УДК 681.322

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ АПК[1]

Лойко Валерий Иванович
заслуженный деятель науки РФ,
д.т.н., профессор

Раззорёнов Андрей Юрьевич
Студент факультета прикладной информатики

Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Мукучан Размон Рубенович
Ст. преподаватель каф. экономики и менеджмента

НОУ ВПО (Армавирский) Северо-Кавказский институт бизнеса, инженерных и информационных технологий

В статье рассматривается разработка программного продукта и его применение в принятии оптимальных управленческих решений на предприятии АПК.

Ключевые слова: ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, МАТЕРИАЛЬНО-ФИНАНСОВЫЕ ПОТОКИ, РЕСУРСНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ, ИГРЫ С ПРИРОДОЙ

UDC 681.332

THE SOFTWARE OF A SUBSYSTEM OF MANAGEMENT ECONOMIC PARAMETERS OF THE AGRICULTURE ENTERPRISE.

Loiko Valery Ivanovich
Honoured Science Worker of Russian Federation,
Dr.Sci.Tech., professor

Razzorenov Andrey Urevich
Student

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Mukuchan Ramzon Rubenovich
The senior teacher of faculty of economy and management

The North-Caucasian institute of business, engineering and information technologies

In the article the development of software and its application in acceptance of the optimum administrative decisions at the agriculture enterprise is considered.

Keywords: SOFTWARE, MATERIAL-FINANCIAL STREAMS, RESOURCE OPTIMIZATION, GAMES WITH A NATURE

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важных составляющих в развитии многоукладной экономики села является фермерское движение, которое сегодня изучено на уровне обзора его проблем и общих выводов о его эффективности, поскольку центр тяжести в поисках лучшего варианта решения сельскохозяйственного вопроса смещен в сторону крупных хозяйственных структур. Между тем решение проблемы можно найти, анализируя направления развития всех хозяйств. Заслуживает внимания идея взаимодействия фермерских хозяйств и хозяйств населения с крупными сельхозпредприятиями, например, быстроразвивающимися нынче агрофирмами и агрохолдингами, которые могут работать на основе контракта. Малое и среднее предпринимательство может и должно стать основой устойчивого развития российской экономики, формирования гражданского общества, развития федеративных принципов государственного устройства.

[1] Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научно-исследовательского проекта № 07-06-13503-ОФИ_ц («Управление агропромышленным производством региона на основе потоковых моделей»).

Одним из важнейших факторов успешного решения проблем малого предпринимательства, повышения качества работы и развития сектора, является создание и внедрение эффективных систем управления на базе современных информационных технологий. Зная это, было решено разработать программный продукт, результаты работы которого помогут фермеру принимать оптимальные управленческие решения. Программный продукт состоит из 4 взаимосвязанных модулей :

1. Модуль ресурсной оптимизации.
2. Модуль инвестиционно - ресурсной оптимизации.
3. Модуль рисков.
4. Модуль расчёта эффективности производства.

РЕСУРСНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ

В модуле ресурсная оптимизация используется для нахождения оптимального решения – симплекс-метод.

Симплекс-метод - алгоритм решения оптимизационной задачи линейного программирования путём перебора вершин выпуклого многогранника в многомерном пространстве. Метод был разработан американским математиком Джорджем Данцигом (George Dantzig) в 1947 году.

Симплекс-метод

Рассмотрим следующую задачу линейного программирования:

$c^T x \to max, Ax \leq b, x \geq 0.$

Теперь поставим эту задачу в эквивалентной *усиленной* форме. Необходимо максимизировать Z, где:

$$\begin{bmatrix} 1 & -c^T & 0 \\ 0 & A & E \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z \\ x \\ x_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ b \end{bmatrix}, x, x_s \geq 0$$

Здесь x — переменные из исходного линейного функционала, x_s — новые переменные, дополняющие старые таким образом, что неравенство переходит в равенство, c — коэффициенты исходного линейного функционала, Z — переменная, которую необходимо максимизировать. Полупространства $x \geq 0$и $x_s \geq 0$в пересечении образуют многогранник, представляющий множество допустимых решений. Разница между числом переменных и уравнений дает нам число степеней свободы. Проще говоря, если мы рассматриваем вершину многогранника, то это число ребер, по которым мы можем продолжать движение. Тогда мы можем присвоить этому числу переменных значение 0 и назвать их «*непростыми*». Остальные переменные при этом будут вычисляться однозначно и называться «*простыми*». Полученная точка будет вершиной в пересечении соответствующих непростым переменным гиперплоскостей. Для того, чтобы найти т. н. *начальное допустимое решение* (вершину, из которой мы начнем движение), присвоим всем изначальным переменным *x* значение 0 и будем их считать непростыми, а все новые будем считать простыми. При этом *начальное допустимое решение* вычисляется однозначно : $\mathbf{x}_{si} = \mathbf{b}_i$.

Алгоритм

Теперь приведем шаги алгоритма. На каждом шаге мы будем менять множества простых и непростых векторов (двигаться по ребрам), и матрица будет иметь следующий вид:

$$\begin{bmatrix} 1 & c_B^T B^{-1} A - c^T & c_B^T B^{-1} \\ 0 & B^{-1} A & B^{-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z \\ x \\ x_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_B^T B^{-1} b \\ B^{-1} b \end{bmatrix},$$

где c_B — коэффициенты вектора c соответствующие простым переменным (переменным x_s соответствуют 0), B — столбцы $[\mathbf{AE}]$, соответствующие простым переменным. Матрицу, образованную оставшимися столбцами обозначим D. Почему матрица будет иметь такой вид поясним в описании шагов алгоритма.

