

УДК 636:004.42

Управление запасами кормов на животноводческом предприятии

Б.В. Лукьянов,

д-р экон. наук, проф.
(ФГБОУ ВПО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева),
ration@mail.ru

П.Б. Лукьянов,

д-р экон. наук, проф.
(ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»),
ration@mail.ru

А.В. Дубровин,

д-р техн. наук, проф., зав. лабораторией
(ФГБНУ ВИЭСХ),
dubrovin1953@mail.ru

Аннотация. Обосновываются необходимость автоматизации управления запасами кормов на животноводческом предприятии для повышения эффективности производства животноводческой продукции и показатели, характеризующие экономическую эффективность кормовой базы. Приведено решение задачи автоматизации посредством использования программного комплекса «КОРАЛЛ – Кормовая база».

Ключевые слова: кормовая база, управление запасами кормов, кормовой план, компьютеризация в животноводстве, КОРАЛЛ.

Управление запасами кормов на животноводческом предприятии является частью системы формирования и использования кормовой базы для производства животноводческой продукции.

Формирование кормовой базы можно представить в виде двух взаимосвязанных процессов – определение набора кормов и планирование кормообеспечения. В каждом из них используются специфические методы анализа и планирования и задействованы разные группы специалистов. Информационные связи между процессами показаны на рис. 1.

Организационно планирование кормообеспечения осуществляется системой кормообеспечения, а определение набора кормов – экономической и зоотехнической службами предприятия.

Система кормообеспечения призвана создавать рациональное соотношение между различными источниками поступления кормов как внутрихозяйственными (полевое и лугопастбищное кормопроизводство), так и внехозяйственными (покупка, обмен). А экономическая и зоотехническая службы предприятия на основе данных о доступных кормах (масса, цена, питательность) формируют кормовой план – набор кормов кормовой базы с привязкой к календарному времени.

Процесс управления кормовой базой итерационный. Все структурные, технологические и другие решения в системе кормообеспечения в конечном счете отображаются в составе и характеристиках кормов, доступных для формирования кормового плана; сформированный вариант кормового плана может уточнять условия планирования кормообеспечения. При этом кормовой план периодически корректируется в соответствии с динамикой структуры стада.

Производственным фактором, обобщенно характеризующим кормовую базу, следует признать совокупность кормов во временном разрезе, поставляемых для обеспечения процесса производства животноводческой продукции.

Схема управления запасами кормов как фрагмент управления кормовой базой представлена на рис. 2.

Схема включает в себя блоки «Планирование», «Учёт» и «Анализ».

Планирование начинается с рассмотрения кормового плана и доступных кормовых ресурсов. На основе этой информации формируются заявки на корма (внешние заявки). Поступление кормов регистрируется в блоке «Учёт». В блоке «Анализ» учётная информация о поступающих кормах сопоставляется с кормовым планом и внешними заявками на корма и при необходимости вырабатывается корректирующая информация, которая пересылается в блок «Планирование». Ядром системы управления запасами кормов является формируемая в блоке «Учёт» база кормов.

Заявки от производственных подразделений на получение кормов (местные заявки) поступают в блок «Планирование», в котором на основе этих заявок формируются документы



Рис. 1. Информационные процессы формирования кормовой базы и связи между ними

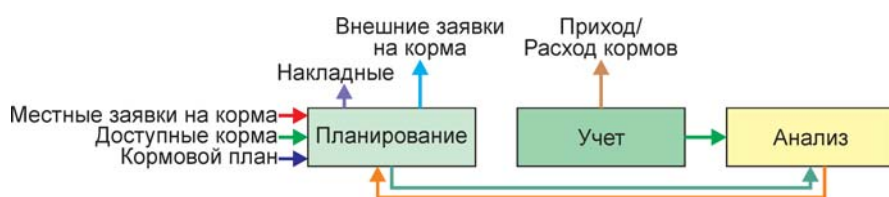


Рис. 2. Функциональная схема управления запасами кормов

на отпуск кормов в подразделения (накладные). Отпуск кормов регистрируется в блоке «Учёт».

