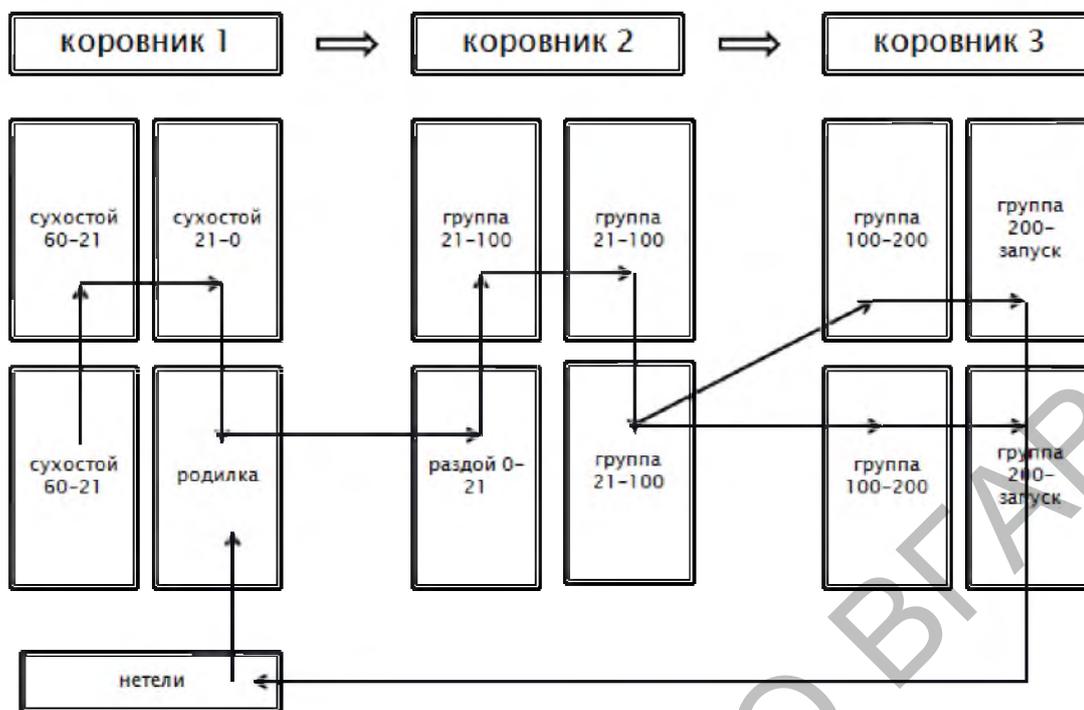
### **Требования к автоматизированному учету производственных процессов на молочных комплексах промышленного типа:**

- на фермах промышленного типа контроль за производственными процессами осуществляется с помощью специальных компьютерных программ;
- поставщики доильного оборудования обязаны обеспечить возможность обмена данными программного обеспечения доильных залов с государственной информационной системой в области племенного дела в животноводстве;
- вся информация, касающаяся каждой коровы, должна быть занесена в компьютер;
- часть информации о производственных процессах собирается автоматически: надой молока; электропроводимость молока; активность передвижения коров в коровнике в течение дня и т. д. (предупреждает об изменении молока, течка, мастит, запуск и т. д.);
- ответственные работники вручную заносят в компьютер часть информации о производственных процессах: ветеринарной обработке; лечении; осеменении; определении стельности; оценке экстерьера и т. д.;
- информация автоматизированного учета производственных процессов на молочном комплексе используется для решения следующих задач: идентификации животных, управления воспроизводством; управления ветобработками и лечением стада; оптимизации управления молочным комплексом; материального поощрения работников молочных комплексов (ферм).

**Любой специалист, будь то врач ветеринарной медицины, техник-осеменатор, зоотехник-селекционер или руководитель, должен иметь возможность ежедневно получать необходимую для него информацию, чтобы дальше с ней работать.**

Комплектование всех секций технологического цикла необходимо осуществлять ежедекадно (например 5, 15 и 25 числа каждого месяца). Сформированная группа должна двигаться по ферме из помещения в помещение, из секции в секцию (рисунок 2). Так, например, в 1-м помещении будет сухостой, во 2-м – родильное помещение, раздой – 31-100 дней лактации, в третьем помещении – дойные коровы 101-200 дней лактации и т.д.