Первый шаг.

Выбираем начальное допустимое значение, как указано выше. На первом шаге B — единичная матрица, так как простыми переменными являются x_s. c_B — нулевой вектор по тем же причинам.

Второй шаг

Покажем, что в выражении $(c_B^T B^{-1} A - c^T)x + (c_B^T B^{-1})x_s$ только непростые переменные имеют ненулевой коэффициент. Заметим, что из выражения $Ax+x_s=b$ простые переменные однозначно выражаются через непростые, так как число простых переменных равно числу уравнений. Пусть x' — простые, а x'' — непростые переменные на данной итерации. Уравнение $Ax+x_s=b$ можно переписать, как $Bx'+Dx''=b$. Умножим его на B^{-1} слева: $x' + B^{-1}Dx'' = B^{-1}b$. Таким образом мы выразили простые переменные через непростые, и в выражении $B^{-1}Ax + B^{-1}x_s$, эквивалентному левой части равенства, все простые переменные имеют единичные коэффициенты. Поэтому, если прибавить к равенству $Z - c^T x = 0$ равенство $c_B^T B^{-1} Ax + c_B^T B^{-1} x_s$, то в полученном равенстве все простые переменные будут иметь нулевой коэффициент — все простые переменные вида x сократятся, а простые переменные вида x_s не войдут в выражение $c_B^T B^{-1} x_s$.

Выберем ребро, по которому мы будем перемещаться. Поскольку мы хотим максимизировать Z, то необходимо выбрать переменную, которая будет более всех уменьшать выражение

$$(c_B^T B^{-1} A - c^T)x + (c_B^T B^{-1})x_s.$$

Для этого выберем переменную, которая имеет наибольший по модулю отрицательный коэффициент. Если таких переменных нет, то есть все коэффициенты этого выражения неотрицательны, то мы пришли в искомую вершину и нашли оптимальное решение. В противном случае начнем увеличивать эту непростую переменную, то есть перемещаться по соответствующему ей ребру. Эту переменную назовем *входящей*.

Третий шаг

Теперь необходимо понять, какая простая переменная первой обратится в ноль по мере увеличения входящей переменной. Для этого достаточно рассмотреть систему:

$$\left[B^{-1}AB^{-1}\right]\begin{bmatrix} x \\ x_s \end{bmatrix} = B^{-1}b$$

При фиксированных значениях непростых переменных система однозначно разрешима относительно простых, поэтому мы можем определить, какая из простых переменных первой достигнет нуля при увеличении входящей. Эту переменную назовем *выходящей*. Это будет означать, что мы натолкнулись на новую вершину. Теперь входящую и выходящую переменную поменяем местами — входящая «войдет» в простую, а выходящая из них «выйдет» в непростые. Теперь перепишем матрицу B и вектор c_B в соответствии с новыми наборами простых и непростых переменных, после чего вернемся ко второму шагу. x''

Поскольку число вершин конечно, то алгоритм однажды закончится. Найденная вершина будет являться оптимальным решением.

Работа программы

Разработанная программа способна качественно решать поставленную задачу. Для этого необходимо создать модель и заполнить её входными данными, где названия колонок – это продукты, а строки – ресурсы.

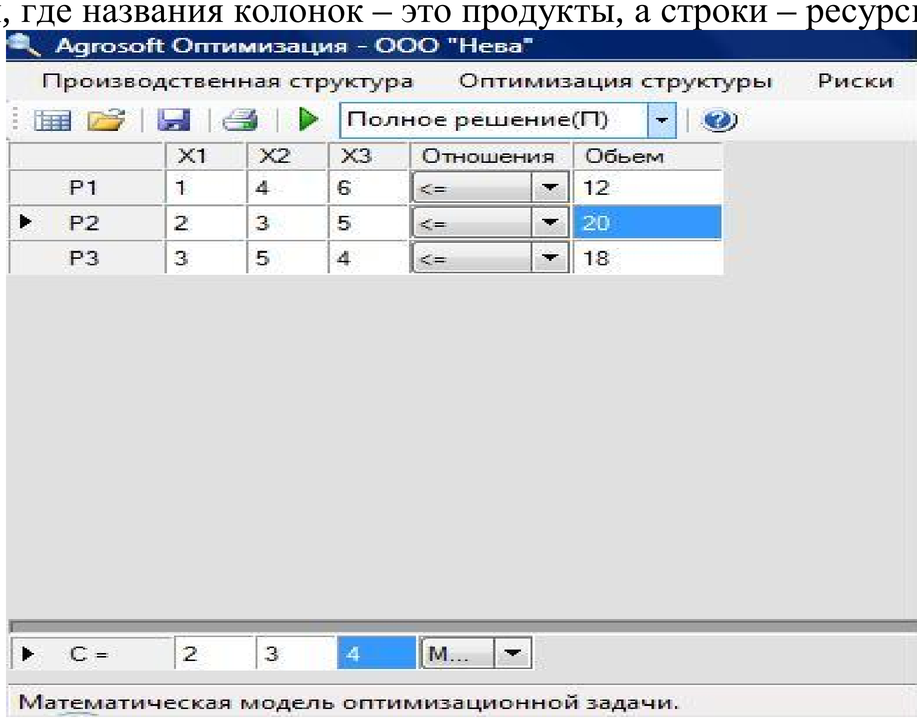
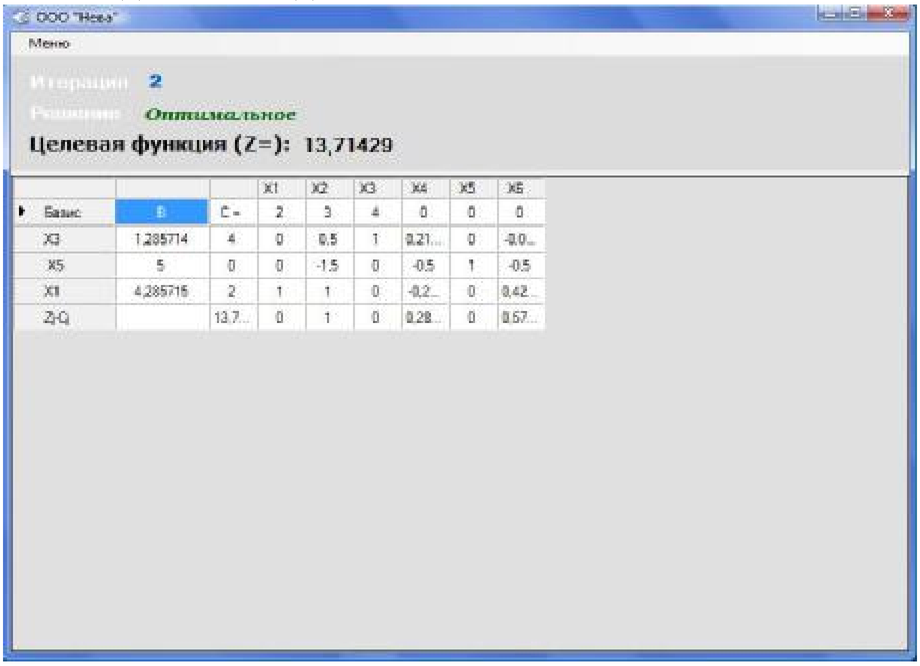


