

Методические указания и программа выполнения лабораторной работы по теме “Работа с программой производственного назначения – программой расчета рецептов комбикормов”

Учебные курсы, в рамках которых возможно проведение работы: информатика, моделирование, технология переработки сельскохозяйственной продукции, кормление сельскохозяйственных животных.

Цель работы.

Целью практической работы является получение начальных навыков расчета рецептов комбикормов с использованием программы расчета рецептов производственного назначения.

Работа основана на использовании программы “Расчет рецептов комбикормов” (РРК), представленной на сайте WWW.RRK.TVERCENTER.RU. Указанная программа может быть скачана с сайта и установлена на компьютер в процессе выполнения работы или установлена перед выполнением работы.

Назначение и возможности программы РРК.

Основное назначение этой программы – расчет процентов ввода сырья в состав комбикорма. Это делается на основании стандартов с учетом наличия сырья, его качества, цены и специфики производства.

Обычно рецепты считают по очереди – один за другим. Если есть один или несколько видов сырья, запасы которых ограничены, то для расчета рецепта надо ввести данные о наличии сырья. После расчета первого рецепта, если нужен последующий, вновь придется вводить данные о запасах сырья с учетом того, что часть этих запасов будет истрачена на первый рецепт.

Все это придется повторять при расчете каждого последующего рецепта. Это не очень удобно, но хуже другое. Истратив излишне щедро какой-то вид сырья на первые рецепты, можно дойти до того, что последующие рецепты будут слишком дороги или их вообще нельзя будет изготовить. Приходится заново пересчитывать все рецепты, заботясь об их стоимости и о распределении сырья. Это непросто. Другой вариант – дозакупка лимитирующего сырья, связанная с затратами оборотных средств (а ведь при оптимальном распределении сырья можно было бы обойтись без этого).

Эта программа МОЖЕТ СЧИТАТЬ РЕЦЕПТЫ СРАЗУ ВСЕХ НЕОБХОДИМЫХ КОМБИКОРМОВ, АВТОМАТИЧЕСКИ РАСПРЕДЕЛЯЯ ДЕФИЦИТ НАИЛУЧШИМ ОБРАЗОМ И УЧИТЫВАЯ ВАШИ ТРЕБОВАНИЯ К ЦЕНЕ КАЖДОГО РАССЧИТЫВАЕМОГО РЕЦЕПТА.

Конечно, программа может считать рецепты нужных комбикормов и по отдельности – как обычно. Если дефицитного сырья нет, то и разницы не будет. Но такая ситуация означает, что Ваши запасы очень велики. Возможно, **размер и структуру запасов можно улучшить**. Это **сократит потребность в оборотных средствах**, которые можно направить на другие производственные нужды, снизит возможные затраты на кредитование. Программа поможет Вам **оптимизировать закупки и запасы сырья**.

Программа может учитывать ТРЕБОВАНИЯ К ЦЕНЕ КОМБИКОРМОВ (по заданию минимальной и максимальной цены), подбирая состав сырья с учетом этого требования. Реально управление ценой в диапазоне +/- 20%. Программа рассчитает группу рецептов (или отдельный рецепт – при расчете рецептов по отдельности) так, что общая себестоимость сырья на всю производственную программу (на отдельный рецепт) будет минимальна с учетом требований по ценам к отдельным комбикормам.

Эта программа поймет и выполнит Ваше желание сберечь или сработать какие-то виды сырья. Она даст рецепты, позволяющие выпустить максимальный объем продукции из имеющегося сырья. Она поможет составить самый дешевый план дозакупок сырья (к имеющемуся) для обеспечения планового выпуска продукции.

Если из имеющегося сырья невозможно составить нужный комбикорм, программа покажет, в чем трудности, и рассчитает рецепт, наиболее близкий по качеству к требуемому.

Назначение пунктов меню (кнопок) и основной цикл работы с программой РРК.

При запуске программы Вы видите основное меню программы. В данной работе будут использоваться только три пункта меню:

- Список сырья;
- Список типов комбикормов;
- Расчет рецептов.