Структура управления молочным комплексом должна учитывать определенное рабочее место для каждого работника, процесс выполнения его обязанностей, время выполнения обязанностей, параметры оценки качества выполнения работ, вознаграждение за качество выполнения работ и единый стандарт для рабочих процедур.



**Рисунок 2 – Ориентировочная технологическая схема управления секциями дойного стада**

Схема управления технологическими процессами на ферме (комплексе) показана на рисунке 3.

### Первый уровень

Руководитель, главные специалисты	Прогнозирование и планирование производства, решение экономических, стратегических и других задач
-----------------------------------	---



### Второй уровень

Начальники молочно-товарных ферм и комплексов	Определение параметров технологического процесса, учет продукции, учет расходов ресурсов и др.
---	--



### Третий уровень (управление технологическими процессами)

Специалисты молочно-товарных ферм и комплексов	Управление технологическими процессами: движение стада, содержание, кормление, навозоудаление, поение, доение, контроль микроклимата, воспроизводство, лечение и профилактика заболеваний и др.
--	---

**Рисунок 3 – Схема управления технологическими процессами на молочно-товарной ферме и комплексе**

На обычных фермах с традиционным привязным способом содержания закрепляют группы коров за оператором машинного доения.

При привязном содержании выделяют: технологическую группу сухостойных коров, технологическую группу родильного отделения (может содержаться в здании с технологической группой сухостойных коров и нетелей), технологическую группу раздоя, осеменения и производства молока.

Первые 90 дней лактации коровы размещаются в стойлах отдельно и находятся на режиме раздоя. Формирование групп животных идет по мере поступления их из родильного отделения. При закреплении коров за конкретными операторами машинного доения формирование такой группы представляет определенные трудности, так как нужно постоянно передвигать на новые места остальных коров группы. Этого можно избежать, если на ферме создана производственная бригада и заработная плата работников зависит от продукции и качества выполняемой работы каждым из них. В этом случае группы животных формируются быстро.

Норма закрепления коров за операторами: в родильном отделении – 25 голов, раздоя, осеменения и производства молока – 50, сухостойных коров – 80. При неравномерных отелах рассчитанное по формуле количество ското-мест в родильном отделении увеличивают в 1,5 раза.

При привязном содержании коров доят в стойлах на доильных установках с молокопроводом типа АДСН или АДМ-8.

При доении в переносные ведра оператор работает с двумя аппаратами АДС всех исполнений (нагрузка на оператора – 25-30 голов); в молокопровод – с тремя аппаратами (нагрузка на оператора – 50 голов).

Доение начинают с высокопродуктивных и молодых коров.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие основные требования к современным технологиям производства молока?
2. Как осуществляется управление технологическими процессами на комплексах и фермах?
3. Как организуется кормления коров?
4. Какие общие требования к формированию технологических групп?
5. Какие требования к автоматизированному учету производственных процессов на молочных комплексах?
6. Какие особенности технологии производства молока при привязном способе содержания?

## **ТЕМА 2. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В СКОТОМЕСТАХ**

**Цель занятия:** научиться рассчитывать потребность в скотоместах для технологических групп.

Условие: МТК (молочно-товарный комплекс) на 1200 коров беспривязного содержания. Планируемый годовой удой на корову – 6500 кг молока. Браковка коров – 25%, браковка первотелок – 30%. Выход телят от коров – 90%, от нете-

лей – 95%. Отелы – равномерные круглогодовые.

Расчет количества скотомест проводится по следующей формуле:

$$KM = \frac{M \times КД}{T};$$

КМ – количество скотомест;

М – мощность комплекса, голов;

КД – продолжительность содержания коров в технологической группе, дней;

365 – общая продолжительность производственного периода.

Расчет количества скотомест показан в таблице 1.

**Таблица 1–Расчет количества скотомест для технологических групп**

Группы	Длительность производственного периода, дней	Расчет	
		метод расчета	количество
Всего коров	365	-	1200
Сухостойные коровы: – первая фаза сухостойного периода – вторая фаза сухостойного периода	40	$\frac{1200 \times 40}{365}$	132
	20	$\frac{1200 \times 20}{365}$	66
Родильное отделение	20	$\frac{1200 \times 20}{365}$	66
Раздоя и осеменения	80	$\frac{1200 \times 80}{365}$	263
Производства молока: – первая фаза лактации – вторая фаза лактации	100	$\frac{1200 \times 100}{365}$	329
	105	$\frac{1200 \times 105}{365}$	345

**Формирование технологических групп.** Далее определяется количество мест в секции, которое должно быть кратным числу мест на доильной установке. Чем меньше мест в секции, тем однороднее группа, но в любом случае должен быть найден оптимальный вариант. На комплексе размером 1200 коров можно применить доильную установку «Елочка» 2x16, имеющую 32 места. Следовательно, мест в секции может быть 128. Нетели и первотелки комплекса содержатся в отдельных секциях.