Рисунок 1.1. Исходные данные модели производственной структуры.

После чего во вкладке «Оптимизация структуры» выбрать тип просмотра решения, либо «По итерационное», либо «Полное решение». В нашем примере мы выбрали «Полное решение». Далее запускаем программу на поиск решения.

Решение выдается в отдельном окне.



			X1	X2	X3	X4	X5	X6
Базис	B	C =	2	3	4	0	0	0
X3	1,285714	4	0	0,5	1	0,21...	0	-0,0...
X5	5	0	0	-1,5	0	-0,5	1	-0,5
X1	4,285716	2	1	1	0	-0,2...	0	0,42...
Zj-Cj		13,7...	0	1	0	0,28...	0	0,57...

Рисунок 1.2. Результат поиска решения на ресурсную оптимизацию.

На рисунке 1.2 мы можем увидеть оптимальную модель производственной структуры и значение целевой функции.

ИНВЕСТИЦИОННО-РЕСУРСНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ

Методический подход к реструктуризации производства через оценку ресурсного потенциала предприятия.

В результате решения задачи по оптимизации структуры производства наряду с размерами выпуска конечной и промежуточной для предприятия продукции производится общая оценка производственных ресурсов, выражаемая в терминах критерия оптимальности.

Если принять за критерий объем валовой продукции, то общая оценка ресурсов будет характеризовать способность предприятия к максимальному выпуску всей продукции (и товарной, и для внутреннего пользования) и будет выражать интегральную производственную мощность. Кроме того, количественную оценку получает и каждый вид производственных ресурсов. Она будет характеризовать насколько вырастает производственная мощность предприятия с увеличением данного ресурса на единицу. Чем дефицитнее для данного предприятия ресурс, там выше его оценка, так как эффективность его увеличения окажется более высокой по сравнению с ростом других, менее дефицитных ресурсов.

Понятия «оценка ресурсов» и «их стоимость» - не адекватны. Увеличение ресурса, имеющегося на предприятии в избытке, не приведет к росту производства продукции, т.е. оценка подобного ресурса с позиций производственной мощности предприятия равноценна нулю. Наряду с этим, чем более дефицитен ресурс (даже при его относительно низкой, стоимости), тем более ценно (эффективно) его увеличение по отношению к потенциальному росту производства продукции. Максимальная эффективность использования ресурсов достигается на том предприятии, где они сбалансированы в количественном и качественном отношениях. Количественные оценки ресурсов, характеризующие степень их дефицитности, являются четким ориентиром для разработки приоритетных направлений структурной и инвестиционной политики.

Модель прямой задачи оптимального распределения ресурсов между отраслями сельскохозяйственного предприятия может быть ориентирована на максимальное производство продукции. Решение данной задачи дает оптимальный план производства продукции предприятием. Решение задачи, двойственной к прямой, дает оптимальную систему двойственных оценок применяемых производственных ресурсов.

Прямая и двойственная задачи представляют собой двойственную пару и тесно коррелируют между собой. Во-первых, оптимальные значения целевых функций численно равны между собой. В прямой задаче целевая функция представляет собой общую стоимость произведенной продукции. Так как в оптимальном плане данной задачи целевая функция максимизируется, то она и будет характеризовать производственную мощность предприятия. В обратной задаче в качества целевой функции выступает общая оценка имеющихся у предприятия ресурсов. Равенство в оптимальных планах целевых функций обеих задач означает, что, во-первых, комплексная оценка ресурсов может быть численно выражена через максимальный объем продукции. Причем, численное равенство произведенной в перспективе продукции и комплексной интегральной оценки ресурсов достигается только в оптимальном плане. Во-вторых, если в оптимальном плане производственный ресурс имеется в избытке, то его оценка равна нулю. Единица имеющегося в избытке ресурса не оказывает влияния на объем производства продукции. Положительную оценку получают только те ресурсы, которые полностью используются в оптимальном плане. В этом случае двойственная оценка показывает, насколько увеличивается объем произведенной продукции при использовании дополнительной единицы такого ресурса.