В Списке сырья производится отбор компонентов комбикормов, которые могут быть использованы в производстве (наличествуют на складе или могут быть закуплены). Здесь же можно уточнить значения характеристик сырья.

В Списке типов комбикормов производится отбор типов комбикормов, подлежащих выработке, т.е. комбикормов, рецепты которых надо рассчитать. Можно уточнить требования к характеристикам комбикормов и нормы ввода сырья.

В Расчете рецептов указываются цены отобранного сырья и его запасы (в тоннах), задается план выработки каждого из отобранных типов комбикормов. Здесь же можно указать дополнительные требования к расчету (в данной работе не применяются).

Таким образом, цикл работы состоит из:

1. отбора наличествующих компонентов комбикорма,
2. выбора типов комбикормов, подлежащих расчету,
3. подготовки данных по наличию и ценам сырья и собственно расчета.

Если результаты расчета не удовлетворительны – пункты этого цикла повторяются, пока не будет получен надлежащий результат. Расчетчик имеет возможность расширить список сырья и увеличить размеры запасов (если есть возможность дозакупки), уточнить характеристики, требования, нормы ввода. В ряде случаев качественный рецепт может быть получен при снижении плана выработки.

Работа со списком сырья.

Руководство и начало выполнения практического задания.

Нажмите кнопку меню **"Работа со списком сырья"**.

На экранной форме размещены список сырья и характеристики питательности первого сырья в списке (оно выделено черной стрелкой слева). Последовательность сырья в списке указывает, в какой последовательности нужна их часть будет отпечатана в рецепте.

А еще на экране есть кнопки: **"Отобразить к расчету"**, **"Отменить весь отбор"**, **"Выделить"**, **"Отменить выделение"**, **"Уточнить"**, **"Добавить выше"**, **"Добавить в конец"**, **"Переместить"**, **"Удалить"**, **"Выход"**.

Поскольку наименований сырья много, найти нужное не так просто. Чтобы быстро найти нужное наименование, нажмите кнопку **"Выделить"**. Появится панель с предложением ввести ключ. Сразу начните ввод ключа – совокупности символов, имеющейся в названии сырья. Допустим, Вам надо найти пшеницу.

Можно ввести символы "пше" и нажать Enter (ввод) или кнопку **"Выполнить"** на панели.

После этого в списке будут отображаться только те названия сырья, в которые входит набранный ключ, например: пшеница продовольственная; пшеница фуражная; отруби пшеничные; мучка пшеничная и т.п. Чтобы вновь увидеть весь список сырья, нажмите кнопку **"Отменить выделение"**.

Сырье, которое имеется в Вашем распоряжении и может быть использовано при расчете рецептов, выделено красным цветом. Если какого-то сырья нет, а оно выделено красным, щелкните по нему мышкой, чтобы слева появилась стрелка, и нажмите кнопку **"Отобразить к расчету"**. Красное выделение исчезнет. Чтобы указать, что сырье (отображаемое черным цветом) есть в наличии, надо сделать все то же самое. В результате оно будет красным – т.е. отберется к расчету. Чтобы быстро очистить старый, не нужный Вам, отбор, не разбираясь с каждым сырьем отдельно, нажмите кнопку **"Отменить весь отбор"**. Все сырье станет черным. Теперь можно начать отбор сырья заново. Всего можно отобразить 50 наименований сырья.

Название сырья и его характеристики можно изменить, нажав кнопку **"Уточнить"**. После этого можно щелкнуть по изменяемому полю – названию сырья или значению характеристики – и изменить их. Режим уточнения отменится при переходе к другой характеристике или при нажатии другой кнопки. При нажатии кнопок добавления название

нового сырья и его характеристики можно записывать сразу, не нажимая кнопку **"Уточнить"**.

По окончании отбора сырья надо нажать кнопку **"Выход"**. Остальные кнопки экранной формы **"Работа со списком сырья"** в этой работе не используются.

Для выполнения практической работы, отберите к расчету (используя кнопки **"Выделить"** и **"Отобразить к расчету"**) сырье, указанное в нижеследующей таблице и проверьте правильность характеристик сырья в соответствии с таблицей. При значительных расхождениях в значениях характеристик, исправьте их на те, что приведены в таблице.