Количество секций для технологической группы рассчитывается делением количества скотомест в технологической группе на количество скотомест в секции.

Расчет количества секций:

Группа сухостойных коров:

$$- \text{первая фаза сухостойного периода} - \frac{132}{128} = 1;$$

$$- \text{вторая фаза сухостойного периода} - \frac{66}{128} = 1;$$

$$\text{Родильное отделение} - \frac{66}{128} = 1;$$

$$\text{Группа раздоя, осеменения} - \frac{263}{128} = 2;$$

Группа производства молока:

$$- \text{первая фаза лактации} - \frac{329}{128} = 3;$$

$$- \text{вторая фаза лактации} - \frac{345}{128} = 3.$$

Таким образом, в производственных помещениях размещается 11 секций.

При беспривязном содержании коров доят в доильных залах, используя доильные установки типа «Астронавт» (роботизированная), «Елочка», «Параллель», «Карусель», ПДУ-8. Производительность доильных установок должна обеспечить продолжительность доения всего поголовья не более 2,5-3 ч. (на крупных комплексах оператор машинного доения всю смену занят только процессом доения).

Время пребывания коровы на преддоильной площадке – не более 20 минут.

### **Контрольные вопросы**

1. Какая формула используется для расчета потребности в скотоместах для технологических групп?
2. Какие технологические группы формируют?
3. Как рассчитать количество секций для технологической группы?

## **ТЕМА 3. РАСЧЕТ ГОДОВОГО ВАЛОВОГО ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА**

**Цель занятия:** научиться планировать и рассчитывать годовое валовое производство молока.

План валового производства молока за год устанавливают на основании планового удоя на одну корову и циклограммы производственного процесса. При этом нужно знать, как распределяется плановый удой по месяцам года. Необходимо иметь сведения также и о величине среднесуточного удоя каждого месяца лактации. При средней продолжительности лактации 10 мес. плановый удой (6500 кг молока) распределяется следующим образом (табл. 2).

**Таблица 2 – Распределение удоев по месяцам лактации**

Плановый удой, кг		Месяц лактации									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6500	за месяц	852	852	792	732	678	627	576	522	468	402
	средне- суточный	28,4	28,4	26,4	24,4	22,6	20,9	19,2	17,4	15,6	13,4

Далее планируется производство молока по технологическим группам и по всему комплексу (таблица 3).

При расчетах используют исходные данные таблицы 2. Расчет среднегодового поголовья технологических групп приведен в таблице 4. Для более точного расчета валового производства молока полученные цифры (по среднегодовому поголовью, оборачиваемости скотомест) необходимо округлять до одного или двух знаков после запятой. Метод расчета среднегодового поголовья – мощность комплекса умножается на продолжительность пребывания в группе и делится на число дней в году (365). При расчете коэффициента оборачиваемости скотомест необходимо число дней в году (365) делить на продолжительность производственного периода технологической группы (например, в родильном отделении – на 25 дней).

**Таблица 3 – Исходные данные для планирования валового производства молока**

Группы	Длительность производст- венного периода, дней	Средне- годовое поголо- вье, голов	Кэффи- циент обо- рачивае- мости ско- то-мест	Средне- суточ- ный удой, кг	Надоено молока на корову за период	
					метод расчета	кг
Родильное отделение (после отела)	20*	65,75	18,25	28,4	28,4 × 20	568
Раздоя и осеменения	80	263,01	4,56	26,4	27,2 × 80	2176
Производства молока – первая фаза лактации	100	328,77	3,65	21,8	21,8 × 100	2180
– вторая фаза лактации	105	345,21	3,47	15,7	15,7 × 105	1651
Сухостойных коров: – первая фаза сухо- стойного периода	40	131,51	9,12	–	–	–
– вторая фаза сухо- стойного периода	20	65,75	18,25	–	–	–
Итого	365	1200	-	-	–	6575
В среднем	-	-	3,29	21,6	-	-

Примечание: \* - пребывание коров в родильном отделении после отела, согласно принятой технологии.