При управлении запасами кормов требуется обрабатывать большие объёмы информации по разнообразным логическим правилам. Поэтому эффективное управление можно обеспечить только путем применения вычислительной техники. Примером автоматизации управления запасами кормов и сырья для комбикормов и кормовых добавок служит программный комплекс «КОРАЛЛ – Кормовая база» [1].

Программа «КОРАЛЛ – Кормовая база» является развитием программ автоматизации планирования кормления животных, разработки рецептов комбикормов и премиксов. Программа использует данные о потребности в кормах для животных или о потребности сырья для производства комбикормов и кормовых добавок, полученные в программах [1]:

- КОРАЛЛ – Кормление молочного скота;
- КОРАЛЛ – Кормление выращиваемого скота;
- КОРАЛЛ – Кормление свиней;
- КОРАЛЛ – Кормление овец;
- КОРАЛЛ – Кормление птицы.

Сотрудник, отвечающий за обеспечение животных кормами или обеспечение производства кормовых продуктов сырьем, с помощью программы комплексно оценивает обеспеченность предприятия данными продуктами на требуемый период времени и заранее планирует их пополнение.

Программа позволяет автоматизировать следующие работы по ведению и анализу кормовой базы и подготовке документов:

- ведение баз кормов и сырьевых запасов;
- учет прихода и расхода кормов и сырья;
- приём и удовлетворение заявок, поступающих из программ «КОРАЛЛ – Кормление»;
- определение дефицита кормов для обеспечения планового кормления животных;
- определение дефицита сырьевых компонентов для обеспечения

Регистрация движения кормов (ингредиентов)

Запасы

Корма, используемые в заявках | Наличие > 0 | Общий список

| Наименование | Наличие | Цена, руб / кг | Стоимость, руб |
|----------------------------------|--------------|----------------|----------------|
| Жир кормовой свиной | | | |
| Жмых льняной | 1000.000 кг | 4.40 | 4.400.00 |
| Жмых подсолнечный | 42.153 т | 5.20 | 219.196.60 |
| Жмых рапсовый | 676.741 кг | 5.40 | 3.654.40 |
| Жмых хлопковый (37%) | | | |
| Жом свекловичный свежий | 30.000 кг | 0.60 | 18.00 |
| Жом свекловичный сухой | | | |
| Заменитель цельного молока (ЗЦМ) | | | |
| Зерно кукурузы | 9.150 т | 7.20 | 65.882.25 |
| Зерно овса | 10.026.140 т | 5.60 | 56.146.384.37 |
| Зерно рапса | | 3.39 | |
| Зерно ржи | 3.556 т | 2.80 | 9.957.54 |
| Зерно тритикале | 99.999 т | 6.30 | 629.996.84 |
| Зерно ячменя | 35.775 т | 3.00 | 107.326.01 |
| Картофель вареный | 45.000 кг | 5.10 | 229.50 |
| Картофель сырой | 3.856 т | 4.50 | 17.350.56 |
| Кк-БР_4-5нед_пр_эп | | | |

Поступление | Расход по корму | Расход по заявке | Задать количество, цену

Рис. 3. Окно регистрации движения кормов

планового производства комбикормов и премиксов;

- подготовка заявок на приобретение кормов, ингредиентов комбикормов и премиксов:

по отдельным видам и группам животных;

комплексно по всем указываемым пользователем видам и группам животных;

- просмотр движения кормов, ингредиентов комбикормов и премиксов;

● анализ обеспеченности заявок, поступающих из программ «КОРАЛЛ – Кормление»;

- расчет экономических показателей, характеризующих кормовую базу;

- формирование кормового плана.

Связь с программами по планированию рационов, комбикормов и премиксов выполняется автоматически.

Для начальной регистрации запасов кормов выбирается позиция меню «Учет. Общий список». Раскрывается окно «Регистрация движения кормов (ингредиентов)» со списком кормов, используемых в программах «КОРАЛЛ – Кормление» (рис. 3).

На строке с наименованием корма, по которому требуется ввести данные, устанавливается курсор и щелчком на экранной кнопке «Задать количество,

цену» вызывается диалоговое окно «Изменение данных», в которое вводятся необходимые данные.