Следовательно, двойственные оценки количественно характеризуют экономическую ценность каждого вида ресурсов в конкретных хозяйственных условиях для получения максимального объема валовой или товарной продукции. Для определения искомых значений условных оценок ресурсов на практике в большинстве случаев не возникает необходимости решать двойственную задачу. Симплексный метод решения прямой задачи автоматически приводит к решению двойственной задачи - последняя симплексная таблица, получаемая в процессе решения оптимизационной задачи, в целевой строке содержит коэффициенты, являющиеся двойственными оценками переменных прямой задачи. Кроме того, последняя симплексная таблица содержит также коэффициенты замещения (структурных сдвигов), которые показывают, как изменится оптимальный план с дополнительным привлечением единицы каждого вида ресурсов.

Таким образом, изменяя размеры производственных ресурсов по их видам, получаем возможность с помощью коэффициентов замещения, не решая прямой задачи, получать новые оптимальные планы. Однако увеличивать размер привлекаемого ресурса и получать таким путем новые оптимальные планы можно только в определенных жестко регламентированных пределах - в пределах устойчивости системы двойственных оценок производственных ресурсов.

Двойственные оценки ресурсов и коэффициенты их замещения могут быть применены для распределения лимита собственных и заемных инвестиций в целях увеличения производственного потенциала предприятий.

Работа программы

Один из модулей разработанного нами программного обеспечения способен проводить инвестиционно - ресурсную оптимизацию, на основании составленной производственной модели. Составив модель, пользователю необходимо включить функцию инвестиционно - ресурсной оптимизации. Для этого необходимо перейти пункт в меню **Настройки->Ресурсы->Добавить инвестиционную оптимизацию**, после чего появиться дополнительный столбец на рабочей области – «Стоимость». Во вновь появившейся столбец, мы должны записать стоимость ресурса, за единицу. Необходимо так же учитывать и инвестиционный фонд, изменить объем которого можно в меню «**Настройки**».

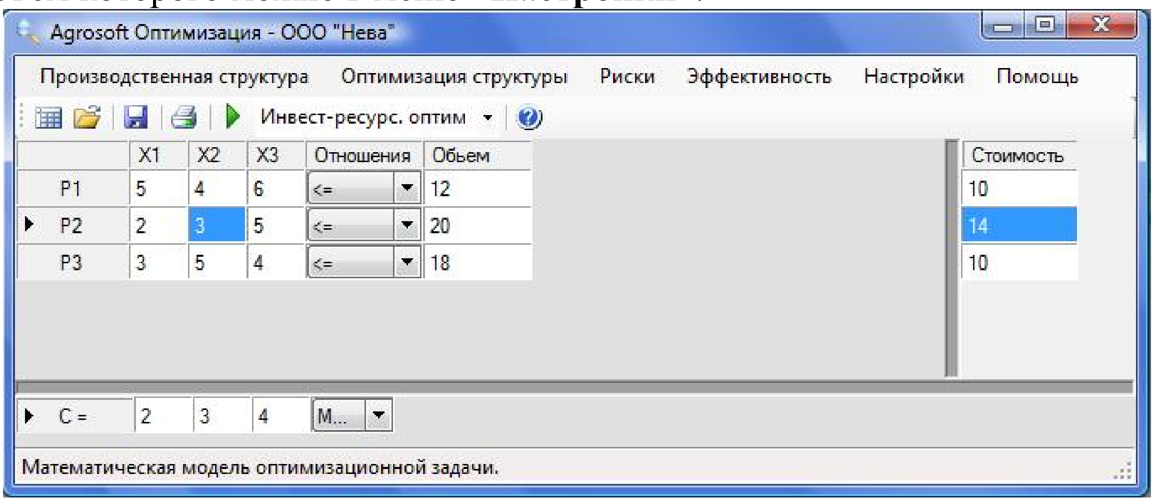
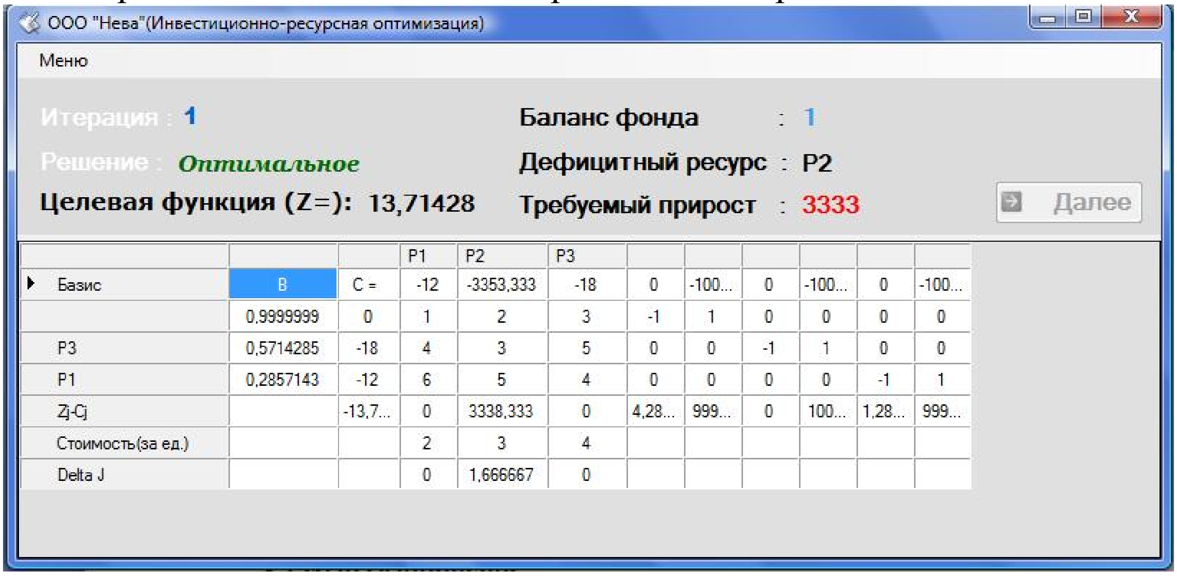