Для расчета плана валового надоя молока используют следующую формулу:

$$M = M_1 \times C_n \times K_o, \text{ где}$$

$M$  – план валового надоя молока за год по комплексу, ц;

$M_1$  – план надоя молока от одной коровы за период пребывания в технологической группе, кг;

$C_n$  – среднегодовое поголовье коров в технологической группе, гол;

$K_o$  – коэффициент оборачиваемости скотомест, оборот за год.

Подставив в формулу соответствующие показатели из таблицы 5, определяют план валового производства молока в каждой технологической группе:

$$M_{\text{от.}} = 568 \text{ кг} \times 65,75 \times 18,25 = 6815,6 \text{ ц};$$

$$M_{\text{разд., осем.}} = 2176 \text{ кг} \times 263,01 \times 4,56 = 26097,3 \text{ ц};$$

$$M_{\text{пр. 1 ф.}} = 2180 \text{ кг} \times 328,77 \times 3,65 = 26160,2 \text{ ц};$$

$$M_{\text{пр. 2 ф.}} = 1651 \text{ кг} \times 345,21 \times 3,47 = 19777 \text{ ц}.$$

Полученные данные вносятся в таблицу 4.

**Таблица 4 – План валового надоя молока**

Группы	План надоя молока за период пребывания коровы в группе, кг	Валовой надой за год, ц
Отела	568	6815,6
Раздоя и осеменения	2176	26097,3
Производства молока:		
1 фаза	2180	26160,2
2 фаза	1651	19777,0
Итого	6575	78850,1

#### Контрольные вопросы

1. На основании чего устанавливают план валового производства молока за год?
2. Какие исходные данные необходимо знать для планирования валового производства молока?
3. Какую формулу используют для расчета плана валового надоя молока?
4. Как рассчитать план валового надоя молока в группе производства молока?

### ТЕМА 4. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В КОРМАХ, ПАСТБИЩАХ И РАЗМЕРАХ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

**Цель занятия:** научиться рассчитывать потребность в кормах, пастбищах и размерах землепользования.

Расчет потребности в кормах выполняется в следующем порядке:

1. В соответствии с запланированным удоем на корову, годовой потребностью в кормах и с учетом структуры годового рациона при круглогодочной

стойловой системе содержания (приложение 2) определяется количество каждого вида корма в кормовых единицах по формуле:

$$\text{Количество отдельного вида корма, корм. ед.} = \frac{\text{годовая потребность, корм. ед.} \times \% \text{ по питательности}}{100}$$

2. Зная питательную ценность отдельных кормов, определяют количество кормов в натуре.

3. Вычисляют потребность в кормах с учетом потерь при хранении и страхового фонда.

Пример расчета годовой потребности в кормах приведен в таблице 5.

**Расчет потребности в пастбищах.** Определяющим моментом для расчета потребности в пастбищах является величина среднегодового удоя на корову – 6500 кг молока.

Порядок проведения расчетов:

1. Определяется годовой расход кормов на одну голову, корм.ед. В нашем примере – 6370 (приложение 3).

2. Рассчитывается количество зеленой массы пастбищ, ц корм. ед. Для этого необходимо знать удельный вес этого вида корма в годовой структуре рациона (согласно приложению 3 – 30%), за исключением зеленой массы, которая будет скашиваться и подвозиться для подкормки отдельно (примерно 3%) ( $30 - 3 = 27\%$ ). Учитывается также то, что 20% зеленой массы не поедается:

$$63,70 \times 27 : 100 \times 1,2 = 20,64 \text{ ц корм. ед.}$$

3. Находится количество зеленой массы в натуре делением корм. ед. на питательность травы пастбищных угодий:

$$20,64 : 0,21 = 98,23 \text{ ц.}$$

4. Определяется площадь пастбища на 1 голову при средней урожайности 170 ц с га (условно):

$$98,23 \text{ ц} : 230 \text{ ц} = 0,42 \text{ га.}$$

**Таблица 5 – Расчет годовой потребности в кормах (удой на корову 6500 кг молока, годовой расход кормов – 6370 корм. ед.)**