Планирование приобретения кормов для кормления животных и/или сырья для предприятий и цехов, производящих комбикорма и премиксы, осуществляется в два этапа посредством формирования заявок. Сначала на основании рецептов рационов, комбикормов и премиксов в программах «КОРАЛЛ – Кормление» формируются *заявки по рецептам (местные заявки)* непосредственно для обеспечения производственных процессов (рис. 4, 5).

Затем программой «КОРАЛЛ – Кормовая база» анализируется степень обеспеченности заявок по рецептам имеющимся запасом кормов. При наличии дефицита формируются *сводные заявки* для пополнения запасов кормов (*внешние заявки*).

Для формирования сводных заявок вызывается список заявок по рецептам (см. рис. 4) и отмечаются заявки, по которым следует составлять сводную заявку. Окно формирования сводной заявки показано на рис. 6.

Сформированные данные по составу сводной заявки могут автоматически редактироваться и дополняться данными о других кормовых продуктах с помощью экранных

| Все заявки | | Состав заявки "6500пр период 20.12-18-01" | | |
|---------------------------|-------------------|-------------------------------------------|-----------|----------------|
| Заявка | Вид животных | Наименование | Масса, кг | Стоимость, руб |
| ЛАК-40_прибыль_эл лето | Молочный скот | Зерно кукурузы | 298.920 | 2212.01 |
| Кк-ЛАК-40_ПР_зима | Молочный скот | Зерно ячменя | 135.727 | 407.18 |
| 6500пр период 20.12-18-01 | Молочный скот | Отруби пшеничные | 427.998 | 599.20 |
| БП-10006-зимний | Выращиваемый скот | Пшеница твердая | 166.200 | 631.56 |
| БП-10006эл-зимний | Выращиваемый скот | Сенаж разнотравный | 732.000 | 1244.40 |
| РТ 5406 - зимний | Выращиваемый скот | Сено люцерновое | 315.000 | 441.00 |
| РТ 5406эл - зимний | Выращиваемый скот | Силос подсолнечный | 2055.680 | 2055.68 |
| БП-1000эл-зимний | Выращиваемый скот | Шрот рапсовый | 106.800 | 640.80 |
| РТ 540п - зимний | Выращиваемый скот | | | |
| РТ 540пнгр - зимний | Выращиваемый скот | | | |
| Телки13_оптэл-зимний | Выращиваемый скот | | | |
| Телки13_сем16-летний | Выращиваемый скот | | | |
| Лак 2.1-35б | Свиньи | | | |
| Лак 2.1-35элп | Свиньи | | | |
| П 306эл | Свиньи | | | |
| Лак 2.1_356эл | Свиньи | | | |
| П 30п | Свиньи | | | |
| П 30элп | Свиньи | | | |
| П 30б | Свиньи | | | |
| Лак 2.1_35п | Свиньи | | | |
| МОМШ-6элп | Овцы | | | |
| МСШ-13б | Овцы | | | |
| МСШ-136эл | Овцы | | | |
| МОМШ-6п | Овцы | | | |

Итого: 8667.33 руб

Рис. 4. Просмотр заявок по рецептам в программе «КОРАЛЛ – Кормовая база»

1. Просмотр заявки

Заявка: 6500пр период 20.12-18-01
 Область: Ярославская область
 Район: Любимский район
 Организация (хозяйство): ОАО Раздолье
 Ответственный(ая): Степанов Андрей Сергеевич
 Начало кормления: 28.02.15
 Окончание кормления: 09.03.15

Основание заявки: 6500пр от 03.12.2014

Плановая масса: 4.436 т
 Требуемая масса: 4.436 т
 Стоимость заявки: 8667.33 руб
 Цена кормосмеси (комбикорма, премикса): 1950.00 руб / т

Поголовье: 10 гол.
 Кормление: 10 дн.

