

УДК636.22/.28.034:004.775

**ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ****В. А. ДРУГАКОВА, А. И. ПОРТНОЙ***УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407**(Поступила в редакцию 02.02.2019)*

В работе представлены результаты исследований автоматической обработке данных учета продуктивности коров, состава и свойств молока, что позволяет оперативно управлять качеством продукции и ее соответствием постоянно изменяющимся и ужесточающимся требованиям.

Внедрение предварительного прогнозирования уровня производства молока и качества товарной продукции, с помощью создание эффективно работающих информационно-организационных программ позволяет увеличивать удельный вес в стаде коров, молоко которых соответствует требованиям стандарта Беларуси до 89,3 %.

Проведение систематического контроля качества молока для распределения стада на производственные группы с учетом предварительного прогнозирования уровня производства и качества реализуемой продукции, а также обработка данных с помощью пакета прикладных программ, что способствует увеличению в структуре реализации удельного веса молока сорта экстра до 85,9 %.

Ключевые слова: *молочное скотоводство, автоматизация, продуктивность коров, молоко, качество.*

The paper presents the results of research on the automatic processing of data on accounting for cow productivity, milk composition and properties, which allows you to quickly manage product quality and its compliance with constantly changing and stricter requirements.

The introduction of a preliminary forecast of the level of milk production and the quality of marketable products, through the creation of effective information and organizational programs, allows increasing the proportion of cows in their herd, whose milk meets the requirements of the Belarusian standard to 89,3 %.

Conducting systematic quality control of milk for the distribution of the herd to production groups, taking into account the preliminary forecasting of the level of production and quality of products sold, as well as data processing using an application package, which contributes to an increase in the share of extra grade milk in the implementation structure to 85,9 %.

Key words: *dairy cattle breeding, automation, productivity of cows, milk, quality.*

Введение

Повышение качества молока сырья является одной из важнейших задач каждого сельскохозяйственного предприятия. Высокое качество – это в конечном счете сбережение материальных и трудовых ресурсов и повышение уровня рентабельности производства.

В молочном скотоводстве республики в последние годы прослеживается настоящая технологическая революция: строятся высокотехнологичные комплексы и фермы, модернизируются старые, внедряются новые технологии. И все отчетливее прослеживается явное несоответствие уровня технического оснащения с существующей ныне организацией менеджмента стада.

По данным статистической отчетности и оценкам специалистов Национального центра интеллектуальной собственности в республике самый низкий показатель использования прикладных компьютерных программ – именно в сельхозпредприятиях, занимающихся производством продукции скотоводства [1;4;9].

К сожалению, многие из отказывающихся от внедрения средств автоматизации руководители просто не понимают, для чего нужны новые технологии. Автоматизация – стратегическое вложение, не дающие сиюминутного эффекта. Это «длинные» инвестиции, результат которых начинается ощущаться через год и более.

Имея свободную цифру в балансе и возможность проанализировать ситуацию до первичного документа, можно объяснить каждую цифру любого отчета: почему она получилась именно такой, а не какой-либо иной. Именно это и позволяет сделать автоматизация. В упрощенном варианте процесс автоматизации выглядит как создание на предприятии локальной компьютерной сети, в которую в едином, удобном для работы формате поступала бы актуальная информация по всем подразделениям предприятия. Особенностью автоматизации сельскохозяйственных организаций заключается в специфике отраслевого учета, где обязательно должны присутствовать программные решения автоматизации таких участков, как учет в животноводстве.

Справедливости ради отметим: существует много хозяйств, заинтересованных в том, чтобы оперативно отслеживать продуктивность и качество молока коров, в любой момент времени знать, какое количество продукции можно реализовать сортом экстра. В таких организациях руководство выступает в роли если и не инициатора, то, по крайней мере, хозяина процесса.

Автоматизация молочного производства позволяет: оперативно получать информацию о животных; следить за физиологическим состоянием стада; своевременно предупреждать болезни

КРС; планировать надой молока, осеменение, отел; повышать уровень продуктивности стада; поддерживать высокий уровень воспроизводства; увеличивать объемы и качество сырого молока.

В настоящее время становится все более очевидным следующее, чтобы работать в условиях рыночной экономики, сельскохозяйственное предприятие должно осуществлять производственный процесс на основе высокотехнологичного, т.е. компьютерного обеспечения [3;8;10].