Характеристика	Цена	К.Е.	Сыр. прот.	Сыр. клетч.	ОЭ птиц	ОЭ КРС	Лизин	Мет+Цист.	Ca	P	Na	NaCl
Единица измерения	Руб/т	В 100 кг	%	%	Ккал/100г	Мдж/кг	%	%	%	%	%	%
Пшеница	4100	121	11,5	2,7	295	10,7	0,36	0,38	0,04	0,30	0,02	0,05
Овес	3200	100	10,5	10,3	257	9,2	0,38	0,34	0,12	0,35	0,04	0,10
Ячмень	3000	115	11,0	5,5	267	10,5	0,40	0,39	0,04	0,34	0,04	0,10
Ячмень без пленок	3400	147	12,2	2,2	305		0,45	0,40	0,06	0,35	0,03	0,08
Кукуруза экструдированная	6620	135	9,1	2,0	356		0,27	0,31	0,07	0,25	0,03	0,08
Отруби пшеничные	1300	75	15,0	9,0	183	8,9	0,55	0,37	0,03	1,00	0,40	0,10
Мука травяная 1 класса	10300	70	17,3	22,0	180	8,2	0,82	0,52	0,14	0,27	0,28	0,71
Жмых подсолнечный	3800	113	40,2	13,3	288	10,4	1,46	1,65	1,31	1,20	0,09	0,23
Шрот подсолнечный СП 36-40%	8600	96	38,8	12,1	267	10,6	1,39	1,62	0,34	1,20	0,08	0,20
Мука рыбная СП 52%	47500	92	52,5		282	9,9	4,63	2,05	0,34	4,70	2,12	5,38
Жир кормовой животный	48000	370			871				7,30			
Дрожжи кормовые 1с	9550	119	54,3	1,0	285	12,2	3,59	1,18	0,36	1,13	0,20	0,51
Соль поваренная	3100								0,50		37,20	94,50
Фосфат кормовой обесфторенный	19100								30,0	13,1		
Мел кормовой	1900								33,0	0,18	0,30	0,76
Ракушечная мука	2000								33,0			
Лизин 78.8%	81000	89	94,4	0,8	399		78,8	0,8	2,67	1,08	0,06	0,19
Метионин	220000		58,1		502		1,0	98,0	33,0			
П1-1	152000											
П5-1	83000											
П62-1	26680											

Таблица 1. Компоненты комбикорма, их цены и характеристики питательности.

Работа со списком типов комбикормов.

Руководство и продолжение выполнения практического задания.

Нажмите кнопку меню **"Работа со списком типов комбикормов"**. Вы увидите экранную форму **"Работа со списком типов комбикормов"**, а на ней – список типов комбикормов с указанием назначения, НДС, а иногда – и ГОСТа, и требования к характеристикам питательности первого комбикорма в списке (он выделен черной стрелкой слева). На форме также имеются кнопки: **"Отобразить к расчету"**, **"Отменить весь отбор"**, **"Выделить"**, **"Отменить выделение"**, **"Уточнить"**, **"Добавить выше"**, **"Добавить в конец"**, **"Переместить"**, **"Удалить"**, **"Выход"**, **"Нормы ввода сырья"**. Все кнопки, кроме последней, используются и при работе со списком сырья. Зачем нужны основные кнопки, Вы знаете, и мы не будем

повторяться. Отметим, что при выделении отбираются те типы кормов, у которых ключ выделения входит в Тип или Назначение.

В списке типов комбикормов красным цветом отмечаются типы комбикормов, рецепты которых надо рассчитать. Естественно, это могут быть каждый раз разные типы комбикормов. К расчету может быть отобрано до 40 типов комбикормов одновременно.

Необходимо отметить, что нормы ввода отдельных видов сырья сильно зависят от их характеристик и от применяемых ферментов и пищевых добавок. Это не учтено в подготовленных нормах ввода.