Рисунок 2.1. Производственная модель ресурсной оптимизации.

После заполнения всех данных можно приступать к запуску поиска решения. Для этого необходимо выбрать в меню «**Оптимизация структу-**

ры» пункт «**Инвестиционно-ресурсная оптимизация**». Есть два вида поиска решения – полное и итеративное. Указав полное решение, мы сможем увидеть конечный результат, а если выбрать итеративное, то результат будет отображаться после каждой итерации поиска решения.



			P1	P2	P3						
Базис	B	C =	-12	-3353,333	-18	0	-100...	0	-100...	0	-100...
	0,9999999	0	1	2	3	-1	1	0	0	0	0
P3	0,5714285	-18	4	3	5	0	0	-1	1	0	0
P1	0,2857143	-12	6	5	4	0	0	0	0	-1	1
Zj-Cj		-13,7...	0	3338,333	0	4,28...	999...	0	100...	1,28...	999...
Стоимость(за ед.)			2	3	4						
Delta J			0	1,666667	0						

Рисунок 2.2 Результат поиска решения на инвестиционно - ресурсную оптимизацию заданной
производственной модели.

В окне результата мы видим, что решение производственной модели найдено и для увеличения прибыли, возможно увеличивать дефицитный ресурс – Р2 – до 3333 единиц, а так же остаток от инвестиционного фонда, который равен 1.

3. РАСЧЕТ РИСКОВ

Игры с природой

Особенность игры с природой состоит в том, что в ней сознательно действует только один из участников, в большинстве случаев называемый игроком 1. Игрок 2 (природа) сознательно против игрока I не действует, а выступает как не имеющий конкретной цели и случайным образом выбирающий очередные «ходы» партнер по игре. Поэтому термин «природа» характеризует некую объективную действительность, которую не следует понимать буквально, хотя вполне могут встретиться ситуации, в которых «игроком» 2 действительно может быть природа (например, обстоятельства, связанные с погодными условиями или с природными стихийными силами).

Рассмотрим организацию и аналитическое представление игры с природой. Пусть игрок 1 имеет m возможных стратегий: A_1A_2, …., A_m а у природы имеется n возможных состояний (стратегий): $П_1$ $П_2$, ..., $П_n$ тогда условия игры с природой задаются матрицей A выигрышей игрока 1:

$$A = \begin{array}{c} \\ A_1 \\ A_2 \\ A_m \end{array} \begin{array}{ccc} П_1 & П_2 & П_n \\ \end{array}$$

$$\begin{array}{c|ccc} & П_1 & П_2 & П_n \\ \hline A_1 & a_{11} & a_{12} & a_{1n} \\ A_2 & a_{21} & a_{22} & a_{2n} \\ A_m & a_{m1} & a_{m2} & a_{mn} \end{array}$$

Рисунок 3.1. Аналитическое представление игры с природой.

Платит, естественно, не природа, а некая третья сторона (или совокупность сторон, влияющих на принятие решений игроком 1 I и объединенных в понятие «природа»).

Возможен и другой способ задания матрицы игры с природой: не в виде матрицы выигрышей, а в виде так называемой матрицы рисков $R = \backslash\backslash r_{ij}\backslash\backslash_{m,n}$ или матрицы упущенных возможностей. Величина риска - это размер платы за отсутствие информации о состоянии среды. Матрица R может быть построена непосредственно из условий задачи или на основе матрицы выигрышей A.

Риском r_{ij} игрока при использовании им стратегии A_1 и при состоянии среды $Пj$ будем называть разность между выигрышем, который игрок получил бы, если бы он знал, что состоянием среды будет Пj, и выигрышем, который игрок получит, не имея этой информации.

Зная состояние природы (стратегию) $П_j$ игрок выбирает ту стратегию, при которой его выигрыш максимальный, т.е. r_{ij} . = R - a_{ij} где $B_i = \max a_{ij}$ при заданном j. Например, для матрицы выигрышей

$$A = \left(\begin{array}{c|cccc} & П_1 & П_2 & П_3 & П_4 \\ \hline A_1 & 1 & 4 & 5 & 9 \\ A_2 & 3 & 8 & 4 & 3 \\ A_3 & 4 & 6 & 6 & 2 \end{array}\right)$$

$\beta_1 = 4$, $\beta_2 - 8$, $\beta_3 = 6$, $\beta_4 = 9$.

Рисунок 3.2. Матрица выигрышей.