Основная часть

Для оценки эффективности сортировки коров по результатам исследований индивидуальных проб молока с предварительным прогнозированием качества товарной продукции были проведены исследования на молочнотоварном комплексе «Горки» РУП «Учхоз БГСХА».

Наши исследования были направлены на разработку и внедрение в производство информационно-организационных мероприятий со стадом коров, корректирующих существующую в хозяйстве технологию производства молока с целью повышения качества реализуемой продукции табл.1.

Таблица 1. Схема опыта

Период опыта	Содержание исследований	Исследуемые показатели
Предварительный	Изучение существующей технологии производства и качества молока	Среднесуточной удой; содержание в молоке соматических клеток, жира, белка, лактозы; точка замерзания
Основной	Разработка информационно-организационных приемов, корректирующих существующую технологию производства молока с целью повышения качества реализуемой продукции	
Заключительный	Оценка результатов внедрения информационно-организационных мероприятий в производство	

Для повышения эффективности производства молока высокого качества за счет достоверности, определенности и прозрачности информации нами проведен расчет уровня производства молока требуемой сортности с предварительным прогнозированием качества товарной продукции, что позволит избежать несоответствия товарной продукции предъявляемым требованиям.

Предварительное прогнозирование качества товарной продукции осуществляется путем расчета средневзвешенного показателя качества молока, полученном от основной группы коров.

В результате проведения контрольной дойки на поголовье 350 коров были оценены их среднесуточные удои и отобраны пробы молока для определения содержания жира, белка, лактозы, соматических клеток и точки замерзания. Контрольная дойка показала, что среднесуточные удои коров на день ее проведения составляли 15,78 кг, а общий надой по комплексу – 5523 кг молока.

Данные, полученные после статистической обработки результатов исследований индивидуальных проб молока, показали, что, содержание белка и жира в молоке находится на высоком уровне, так как данные показатели значительно превосходят базисные нормы, составляющие 3,0 % и 3,6 % соответственно. Несмотря на то, что производимое в хозяйстве молоко имеет высокое содержание жира и белка, низкую температуру замерзания, соответствующую требованиям СТБ 1598–2006 к молоку сорта экстра, среднее содержание соматических клеток превышает данные требования на 198,57 тыс./см³ [2;5;7].

Для решения этой проблемы нами был произведен расчет реальной возможности производства товарного молока с содержанием соматических клеток до 300 тыс./см³, как того требует стандарт. Проведенные расчеты показали, что в основную группу стада может быть выделено 303 коровы, что составит 86,5 % от всего дойного поголовья комплекса. Исходя из того, что среднесуточный удой животных основной группы составит 16,0 кг, количество товарного молока, соответствующего по качеству сорту экстра» составит 4848 кг, или 87,6 %.

После проведения организационных мероприятий, направленных на снижение уровня соматических клеток в товарной продукции, был проведен контроль ее качества.

На протяжении пяти дней отбирались средние пробы молока от партий, направляемых на реализацию, которые исследовались в лаборатории по всем изучаемым показателям. Полученные фактические результаты сравнивались с расчетными показателями с целью дальнейшей корректировки действий. Результаты проведенной работы представлены в таб.2.

Таблица 2. Расчетные и фактические значения основных показателей качества товарной продукции

Показатели	Значение показателя		
	расчетное	фактическое	Фактическое ± к расчетному
Содержание жира, %	4,22±0,03	4,17±0,01*	-0,05
Содержание белка, %	3,25±0,02	3,17±0,03*	-0,07
Содержание лактозы, %	4,68±0,01	4,67±0,02	-0,01
Точка замерзания, °С	-0,546±0,001	-0,536±0,002**	+0,010
Содержание соматических клеток, тыс./см ³	298,10±15,1	324,0±5,7*	+25,9

* – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$; *** – $P \leq 0,001$.

Анализируя данные из табл. 2 мы видим, что фактические показатели качества производимого на молочнотоварном комплексе «Горки» после сортировки коров несколько отличаются от расчетных. Так, фактический показатель жирности был в среднем на 0,05 % ($P \leq 0,05$) ниже расчетного, такая же ситуация сложилась и по белковости молока. Разница между расчетным и фактическим показателями составила 0,07 % ($P \leq 0,05$) в пользу первого. По содержанию лактозы в молоке существенных различий между обоими показателями не наблюдалось. Необходимо отметить, что перечисленные фактические показатели находились на высоком уровне и позволяли значительно увеличить не только зачетную массу, но и стоимость реализуемого молока.