Теперь поговорим о новой кнопке – “Нормы ввода сырья”. Нажав на нее, Вы увидите, что список характеристик перекрыт панелью с кнопками “Выделить” и “Отменить выделение” и списком сырья с указанием норм ввода этого сырья в текущий комбикорм (у которого справа черная стрелка и для которого только что отображались требования по питательности). Кроме того, пропали некоторые кнопки, а на месте кнопки “Нормы ввода” стоит кнопка “Характеристики”. Список сырья можно ‘прокручивать’, выбирая нужное сырье. Нажав “Уточнить”, можно поменять нормы ввода сырья в текущий комбикорм (как всегда, щелкнув по нужному полю).

Заметим, что если максимальная норма ввода равна 100%, то ее можно и не указывать (оставить 0), если минимальная норма ввода не равна 0, но лучше указать – Вам же наглядней будет.

Новые кнопки на панели введены, чтобы легче было найти нужное сырье. То есть, кнопками “Выделить” и “Отменить выделение”, расположенными под списком комбикормов, упрощаем поиск нужного комбикорма, а так же названными кнопками, но расположенными под списком сырья (на панели), упрощаем поиск сырья. Наконец, если нажать “Характеристики”, вновь увидим исходный экран с требованиями по характеристикам.

Комбикорма для разных видов животных (коровы и кошки) могут иметь разный НДС. НДС указан рядом с типом комбикорма. Для нашей работы НДС не важен.

Вам надо отобрать к расчету три типа комбикорма, указанные в приведенной ниже таблице. Проверьте требования к ним и нормы ввода отобранного сырья (таблицы 2 и 3). Если отличия значительны – исправьте то, что нужно, в соответствии с данными таблицы.

Тип комбикорма	ПК-6		ПК-1-1		КК-60-2	
	Минимум	Максимум	Минимум	Максимум	Минимум	Максимум
Пшеница		60		70		20
Овес				20		15
Ячмень		15		30		40
Ячмень без пленок		40		50		40
Кукуруза экструдированная		60		60		40
Отруби пшеничные		5		15		25
Мука травяная 1 класса	5	21	8	15		5
Жмых подсолнечный						25
Шрот подсолнечный СП 36-40%	15			20		25
Мука рыбная СП 52%		10		7		
Жир кормовой животный		5		5		5
Дрожжи кормовые 1с		5		6		5
Соль поваренная		0,3		0,5		1
Фосфат кормовой обесфторенный		1,5		2		2
Мел кормовой		2		7		
Ракушечная мука		2		10		
Лизин 78.8%		2		2		
Метионин		0,5		0,5		
П1-1	1	1				
П5-1			1	1		
П62-1					1	1

Таблица 2. Нормы ввода компонент в рецепт комбикорма в процентах.

Тип комбикорма	Характеристика	К.Е.	Сыр. прот.	Сыр. клетч.	ОЭ птиц	ОЭ КРС	Лизин	Мет+Цист,	Ca	P	Na	NaCl
	Единица измерения	В 100 кг	%	%	Ккал/100г	Мдж / кг	%	%	%	%	%	%
ПК-6	Мин.		19,0		315		0,95	0,71	0,8	0,65	0,22	
	Макс.		20,5	4,7			1,00	0,75	1,1	0,75	0,32	
ПК-1-1	Мин.		16,5		270		0,75	0,6	3,0	0,60	0,22	
	Макс.		18,0	5,5			0,77	0,62	3,4	0,70	0,32	
КК-60-2	Мин.	100	18,0						0,65	0,85		1,0
	Макс.											1,5

Таблица 3. Требования к питательности комбикормов.

Расчет рецептов.

Руководство и основная часть практического задания.

Нажмите кнопку меню **"Расчет рецептов"**. В левой части экрана Вы видите список отобранного к расчету сырья. Он должен совпадать с таблицей 1. Если есть несоответствие, вернитесь к работе со списком сырья и внесите исправления в отбор к расчету. Если список правильный, внесите в него цены 1 тонны сырья из таблицы 1.

Практическая работа по расчету рецептов будет проводиться в три этапа.

Первый этап – расчет рецептов при неограниченном запасе сырья. Цель этапа – быстрое получение удачного расчета в простом случае и определения стоимости используемого сырья при весьма больших складских запасах.