Примечания: Коровы лактирующие с годовым удоем 6500 кг

Рис. 5. Пример заявки по рецепту

1. Формирование сводной заявки

| Наименование | Требуется | Наличие | Сколько докупить | Цена, руб / кг | Стоимость, руб |
|-------------------------------|------------|-----------|------------------|----------------|----------------|
| Пшеница фуражная | 388.686 кг | | 388.686 кг | 4.00 | 1.554.743 |
| Свекла сахарная | 45.025 т | | 45.025 т | 3.10 | 139.578.762 |
| Сенаж люцерновый | 10.760 т | | 10.760 т | 1.90 | 20.443.229 |
| Сенаж разнотравный | 7.278 т | 3.948 т | 3.330 т | 1.70 | 5.661.560 |
| Сено кострцовое | 15.100 т | | 15.100 т | 1.00 | 15.100.167 |
| Сено люцерновое | 5.038 т | 3.326 т | 1.712 т | 2.10 | 3.594.380 |
| Сено степное разнотравное | 11.557 т | | 11.557 т | 1.20 | 13.868.256 |
| Силос горохо-вики-овсяный | 16.912 т | 65.930 кг | 16.846 т | 0.70 | 11.792.099 |
| Силос подсолнечный | 2.056 т | | 2.056 т | 1.00 | 2.056.680 |
| Солодовые ростки ячменя, суж. | 8.458 т | 1.777 т | 6.681 т | 2.75 | 18.372.314 |
| Солома пшеничная, озимая | 8.093 т | 1.103 т | 6.990 т | 0.80 | 5.591.962 |
| Трикальцийфосфат | 309.303 кг | | 309.303 кг | 3.20 | 989.769 |
| Чечевица | 11.333 т | | 11.333 т | | |
| Шелуха овсяная | 3.056 т | | 3.056 т | 0.20 | 611.153 |
| Шрот рапсовый | 11.694 т | | 11.694 т | 6.00 | 70.161.113 |
| Ячмень без пленки | 783.498 кг | | 783.498 кг | 5.10 | 3.995.840 |
| Ячмень не шолушенный | 59.672 т | | 59.672 т | 4.30 | 256.591.396 |

1345112.67 руб

Рис. 6. Окно формирования сводной заявки

клавиш «Добавить», «Изменить», «Удалить».

Учет прихода и расхода кормов и сырья выполняется через позицию меню «Учет» в окне «Регистрация движения кормов (ингредиентов)» (см. рис. 3) и через экранные кнопки «Поступление», «Расход по корму», «Расход по заявке».

Приход кормов регистрируется по каждому виду отдельно. Расход может регистрироваться либо по заявке, подготовленной по рецепту, либо по отдельному виду корма.

Через позицию меню «Просмотр» пользователю предоставляется возможность просмотреть наличие и движение кормов, имеющиеся заявки по рецептам, сформированные сводные заявки, журналы прихода и расхода кормов.

Через позицию меню «Анализ» выполняется анализ по направлениям: обеспеченность заявок, сформированных в программах «КОРАЛЛ – Кормление», экономическая эффективность использования заявленных кормов.

Анализ обеспеченности заявок начинается с указания заявок по рецептам, обеспеченность которых анализируется. Затем кнопкой «Анализ обеспеченности заявок» вызывается окно со списком кормов и ингредиентов, включенных в указанные заявки (рис. 7).

В столбце «Остаток - Дефицит» указаны оставшиеся невостребованными или необеспеченные массы кормов и ингредиентов; в столбце «Требуется» высвечивается суммарная масса кормов и ингредиентов, запрашиваемых в заявках.

Для получения распечатки недостающих видов кормов и ингредиентов используется кнопка «Дефицит».

Программа «КОРАЛЛ – Кормовая база» позволяет проанализировать эффект и эффективность скармливания заявленных кормов по запланированным рационам. Для этого используются следующие показатели [2]:

- кормовой эффект;
- уровень обеспеченности кормами;
- прибыль, обеспечиваемая кормовой базой;