Однако основной задачей при составлении расчетной модели производства молока сорта экстра было снижение уровня соматических клеток.

Несмотря на то, что проведенные мероприятия позволили снизить этот показатель по сравнению со средним по стаду на 175,5 тыс./см³, полностью решить данную задачу не удалось.

Фактический показатель превосходил расчетный в среднем на 22,8 тыс./см³ ($P \leq 0,05$), причем он перешагнул рубеж, установленный для молока сорта экстра на 24,0 тыс./см³.

Расхождения между расчетным и фактическим показателями объясняются тем, что в стаде дополнительно выявились коровы, продуцирующие молоко с повышенным содержанием соматических клеток, так как процесс возникновения у животных различных заболеваний, особенно воспалений молочной железы, остановить практически невозможно.

Полученные результаты приблизились к выполнению поставленной цели, но для окончательного решения задачи потребовалась дополнительная корректировка модели. С этой целью на комплексе была проведена повторная контрольная дойка с отбором индивидуальных проб молока для исследований.

В настоящее время имеется огромный выбор различных программных продуктов, отвечающих почти всем требованиям, налагаемым на него представителями различных профессий. Однако, встречаются ситуации, когда возникает потребность в каких-то иных программах. В таких случаях разрабатываются специальные автоматизированные системы управления качеством продукции.

С целью повышения эффективности производства молока высокого качества за счет достоверности, определенности и прозрачности информации нами была разработана компьютерная программа для управления качеством реализуемой продукции в автоматическом режиме (рис.1 и 2).

Через интерфейс программы обеспечивается доступ ко всем функциям, с помощью которых пользователь выполняет все необходимые операции. Она проста в эксплуатации и любой пользователь без специальной подготовки может вводить и обрабатывать данные. Данная программа является важным информационно-организационным приемом управления качеством молока на современном этапе ведения молочного скотоводства.

На основании результатов контрольных доек вводятся данные продуктивности коров и качества молока от группы животных, фермы, комплекса или в целом по хозяйству. Затем данные с помощью программы обрабатываются. В результате, исходя из заданных параметров (требований стандарта на молоко), формируется определенный объем продукции, соответствующей установленным требованиям [6].

№	Кличка, инвентарный номер коровы	Удой, кг	Соматические клетки, тыс./см ³	Жир, %	Белок, %	Лактоза, %	Точка замерзания, °С
1	124	28,5	293	3,85	3,29	4,59	-0,54
2	375	12,4	3 024	3,72	3,56	4,45	-0,5
3	586	30,7	94	3,45	3,09	4,54	-0,55
4	890	14,4	605	3,67	3,14	4,52	-0,5
5	592	27,5	411	3,97	3,31	4,59	-0,54
6	465	11,9	1 580	3,53	3,5	4,51	-0,49
7	550	29,7	309	3,69	3,21	4,59	-0,53
8	798	18,4	724	3,95	3,3	4,55	-0,52
9	901	30,2	101	3,68	3,22	4,59	-0,52
10	889	27,5	173	3,93	3,34	4,79	-0,54

Рис. 1. Интерфейс программы

Внедрение автоматизированной системы управления качеством молока привело к следующим положительным моментам: все результаты доступны в реальном времени; любые проблемы немедленно обнаруживаются и выводятся на экран, позволяя быстро на них реагировать; управление спецификациями и комбинациями централизованного и локального контроля

увеличили эффективность испытаний; обеспечивается соответствие качества продукции согласно СТБ 1598 – 2006 Молоко коровье сырое. Технические условия; система дружелюбна к пользователю и может легко перемещаться на новые производственные площади.

Соматическ...	Количество ...	Удой, кг	Всего молоко...	Белок %	Жир %	Лактоза %	Точка
0 - 300	7	26.9285714...	188.5	3.22857142...	3.74857142...	4.601428571...	-0.53142857...
0 - 500	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0 - 750	1	18.4	18.4	3.3	3.95	4.65	-0.52
Остальные	2	12.15	24.3	3.53000000...	3.625	4.48	-0.495

Импортировать в excel

Создан новый список

Рис. 2. Результаты обработки данных

Проведенные расчеты показали, что в данном случае в основное стадо может быть выделено 295 коров, что составит 84,2 % от всего дойного поголовья комплекса. Исходя из того, что среднесуточный удой животных основного стада составит 17,16 кг, количество товарного молока, соответствующего по качеству сорту экстра, составит 5062 кг, или 91,6 % от общего его производства в сутки. Как и в предыдущем случае, на комплексе были отделены в отдельную группу коровы, в молоке которых уровень соматических клеток значительно превышал предельно допустимый для сорта экстра. После проведения данных мероприятий на протяжении пяти дней отбирались средние пробы молока от партий, направляемых на реализацию, которые также исследовались в лаборатории по всем изучаемым показателям. Результаты проведенной работы представлены в табл. 3.