Согласно введенным определениям r_{ij} и B_{ij} получаем матрицу рисков

$$R - \begin{array}{c} \\ A_1 \\ A_2 \\ A_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} П_1 & П_2 & П_3 & П_4 \end{array} \\ \begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 2 & 6 \\ 0 & 2 & 0 & 7 \end{pmatrix} \end{array}$$

Рисунок 3.3. Матрица рисков.

Независимо от вида матрицы игры требуется выбрать такую стратегию игрока (чистую или смешанную, если последняя имеет смысл), которая была бы наиболее выгодной по сравнению с другими. Необходимо отметить, что в игре с природой понятие смешанной стратегии игрока не всегда правомерно, поскольку »его действия могут быть альтернативными, т.е. выбор одной из стратегий отвергает все другие стратегии (например, выбор альтернативных проектов). Прежде всего, следует проверить, нет ли среди стратегий игрока мажорируемых, и, если таковые имеются, исключить их.

Работа программы.

Один из модулей разработанной программы способен производить расчёт рисков и выигрышей по 4 критериям : Максимакса, Сэвиджа, Вальда и Гурвица.

Для начала необходимо создать модель

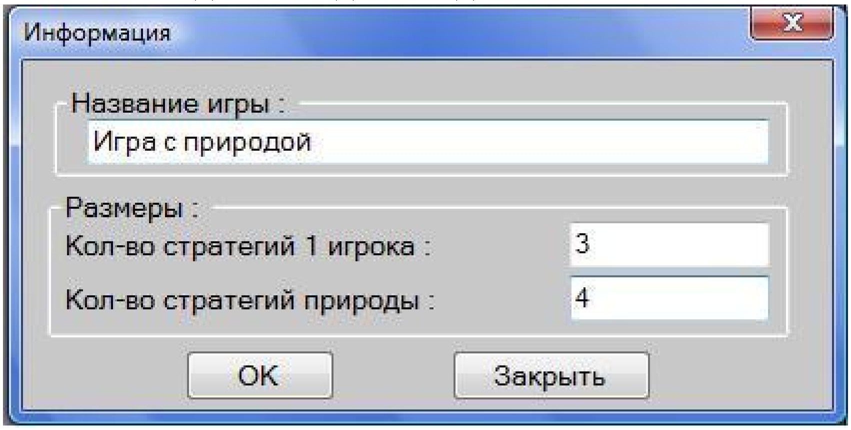


Рисунок 3.4. Окно создания модели игры с природой.

Далее требуется заполнить платежную матрицу входными значениями

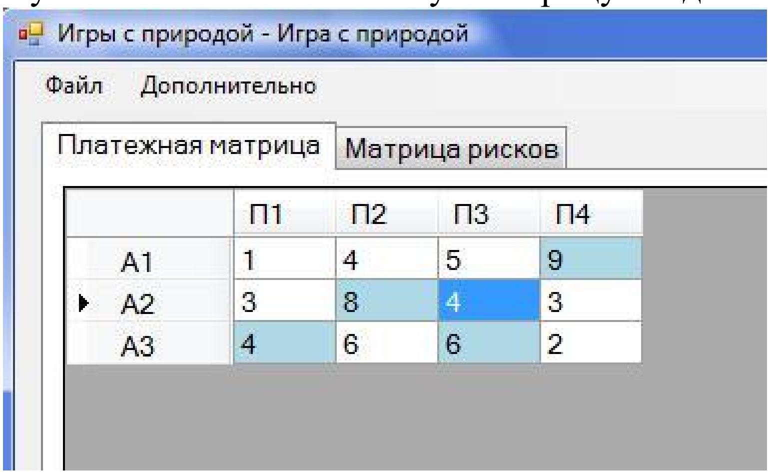


Рисунок 3.6. Исходные значения модели игры с природой

После заполнения платёжной матрицы предлагается выбрать критерии оценки. В нашем примере мы выберем все из предложенных.