| Анализ обеспеченности заявок | | | |
|------------------------------|--------------|------------|-------------------|
| Наименование | Наличие | Требуется | Остаток - Дефицит |
| Глютеиновый корм | 298.256 кг | 1.152 т | 853.964 кг |
| Горох | 1.500 т | 987.029 кг | 512.971 кг |
| Дерть ячменная | 8.983.871 т | 873.297 кг | 8.982.997 т |
| Дрожжи кормовые сухие | | 132.821 кг | 132.821 кг |
| Жмых рапсовый | 676.741 кг | 63.437 кг | 613.304 кг |
| Зерно кукурузы | 9.150 т | 600.553 кг | 8.550 т |
| Зерно овса | 10.026.140 т | 2.073 т | 10.024.067 т |
| Зерно ржи | 3.556 т | 1.255 т | 2.301 т |
| Зерно ячменя | 35.775 т | 470.080 кг | 35.305 т |
| Мука травяная 1 класса | 43.077 т | 1.660 т | 41.417 т |
| Отруби пшеничные | 12.929 т | 930.508 кг | 11.998 т |
| Патока кормовая | 1.512 т | 1.464 т | 47.791 кг |
| Пахта свежая | 10.446 т | 3.420 т | 7.025 т |
| ПР-РТ 540пингр - зимний, 1% | | 110.997 кг | 110.997 кг |
| ПРэл-Телки13_оптпэл-зимний | | 26.803 кг | 26.803 кг |
| Пшеница твердая | 2.546 т | 497.053 кг | 2.049 т |
| Сенаж люцерновый | | 1.953 т | 1.953 т |
| Сенаж разнотравный | 3.948 т | 3.355 т | 592.869 кг |
| Сено кострцовое | | 11.095 т | 11.095 т |
| Сено люцерновое | 3.326 т | 5.019 т | 1.693 т |
| Силос горохо-вико-овсяный | 65.930 кг | 5.520 т | 5.454 т |
| Силос кукурузный | 61.840 т | 9.409 т | 52.431 т |
| Силос подсолнечный | | 2.056 т | 2.056 т |
| Солома пшеничная, озимая | 1.103 т | 3.752 т | 2.649 т |
| Соль поваренная | 979.578 кг | 3.715 кг | 975.864 кг |
| Трикальцийфосфат | | 137.802 кг | 137.802 кг |
| Шелуха овсяная | | 1.361 т | 1.361 т |
| Шрот рапсовый | | 273.071 кг | 273.071 кг |

Масса: 59.652 т

Расчет обеспеченности

Дефицит

Рис. 7. Окно анализа обеспеченности заявок

- уровень рентабельности, обеспечиваемый кормовой базой;
- оплата корма продукцией;
- стоимость кормов.

Объективно обеспеченность животных кормами характеризуется степенью использования производственного потенциала животных и величиной их сверхнормативного «износа». При полной обеспеченности животных кормами их производственный потенциал используется полностью и сверхнормативный «износ» отсутствует. Для экономической оценки запасов кормов с ориентацией на обеспеченность животных кормами в качестве основного показателя используется *кормовой эффект кормовой базы*, который равен стоимости продукции, обеспечиваемой кормами, составляющими кормовую базу, при их использовании в кормлении за вычетом потерь по ценности животных, вызываемых несбалансированностью кормления.

Кормовой эффект измеряется в денежных единицах (руб.).

Величина снижения ценности животных, вызванного несбалансированностью кормления, определена как потери ценности животных, которые представляют собой сверхнормативный «износ» животных как средства производства.

Потенциальный (предельный) кормовой эффект кормовой базы равен стоимости продукции, которая может быть получена от животных за рассматриваемый период времени при сбалансированном кормлении:

$$KЭ_{пот} = \sum_{t=T_{нач}}^{T_{кон}} \sum_{g=1}^G C_{прод\ gt}^B, \quad (1)$$

где $KЭ_{пот}$ – потенциальный кормовой эффект кормовой базы;

G – количество животных, которых следует обеспечить кормами;

$C_{прод\ gt}^B$ – стоимость продукции, которая может быть получена от g -го животного в t -й день заданного периода времени при полностью сбалансированном рационе ($g \in [1, G]$; $t \in [T_{нач}, T_{кон}]$);

$T_{нач}, T_{кон}$ – соответственно начальная и конечная даты задаваемого периода времени.