Показатели	Корма						
	сено	сенаж	зерно-сенаж	силос	корнеплоды	зеленые корма	концентраты
Структура годового рациона, %	8	21	5	19	4	6	37
Корм.ед. за счет отдельных кормов	510	1338	319	1210	255	382	2357
Питательность 1 кг корма, корм.ед.	0,5	0,3	0,27	0,25	0,16	0,20	1,00
Требуется кормов в год на 1 голову, кг	1020	4460	1182	4840	1594	1910	2357
Потери при хранении, %	10	2	2	2	5	-	-
кг	102,0	89,2	23,6	96,8	79,7	-	-
Страховой фонд, %	10	10	10	10	10	-	-
кг	102,0	446,0	118,2	484,0	159,4	-	-
Требуется кормов в год на 1 голову с учетом потерь при хранении и страхового фонда, кг	1224	4995	1324	5421	1833	1910	2357
Требуется кормов на все поголовье, ц	14688	59940	15888	18252	21996	22920	28284

*Примечание: – годовая потребность в кормах определяется на основании суточных рационов для коров каждой технологической группы и длительности производственного периода; поголовье молочно-товарного комплекса – 1200 голов. Расчет потребности в кормах в соответствии с новыми исследованиями и рекомендациями кафедры кормления им. проф. В.Ф. Лемеша ведется в кормовых единицах.*

Полученное значение увеличивается на 25% с учетом ежегодного обновления пастбищ:

$$0,42 \times 1,25 = 0,52 \text{ га.}$$

В результате на перспективу при удое 6500 кг необходимо иметь на 1 голу 0,52 га.

**Расчет потребности в размерах землепользования.** Для проведения расчетов необходимо знать фактическую урожайность многолетних трав, кормовой свеклы, пастбищ и т.д., сложившуюся в хозяйстве за ряд последних лет. Потребность в кормах на все поголовье фермы или комплекса берется из таблицы 6. Кроме того, для перевода некоторых видов кормов в зеленую массу необходимо пользоваться соответствующими переводными коэффициентами.

Расчет потребности в размерах землепользования приведен в таблице 6.

**Таблица 6 – Расчет потребности посевных площадей**

Корма	Культура	Урожайность зеленой массы, ц с га	Требуется кормов всего, ц	Требуется зеленой массы на 1 кг корма, кг	Требуется зеленой массы всего, ц	Площадь, га
Сено	многолетние травы (клевер + тимфеевка + овсяница луговая)	175	14688	5,0	73440	419,7
Сенаж	многолетние травы	175	59940	2,9	173826	993,3
Зерносенаж	овес, смеси: вика-овсяная, вика-третикалевая, горохо-овсяная	150	15888	1,4	22243,2	148,3
Силос	кукуруза молочно-восковой спелости	250	18252	1,7	31028,4	124,1
Корнеплоды	свекла полусахарная	350	21996	–	–	62,8
Зеленые корма	пастбища	170	22920	–	–	134,8
Концентраты	яровые	25	28284	–	–	1131,4

### Контрольные вопросы

1. Как проводится расчет годовой потребности в кормах?
2. Как проводится расчет потребности в пастбищах?
3. Как проводится расчет потребности в размерах землепользования?

## ТЕМА 5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

**Цель занятия:** провести расчет экономических показателей технологии производства молока.

Экономическую оценку технологии производства молока проводят путем проведения расчетов проектируемой технологии.

### *Порядок проведения расчетов*

1. Рассчитывается среднегодовой удой на корову, кг:

Среднегодовой удой = валовое производство молока / поголовье коров;

$$\text{Среднегодовой удой} = 7885010 / 1200 = 6571 \text{ кг.}$$

2. Рассчитывается выход телят на 100 коров, гол.:

Выход телят на 100 коров = получено живых телят / поголовье коров  $\times$   $\times 100$ ;

$$\text{Выход телят на 100 коров} = 1080 / 1200 \times 100 = 90 \text{ гол.}$$

3. Определяется расход кормов на 1 ц молока, ц корм. ед.:

Расход кормов на 1 ц молока = расход кормов по дойному стаду / валовое производство молока;

$$\text{Расход кормов на 1 ц молока} = 76440 / 78850,1 = 0,97 \text{ ц корм. ед.}$$

4. Рассчитываются затраты труда на 1 ц молока, чел.- час.:

Затраты труда на 1 ц молока = затраты труда на обслуживание дойного стада / валовое производство молока;

$$\text{Затраты труда на 1 ц молока} = 1995 \times 56 / 78850,1 = 1,42 \text{ чел. час.}$$

(1995 – усредненная годовая нагрузка на одного работника при 6-ти дневной 8-ми часовой рабочей неделе)

Для определения чистого дохода необходимо знать себестоимость и цену реализации молока.