Второй этап – проведение расчета рецептов при ограниченных запасах сырья. На этом этапе вначале расчет рецептов даст неудовлетворительные результаты. Последовательно увеличивая сырьевую базу, мы добьемся удовлетворительного качества рецептов. Анализируя стоимость сырья в получаемых расчетах, надо будет сделать вывод о влиянии объема запасов сырья на стоимость выпускаемой продукции и определить целесообразные объемы приобретения дополнительного сырья как при жестком ограничении на его приобретение, так и при отсутствии таких ограничений. Цель этапа – получение навыка расчета рецептов в условиях недостаточного ассортимента сырья и определения потребности в закупке необходимых компонент в экономически эффективном количестве.

Третий этап – последовательный расчет рецептов при ограниченном запасе сырья. Цель этапа – уяснение экономической эффективности группового метода расчета рецептов по сравнению с расчетом каждого рецепта в отдельности.

Первый этап практической работы по расчету рецептов.

В столбце "Наличие" таблицы "Наличие сырья" для каждого вида сырья запишите 0. Это означает неограниченные (заведомо достаточные) запасы. В столбце "Выработка" в таблице "Производственная программа" укажите программу выработки:

- для рецепта ПК-6 – 100 тонн,
- для рецепта ПК-1-1 – 300 тонн,
- для рецепта КК-60-2 – 200 тонн.

Убедитесь, что индикатор "Оптимизировать стоимость сырья" включен (черная точка в кружке). Если он не включен, включите его – щелкните мышкой по кружку. Нажмите клавишу "Начать расчет". По окончании расчета Вы увидите таблицу общих затрат сырья на изготовление продукции с учетом технологических потерь (1%). Из нее мы узнаем, что все виды отобранного нами сырья используются для изготовления продукции, узнаем нормативный расход каждого вида сырья.

Нажмем кнопку "Дальше". Мы видим три таблицы. Верхняя таблица характеризует экономические результаты расчета. Каждая строка соответствует одному из рассчитанных рецептов. В первой строке есть выделенная клетка. Это – выделенный рецепт. Нижние таблицы характеризуют его качество и состав. Щелчком по строке верхней таблицы можно выделить любой рецепт и ознакомиться с его характеристиками. Вам надо убедиться, что все рецепты имеют требуемое качество, а процентный состав сырья соответствует заданным нормам ввода.

Запишите для каждого рецепта стоимость сырья на 1 тонну, вес без потерь муки рыбной, дрожжей кормовых и фосфата.

Программа позволяет редактировать полученные рецепты. В этом может возникнуть потребность в связи с технологической спецификой предприятия или из-за особых требований заказчика продукции. При корректировке рецепта автоматически пересчитываются характеристики питательности и финансовые показатели. В этой работе мы не будем изучать возможности корректировки.

Второй этап практической работы по расчету рецептов.

Нажмите кнопку "Повтор расчета". Мы вновь увидим экран окончательной подготовки расчета. Допустим, у нас крайне мал запас фосфата и муки рыбной. Запишем для них наличие 0.01 тонны. Нажмем кнопку "Начать расчет", а после появления таблицы общих затрат – кнопку "Дальше". Проанализируем полученный результат. Первый рецепт оказался несбалансированным по нескольким параметрам, второй и третий – по одному. Результаты нельзя считать приемлемыми. Поскольку первый рецепт плох по протеину и обменной энергии, увеличим наличие рыбной муки до 4 тонн. Эту цифру легко получить, ориентируясь на расчет первого этапа. Повторим расчет. Проанализировав результат, увидим, что первый рецепт отбалансирован удовлетворительно, но второй и третий не сбалансированы по фосфору и кальцию. Повторим расчет, увеличив наличие фосфата до 3.7 тонны. Теперь нам удалось получить требуемое качество для всех рецептов. **Запишите для каждого рецепта стоимость сырья на 1 тонну, вес без потерь муки рыбной, дрожжей кормовых и фосфата.** Сравните с результатами первого этапа. Дайте ответы на следующие вопросы:

- Как изменилась стоимость сырья в рецептах?
- Назовите основную причину резкого подорожания рецепта КК-60-2.
- Что произойдет со стоимостью сырья в рецептах при запасе фосфата, равном 6.8 тонны (сопоставьте 6.8 тонны с полным расходом фосфата на первом этапе практической работы)?
- Как сказывается в общем случае сокращение сырьевой базы на стоимость сырья в 1 тонне продукции?