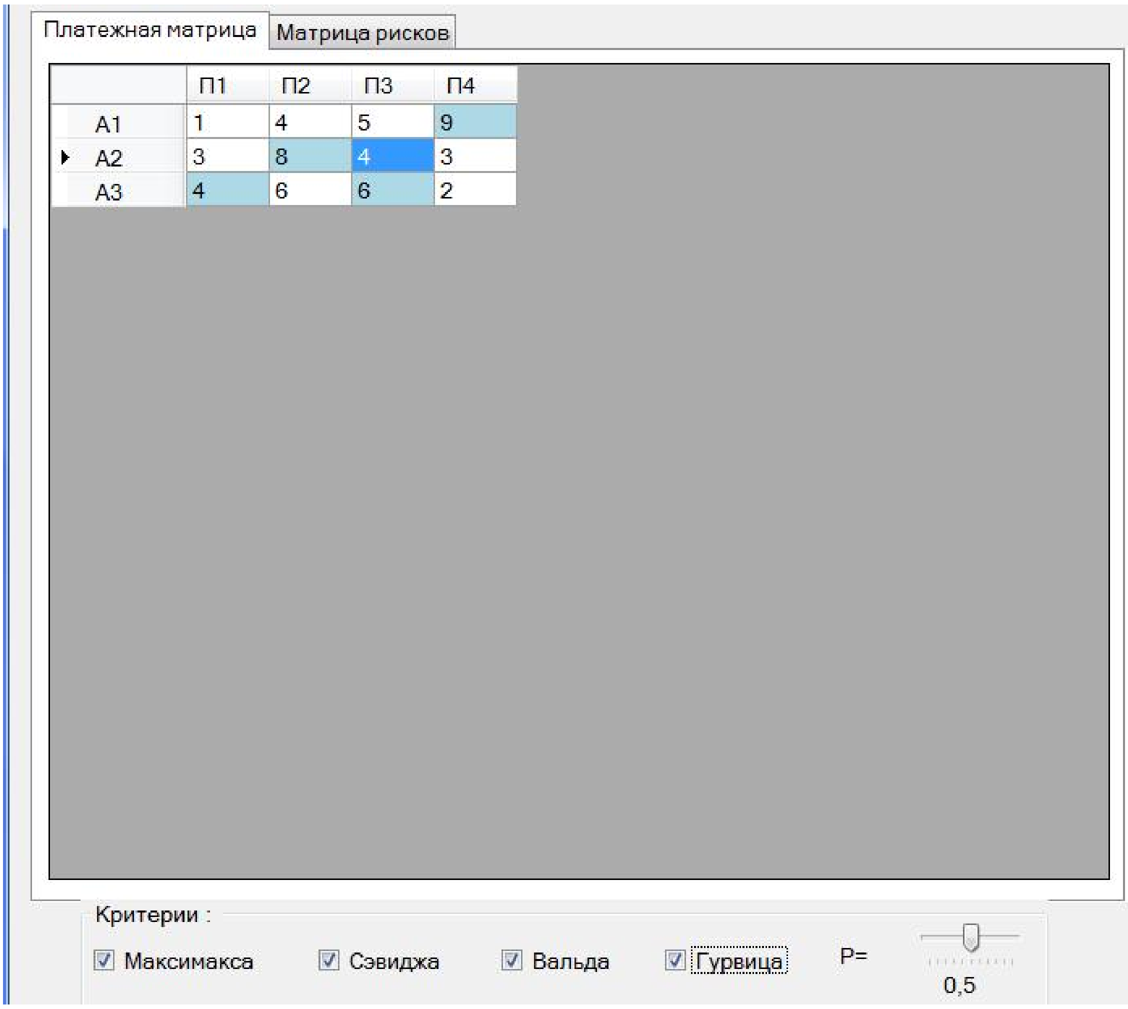


Рисунок 3.7. Платёжная матрица с выбранными критериями расчёта.

Когда платёжная матрица задана и критерии выбраны можно проводить расчёт, нажав на кнопку «Расчитать».

Результат мы сможем увидеть в правой части окна. Где будут показаны лучшие стратегии для игрока 1 согласно критериям, а в конце, указана наилучшая из полученных.

Рисунок 3.8. Результат поиска лучших стратегий игры.

Матрицу рисков, созданную на основе платёжной матрицы, можно просмотреть, выбрав вкладку «Матрица рисков». Она создаётся после выбора критерия Сэвиджа.

МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ СТРУКТУРНЫМИ И ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.

Фермерские монопродуктивные хозяйства.

Схема денежно-материальных потоков в фермерском монопродуктовом хозяйстве изображена на рисунке 4.1.1.

4.

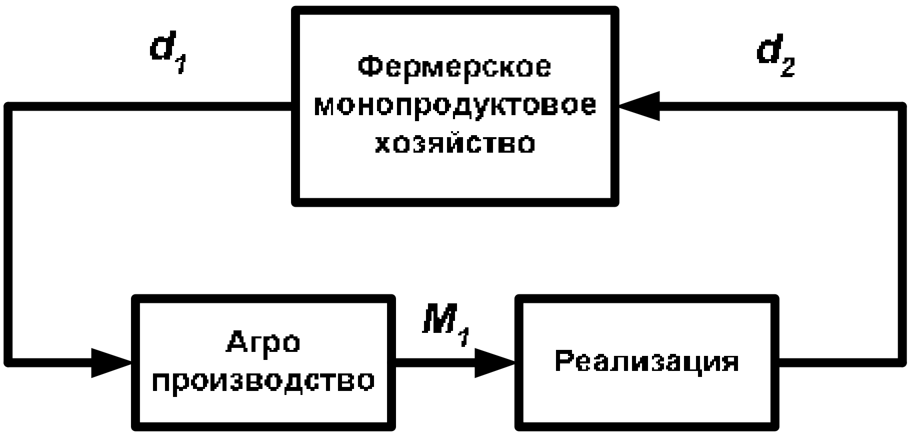


Рисунок 4.1.1 Схема денежно-материальных потоков в фермерском монопродуктовом хозяйстве.

d_1 – денежный поток компенсации затрат на производство агропродукции;
d_2 – денежный поток выручки после реализации произведенной агропродукции;
M_1 – материальный поток (объем) произведенной агропродукции.

$$M_1 = k_1 d_1; \tag{4.1.1}$$

$$k_1 = \frac{1}{C_f}, \tag{4.1.2}$$

где C_f – затраты фермерского хозяйства на производство единицы агропродукции.

$$d_2 = k_2 M_1; \tag{4.1.3}$$

$$k_2 = P_f, \tag{4.1.4}$$

где P_f – цена реализации единицы произведенной агропродукции.