Если средняя цена 1ц молока при реализации составляет 47,0 руб., тогда стоимость валовой продукции будет равна 3706тыс. руб. ( $78850,1 \times 47,0$ ).

Средняя себестоимость 1 ц молока составляет 35,8 руб., тогда себестоимость валовой продукции будет равна 2823 тыс. руб. ( $78850,1 \times 35,8$ ).

Прибыль = выручка от реализации молока – себестоимость реализованного молока.

$$\text{Прибыль} = 3706 - 2823 = 883 \text{ тыс. руб.}$$

Рентабельность производства молока = прибыль / себестоимость реализованного молока.

$$\text{Рентабельность производства молока} = 883 / 2823 \times 100 = 31,3\%.$$

Рассчитанные данные заносятся в таблицу 7.

**Таблица 7 – Техничко-экономические показатели проектируемой технологии**

Показатели	Проектируемая технология
Поголовье коров, голов	1200
Среднегодовой удой, кг	6522
Выход телят на 100 коров, голов	90
Расход кормов на 1 ц молока, ц корм. ед.	0,97
Затраты труда на 1 ц молока, чел.-час.	1,42
Прибыль, тыс. руб.	883
Рентабельность, %	31,3

Полученные данные показывают, что данная технология производства молока позволит хозяйству иметь уровень рентабельности, равный 31,3%. Для увеличения рентабельности производства молока необходимо увеличить его производство, повысить качество производимой продукции.

#### **Контрольные вопросы**

1. По каким основным показателям можно провести экономическую оценку технологии производства молока?
2. Как проводится расчет расхода кормов на 1 ц молока?
3. Как проводится расчет затрат труда на 1 ц молока?
4. Как проводится расчет прибыли и рентабельности производства молока?

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016-2020 годы – Минск, 2016. – 61 с.
2. Тайны молочных рек. Практическое пособие. Том 1 : Корма и кормление // Под общей редакцией канд. с.-х. наук А. М. Лапотко. – Орел : ООО «Наша молодежь», ООО «Типография» Новое время», 2015. – 536 с.
3. Интенсификация производства молока : опыт и проблемы / В. И. Смунев [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 486.
4. Организационно-технологические и санитарно-гигиенические мероприятия на реконструируемых молочных фермах: методические рекомендации / Подгот. Н.А.Попков [и др.]. – Витебск, 2005. – 59 с.
5. Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики НАН Беларуси, Центр аграр. экономики; разработ. В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : белорусская наука, 2007. – 283 с.
6. Разумовский, Н. П. Высокопродуктивные коровы: практ. пособие / Н. П. Разумовский, В. В. Ковзов, И. Я. Пахомов. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 290 с.
7. Республиканский регламент "Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа" / И. В. Брыло [и др.]. – Минск, 2014. – 105 с.
8. Сидоренко, Р.П. Скотоводство. Практикум : учеб. пособие / Р.П. Сидоренко, Т.В. Павлова, С.В. Короткевич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 288 с.
9. Шляхтунов, В. И. Скотоводство : учебник / В. И. Шляхтунов, В. И. Смунев. – Минск: Техноперспектива, 2005. – 387 с.
10. Шляхтунов, В. И. Скотоводство : учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск : ИВЦ Минфина. 2017. – 480 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

#### РЕКОМЕНДУЕМЫЕ НОРМАТИВЫ ПО ОБУСТРОЙСТВУ ЗОН СОДЕРЖАНИЯ, КОРМЛЕНИЯ, ПОЕНИЯ В БЕСПРИВЯЗНЫХ КОРОВНИКАХ ДЛЯ МОЛОЧНОГО СТАДА