Третий этап практической работы по расчету рецептов.

По результатам первого этапа практической работы мы знаем, что при неограниченных ресурсах каждого из отобранных видов сырья наиболее целесообразно для рецепта ПК-6 затратить 5 тонн дрожжей (на 100 тонн продукции). Пусть у нас имеется только 3 тонны дрожжей, а запасы остального сырья не ограничены (в том числе фосфата и рыбной муки). Укажем это в столбце "Наличие" и повторим расчет. **Запишите для каждого рецепта стоимость сырья на 1 тонну, вес без потерь муки рыбной, дрожжей кормовых и фосфата.** Сравните с результатами первого этапа. Дайте ответы на следующие вопросы:

- Удалось ли при заданном ограничении на дрожжи получить удовлетворительный состав рецептов?
- Как изменилась стоимость сырья в рецептах?
- Чем, в основном, была компенсирована питательная ценность сниженного вложения дрожжей?
- Почему не подорожал рецепт КК-60-2 ?

Мы проводили расчет трех рецептов сразу и программа автоматически распределила дрожжи между ПК-6 и ПК-1-1. Посмотрим, что произойдет при поочередном расчете рецептов, т.е. если мы сперва рассчитаем только первый рецепт, а потом, на базе оставшегося сырья, – второй.

Наиболее просто – указать очень малый объем выработки для ПК-1-1 и ПК-60-2, например, 0.001 каждому, а у ПК-6 оставить 100 тонн. Рассчитаем. Результат расчета показывает, что с учетом производственных потерь на производство ПК-6 будет израсходован весь запас дрожжей.

Теперь, с учетом отсутствия дрожжей, попробуем рассчитать рецепт ПК-1-1 на выработку 300 тонн (для ПК-6 и КК-60-2 укажем выработку 0.001). Укажем наличие дрожжей 0.01 и начнем расчет. Посмотрим результат расчета ПК-1-1. Мы видим, что рецепт неудовлетворителен по кальцию. Можно исправить рецепт так, что с кальцием дела улучшатся. К сожалению, при этом ухудшатся другие показатели. Рецепт, полностью удовлетворяющий требованиям, на имеющейся сырьевой базе без дрожжей составить невозможно. Примерно та же картина может возникнуть при малом запасе шрота подсолнечного.

Дайте ответы на следующие вопросы:

- Как целесообразно производить расчет рецептов при широкой номенклатуре продукции и наличии ограничений по запасам сырья? В чем недостаток последовательного расчета рецептов – один за другим?
- Дает ли групповой метод расчета рецептов преимущества при неограниченных запасах сырья?

- Дайте предложение, как можно использовать групповой расчет для составления наиболее дешевого плана закупок сырья, необходимого для производства.

Дополнительные вопросы.

Программа расчета рецептов использует в расчете модификацию симплекс-метода решения задачи линейного программирования. В практической работе одновременно рассчитывались три рецепта с указанием плана выработки. Мы использовали 21 вид сырья.

Сколько неизвестных требуется найти в общем случае для такой задачи?

Сколько и каких двусторонних неравенств (включая строгие равенства) описывают задачу, если к первому и второму рецепту предъявляются требования по 8 показателям, а к третьему по 5?

Какая целевая функция использовалась при расчетах?

Может ли быть, что требования к качеству продукции не будут выполнены? Если да, то почему и что можно предпринять для получения требуемого качества?

По каким причинам результат расчета, соответствующий нормативным требованиям, может не удовлетворить заказчика?

Что надо предпринять, если в составе премикса есть добавка, повышающая усваиваемость фосфора из соевых шротов в два раза?

По результатам расчета группы рецептов при недостаточной базе сырья составлен самый дешевый план закупок дополнительных видов сырья, обеспечивающий выпуск запланированной продукции. Может ли оказаться, что этот план плох и его реализация недопустима? Если да, то почему, и что надо учитывать в модели задачи для устранения этого недостатка?