Таблица 3. Скорректированное и итоговое значение основных показателей качества товарной продукции при корректировке модели основного стада коров

Показатели	Значение показателя		
	скорректированное	итоговое	итоговое ± к скорректированному
Содержание жира, %	4,17±0,04	4,15±0,03	-0,02
Содержание белка, %	3,24±0,03	3,20±0,02	-0,04
Содержание лактозы, %	4,70±0,02	4,67±0,01	-0,03
Точка замерзания, °С	-0,549±0,001	-0,545±0,001	+0,004
Содержание соматических клеток, тыс./см ³	279,51±10,1	293,30±4,9	+13,79

Как видно из табл. 3, после корректировки модели товарного стада коров запланированный уровень соматических клеток в молоке был значительно ниже, чем в предыдущий раз. Разница между скорректированным показателем и требованием стандарта к молоку сорта экстра составила 20,49 тыс./см³ в пользу первого, что позволяет несколько расширить пределы его колебаний и дает возможность при незначительном росте соответствовать указанным требованиям.

Проданная работа по корректировке групп положительно сказалась на полученном результате. Несмотря на то, что итоговый показатель, полученный после проведения мероприятий по снижению уровня соматических клеток в товарном молоке, на 13,79 тыс./см³ превышал скорректированный, он был на 6,7 тыс./см³ ниже допустимого уровня для молока сорта экстра. Это свидетельствует о достижении поставленной цели по повышению качества молока.

Закключение

Проведение систематического контроля качества молока для распределения стада на производственные группы с учетом предварительного прогнозирования уровня производства и качества реализуемой продукции, а также обработка данных с помощью пакета прикладных программ, что способствует увеличению в структуре реализации удельного веса молока сорта экстра до 85,9 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерошенко, Е. Автоматизация учета: год спустя / Е. Ерошенко // Белорус. сел. хоз-во. – 2013. – № 1. – С. 12–13.
2. Молоко коровье сырое. Технические условия: Госстандарт Республики Беларусь СТБ 1598–2006. – Минск : Госстандарт, 2015. – 14 с.
3. Назаренко, А. Почему «тормозит» компьютеризация в АПК? / А. Назаренко // Белорус. сел. хоз-во. – 2013. – № 1. – С. 14–15.
4. Попков, Н. А. Состояние и пути совершенствования научного обеспечения отраслей животноводства / Н. А. Попков, И. П. Шейко // Белорус. сел. хоз-во. – 2009. – № 7. – С. 14–18.
5. Портной, А. И. Организационные и технологические мероприятия по снижению содержания соматических клеток в товарном молоке / А. И. Портной, В. А. Другакова // рекомендации. – Горки: БГСХА, 2012, 31с.
6. Портной, А. И. Автоматизированная система управления качеством молока / А. И. Портной, В. А. Другакова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Материалы международной научно – практической конференции посвященной 80-летию образования кафедры разведения и генетики сельскохозяйственных животных УО «БГСХА» 13–14 июня 2013 г. / Белорус. гос. с.-х. акад.; под ред. А. П. Курдеко [и др.]. – Горки. 2012. – С. 155–157.
7. Портной, А. И. Управлением качеством молока при интенсификации молочного скотоводства / А. И. Портной, В. А. Другакова. – Горки: БГСХА, 2017, 310с.

8. Раковец, Е. В. Какой быть отрасли скотоводства в республике Беларусь / Е. В. Раковец // Белорус. сел. хоз-во. – 2006. – № 5 – С. 4–16.
9. Сунцова, О. В. Основы молочного дела / О. В. Сунцова // М.: Агропромиздат, 1986. – 143 с.
10. Трофимов, А. Ф. Инновационным технологиям – научное сопровождение / А. Ф.Трофимов, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка // Белорус. сел. хоз-во. – 2011. – № 1. – С. 42–47.