Технологические параметры	Размер
Бокс для отдыха:	
– длина, м	2,2-2,5
– ширина, м	1,2-1,25
Поперечные проходы	через 12-15 боксов
Ширина поперечного прохода, м	3,6
Ширина кормового стола, м	4,5-5,0
Ширина кормонавозного прохода, м	3,0-3,5
Ширина навозного прохода, м	2,7-3,0
Ширина прохода в зоне поения, м	3,6
Высота поилки, м	0,8
Фронт кормления на 1 голову, м	0,7-0,75
Глубина воды в поилке, см	20-30
Фронт поения на 1 голову, м	0,06-0,08
Фронт поения на 1 голову, м при выходе из доильно-молочного блока	0,03-0,09
Накопитель перед доильным залом, м <sup>2</sup> на 1 гол.	1,8-2,0
Продолжительность светового дня (освещение), ч:	
– дойное стадо	16
– сухостойные коровы	8
Рекомендуемая освещенность, лк:	
– боксы для отдыха	200
– кормовой стол	300
– проходы	200
– поилки	300

**СТРУКТУРА ГОДОВОГО РАЦИОНА ДЛЯ КОРОВ, % ПО ПИТАТЕЛЬНОСТИ  
(круглогодоевое стойловое содержание)**

Годовой удой, кг	Потребность на год		Корм. ед. на 1 кг молока, кг	Сено	Сенаж	Зерно-сенаж	Силос	Патока или корнеплоды	Зеленые корма	Концентраты	Итого
	корм. ед.	обменной энергии, МДж									
4000	4200	49140	1,05	6	25	4	24	3	10	28	100
5000	5100	58650	1,02	7	23	4	22	3	9	32	100
6000	6000	69000	1,00	8	22	4	20	3	7	36	100
7000	6720	77700	0,96	8	21	5	18	4	6	38	100
8000	7280	84000	0,91	9	19	5	17	4	6	40	100
9000	7830	90000	0,87	9	18	5	15	4	6	43	100
10000	8200	94000	0,82	9	16	5	14	4	6	46	100

**СТРУКТУРА ГОДОВОГО РАЦИОНА ДЛЯ КОРОВ, % ПО ПИТАТЕЛЬНОСТИ  
(пастбищное содержание)**

Годовой удой, кг	Потребность на год		Корм. ед. на 1 кг молока, кг	Сено	Сенаж	Зерно-сенаж	Силос	Патока или корнеплоды	Зеленые корма	Концентраты	Итого
	корм. ед.	обменной энергии, МДж									
4000	4200	49140	1,05	6	15	4	12	3	32	28	100
5000	5100	58650	1,02	7	13	4	10	3	31	32	100
6000	6000	69000	1,00	7	10	4	9	4	30	36	100
7000	6720	77700	0,96	7	10	4	8	4	29	38	100
8000	7280	84000	0,91	7	9	4	8	4	28	40	100
9000	7830	90000	0,87	7	9	4	8	4	25	43	100
10000	8200	94000	0,82	9	8	4	7	4	23	45	100

**ГОДОВАЯ ПОТРЕБНОСТЬ КОРОВ РАЗНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ В  
ЭНЕРГИИ И ПЕРЕВАРИМОМ ПРОТЕИНЕ  
(в среднем на корову при жирности молока 3,8-4,0%)**

Удой в год, кг	Затраты на 1 кг молока		Потребность в протеине		Потребность на год	
	корм. ед.	обменной энергии, МДж	на 1 корм. ед., г	на 10 МДж, г	корм. ед.	обменной энергии, МДж
4000	1,05	12,3	102	87	4200	49140
4500	1,03	11,9	104	90	4635	53770
5000	1,02	11,7	106	92	5100	58650
5500	1,01	11,6	108	94	5555	63880
6000	1,00	11,5	110	96	6000	69000
6500	0,98	11,3	112	97	6370	73450
7000	0,96	11,1	114	99	6720	77700
7500	0,93	10,7	116	100	6975	80250
8000	0,91	10,5	118	102	7280	84000
8500	0,89	10,2	120	105	7565	86700
9000	0,87	10,0	120	105	7830	90000
9500	0,85	9,8	120	105	8075	93100
10000	0,82	9,4	120	105	8200	94000

## **КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА**

Кафедра механизации сельского хозяйства (в настоящее время кафедра технологии производства продукции и механизации животноводства) при Витебском ветеринарном институте была создана в 1933 году.

Первым заведующим кафедрой был Скребнев К.Ф. Затем в разные годы кафедру возглавляли: доцент Крашенинников А.А. (1952–1973 гг.), доцент Лабурдов В.Г. (1973–1978 гг.), доцент Садовский М.Ф. (1978–1998 гг.), профессор Шляхтунов В.И. (1998–2006 гг.), доцент Карпеня М.М. (2006–2014 гг.), доцент Подрез В.Н. (с 2014 г. по настоящее время).