При несбалансированном кормлении животных кормовой эффект кормовой базы ($KЭ$) ниже потенциального кормового эффекта ($KЭ_{пот}$) на величину потерь, вызываемых применением конкретных рационов, питательность которых в общем случае отличается от требуемой по нормам кормления. С учетом этого кормовой эффект кормовой базы можно определить из выражения:

$$KЭ = KЭ_{пот} - П_{прод} - П_{цж}, \quad (2)$$

где $П_{прод}$ – потери по продуктивности животных, вызываемые отклонениями питательности рационов от норм кормления:

$$П_{прод} = \sum_{t=T_{нач}}^{T_{кон}} \sum_{g=1}^G П_{прод\ gt}, \quad (3)$$

где $П_{прод\ gt}$ – потери по продуктивности g -го животного, вызываемые дисбалансом рациона в t -й день заданного периода времени;

$П_{цж}$ – потери по ценности животных, вызываемые отклонениями питательности рационов от норм кормления.

$$П_{цж} = \sum_{t=T_{нач}}^{T_{кон}} \sum_{g=1}^G П_{цж\ gt}, \quad (4)$$

где $П_{цж\ gt}$ – потери по ценности g -го животного, вызываемые дисбалансом рациона в t -й день заданного периода времени.

Уровень обеспеченности кормами (УОК) определяется отношением величины фактического кормового эффекта кормовой базы к потенциальному:

$$УОК = KЭ / KЭ_{пот} \cdot 100, \% \quad (5)$$

Прибыль, обеспечиваемая кормовой базой, равна кормовому эффекту за вычетом стоимости кормов:

$$ПР = KЭ - C_{корм}, \text{ руб.}, \quad (6)$$

где $C_{корм}$ – стоимость кормов, запланированных к скармливанию животным.

Уровень рентабельности использования кормовой базы:

$$P = ПР / (C_{корм} + П_{цж}) \cdot 100, \% \quad (7)$$

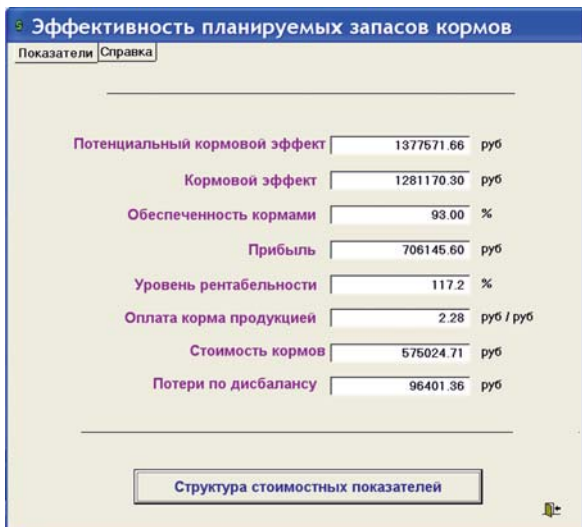


Рис. 8. Окно с показателями эффективности применения используемых кормов

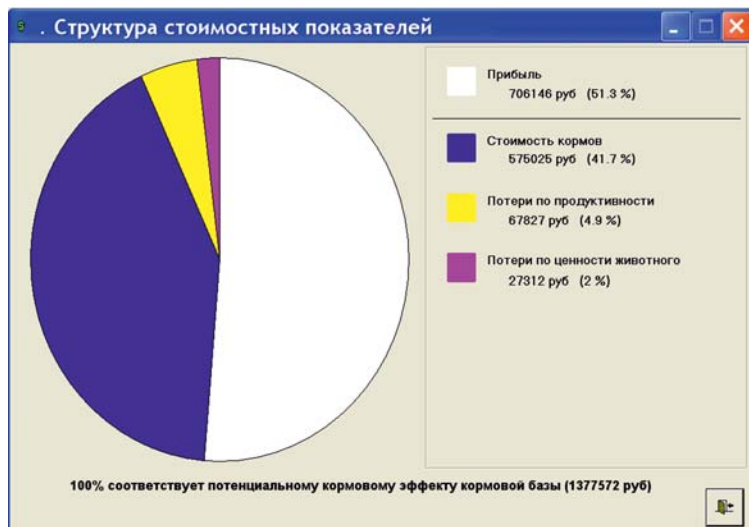


Рис. 9. Распределение потенциального кормового эффекта анализируемых кормов

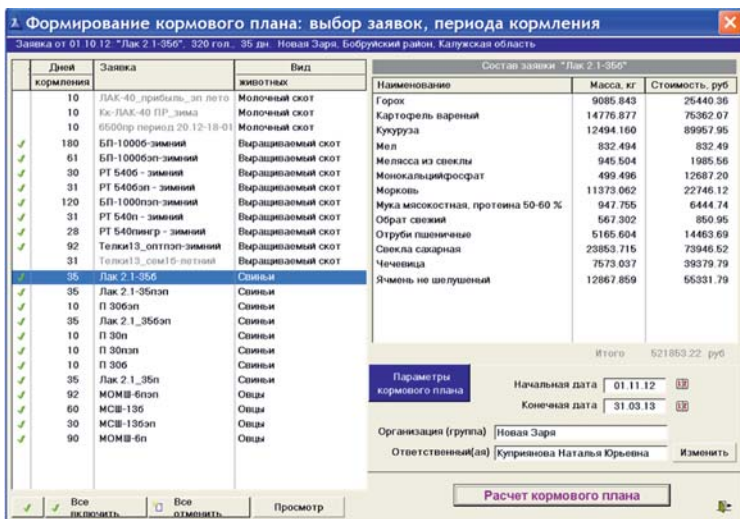


Рис. 10. Окно формирования кормового плана

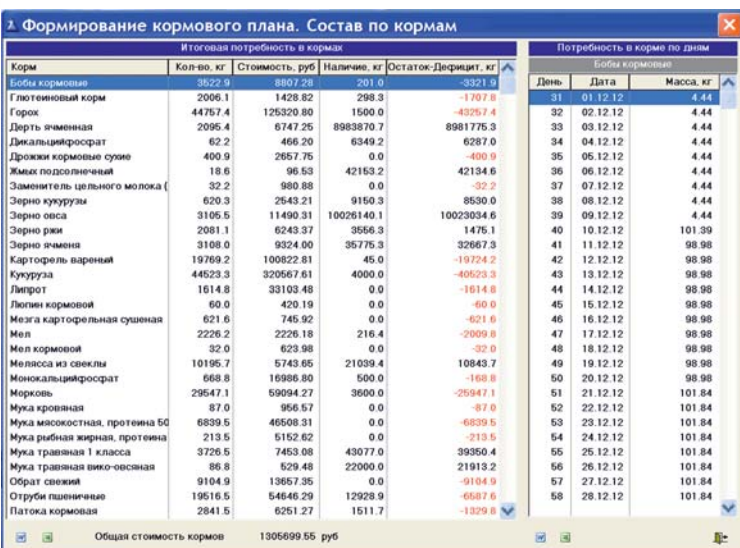


Рис. 11. Кормовой план. Суммарная потребность в кормах за планируемый период

Оплата корма продукцией равна отношению стоимости продукции, получение которой обеспечивается кормовой базой, к стоимости кормов.

Пример оценки эффективности удовлетворения ряда заявок по рецептам приведён на рис. 8 и 9. В программе на основании данных заявок по рецептам может формироваться кормовой план на задаваемый период времени. Для этого указываются заявки, которые должны учитываться в кормовом плане, задаются начальная и конечная даты периода планирования и запускается расчёт кормового плана (рис. 10). В результате расчёта определяются потребности в каждом виде корма на заданный период и потребность в кормах по дням планируемого периода (рис. 11).

Автоматизация управления запасами кормов на животноводческом предприятии обеспечивает существенное повышение эффективности производства животноводческой продукции.

Список использованных источников

1. Лукьянов Б.В., Лукьянов П.Б. Типовые комплексы программ «КОРАЛЛ» // Агро Рынок. 2012. № 11. С. 30-32.
2. Лукьянов П.Б. Новые показатели экономической эффективности кормовой базы // Интеграл. 2010. № 5. С. 76.

Fodder Reserve Management at Livestock Enterprises
B.V. Lukyanov, P.B. Lukyanov, A.V. Dubrovin

Summary. The authors of the article substantiate the necessity to automate fodder reserve management at livestock enterprises for efficiency improvement of output of livestock products and indicators characterizing economic efficiency of forage resources. A solution of the automation problem through the use of the «CORAL – Forage Resources» software package is presented.

Key words: forage resources, fodder reserve management, fodder utilization plan, computerization in livestock production, CORAL.