В настоящее время на кафедре работают 20 преподавателей: 1 профессор, 11 доцентов, 4 старших преподавателя и 4 ассистента.

Большое внимание уделяется учебно-методической и научно-исследовательской работе. За последние 5 лет сотрудниками кафедры разработано и издано 5 учебных пособий с грифом Министерства образования РБ и свыше 50 учебно-методических пособий. Опубликовано более 120 научных статей и тезисов, 5 монографий, 12 рекомендаций производству республиканского и областного значения, 2 технических условия, 3 инструкции на применение препаратов и добавок, получено 7 патентов на изобретение. За последние 5 лет подготовлено и успешно защищено 4 кандидатских и 3 магистерских диссертации.

Сотрудники кафедры проводили научные исследования в рамках программ: импортозамещения, Республиканского фонда фундаментальных исследований, Союзного государства, инновационного фонда Витебского облисполкома.

При кафедре функционирует лаборатория по оценке качества молока, ведется подготовка водителей механических транспортных средств категории «В». Ежегодно водительские удостоверения получают более 100 студентов.

При обучении студентов широко применяются инновационные технологии с использованием обучающих и контролирующих компьютерных программ. Активно ведется научно-исследовательская работа студентов. В кружке студенческого научного общества в течение учебного года занимается 70–75 студентов. По результатам научных исследований ежегодно защищается 40–50 дипломных работ.

Сотрудники кафедры оказывают значимую практическую помощь сельскохозяйственным организациям Республики Беларусь по вопросам производства молока высокого качества, направленного выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота, технологии производства молока и говядины, качества производимой продукции, эксплуатации доильно-молочного оборудования, охраны труда и др.

*По всем интересующим вопросам обращаться  
по тел.: 8 0212 53-80-77*

*E-mail: [technovsavm@mail.ru](mailto:technovsavm@mail.ru)*

## **УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»**

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины является старейшим учебным заведением в Республике Беларусь, ведущим подготовку врачей ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарных врачей, провизоров ветеринарной медицины и зооинженеров.

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 4 факультета: ветеринарной медицины; биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; довузовской подготовки, профориентации и маркетинга. В ее структуру также входят Аграрный колледж УО ВГАВМ (п. Лужесно, Витебский район), филиалы в г. Речице Гомельской области и в г. Пинске Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМ и Б).

В настоящее время в академии обучается более 4 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают около 330 преподавателей. Среди них 170 кандидатов, 27 докторов наук, 135 доцентов и 22 профессора.

Помимо того, академия ведет подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), переподготовку и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии. В его состав входит 2 отдела: научно-исследовательских экспертиз (с лабораторией биотехнологии и лабораторией контроля качества кормов); научно-консультативный.

Располагая современной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала и ветеринарных препаратов, кормов и кормовых добавок, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации. Для проведения данных исследований отдел научно-исследовательских экспертиз аккредитован в Национальной системе аккредитации в соответствии с требованиями стандарта СТБ ИСО/МЭК 17025.

Обладая большим интеллектуальным потенциалом, уникальной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2015).

[www.vsavm.by](http://www.vsavm.by)

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212)51-68-38, тел. 53-80-61 (факультет довузовской подготовки, профориентации и маркетинга); 51-69-47 (НИИ ПВМ и Б); E-mail: [vsavmpriem@mail.ru](mailto:vsavmpriem@mail.ru).

Учебное издание

**Минаков** Василий Николаевич,  
**Карпеня** Михаил Михайлович

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск В. Н. Минаков  
Технический редактор Е. А. Алисейко  
Компьютерный набор В. Н. Минаков  
Компьютерная верстка Е. А. Алисейко  
Корректор Т. А. Драбо

Подписано в печать 28.12.2018. Формат 60×84 1/16.  
Бумага офсетная. Печать ризографическая.  
Усл. п. л. 1,75. Уч.-изд. л. 0,99. Тираж 200 экз. Заказ 1848.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»  
государственная академия ветеринарной медицины».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.

ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.  
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.  
Тел.: (0212) 51-75-71.  
E-mail: rio\_vsavm@tut.by  
<http://www.vsavm.by>