Подставив в (2.3) выражение для M_1 из (2.1), получим:

$$d_2 = k_1\, k_2\, d_1 . \tag{4.1.5}$$

или, учитывая (2.2) и (2.4),

$$d_2 = \frac{P_f}{C_f} d_1. \tag{4.1.6}$$

Будем считать эффективностью $Э_f$ фермерского хозяйства отношение выручки от реализованной продукции к затратам на ее производство:

$$Э_f = \frac{d_2}{d_1}. \tag{4.1.7}$$

Или, с учетом (2.5) и (2.6), эффективность $Э_{fs}$ монопродуктового фермерского хозяйства можно записать в виде:

$$Э_{fs} = k_2 k_1 = \frac{P_f}{C_f} \tag{4.1.8}$$

Очевидно, что

$$Э_{fs} \geq 1,$$

и цена за единицу продукции должна быть не ниже затрат на ее производство

$$P_f \geq C_f \tag{4.1.9}$$

Малое монопродуктовое перерабатывающее предприятие

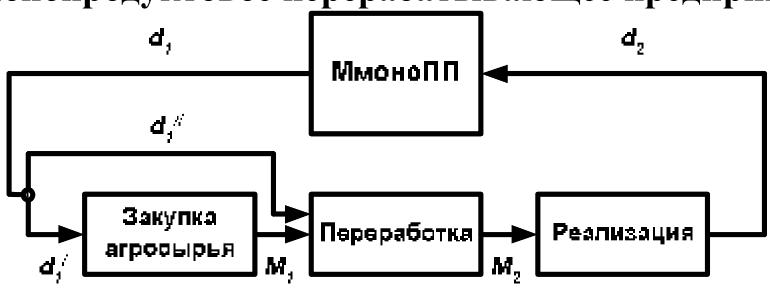


Рисунок 4.2.1 Схема материально-финансовых потоков в малом монопродуктовом перерабатывающем предприятии АПК (ММоноПП)

На рисунке 4.2.1 приняты следующие обозначения:

d_1 – денежный поток компенсации затрат на производство продукции переработки;

d_1' – денежный поток затрат на закупку агросырья;

d_1'' – денежный поток затрат на переработку агросырья в готовую товарную продукцию;

d_2 – денежный поток выручки после реализации произведенной продукции переработки;

M_1 – материальный поток (объем) закупленного агросырья;

M_2 – материальный поток (объем) готовой товарной продукции.

Очевидно, что

$$d_1 = d_1' + d_1'', \tag{4.2.1}$$

а

$$M_1 = k_1 d_1',$$

где

$$k_1 = \frac{1}{P_a}.$$

Через P_a обозначена стоимость закупки единицы агросырья. Тогда

$$M_1 = \frac{d_1^{'}}{P_a}. \qquad (4.2.2)$$

Объем потока произведенной продукции M_2 в общем виде можно записать как

$$M_2 = k_2 M_1,$$

где k_2 - коэффициент преобразования материального потока M_1 в материальный поток M_2.

Этот коэффициент представляет собой величину, обратную технологической норме преобразования m_p агросырья в готовую продукцию, которая показывает, сколько требуется единиц агросырья для производства единицы готовой продукции, то есть

$$k_2 = \frac{1}{m_p}.$$

Или для M_2:

$$M_2 = \frac{1}{m_p} M_1.$$

Подставив вместо M_1 его выражение из (4.2.3), получим

$$M_2 = \frac{d_1^{'}}{P_a m_p} \qquad (4.2.3)$$

Поток готовой продукции M_2 через блок реализации преобразуется денежный поток d_2 выручки, часть которой идет на компенсацию производственных затрат и других платежей, а оставшаяся часть – представляет собой прибыль предприятия.

Очевидно, что

$$d_2 = k_3 M_2,$$

где

$k_3 = P_p$ - цена реализации готовой продукции.

Таким образом, для маршрута движения потоков $M_1 \rightarrow M_2 \rightarrow d_2$, можно написать

$$d_2 = k_1 k_2 k_3 d_1^{'} \qquad (4.2.4)$$

Если заменить в (4.2.4) коэффициенты их конкретизированными представлениями, получим

$$d_2 = \frac{P_p}{P_a m_p} d_1^{'} \qquad (4.2.5)$$

При взгляде на формулу (4.2.5) может показаться, что d_2 зависит только от $d_1^{'}$. Это не так. Выручка d_2 есть результат продажи готовой продукции на рынке, а на ее производство потребовались не только затраты $d_1^{'}$ на приобретение сырья, но и затраты $d_1^{''}$ на процесс его переработки, величина которых зависит, в свою очередь, и от объема приобретенного сырья M_1:

$$d_1^{''} = M_2 C_p .$$

Или, после подстановки, вместо M_2 его выражения из (4.2.3):

$$d_1^{''} = \frac{C_p}{P_a m_p} d_1^{'}, \qquad (4.2.6)$$

где C_p – затраты на получение единицы переработанной продукции (удельные затраты на переработку).

Таким образом, затраты на переработку зависят от соотношения удельных затрат на переработку C_p и стоимости закупки единицы агросырья P_a , при этом затраты прямо пропорциональны C_p и обратно пропорциональны P_a и технологической норме преобразования агросырья в готовую продукцию m_p.

Определим эффективность $Э_{ps}$ производства в малом монопродуктовом перерабатывающем предприятии АПК. Как и ранее, эффективность будем рассматривать как отношение выручки d_2 к полным затратам d_1, то есть

$$Э_{ps} = \frac{d_2}{d_1}$$

С учетом (4.2.1) и (4.2.6) можно записать:

$$d_1 = \left(1 + \frac{C_p}{P_a m_p}\right) d_1' \qquad (4.2.7)$$

Подставив в числитель формулы для эффективности $Э_{ps}$ выражение (4.2.5), а в знаменатель - выражение (4.2.7), получим

$$Э_{ps} = \frac{P_p}{P_a m_p + C_p} \qquad (4.2.8)$$

Для рентабельного функционирования предприятия необходимо, чтобы его эффективность была больше единицы, то есть

$$Э_{ps} \geq 1$$

Или, с учетом (4.2.8), получим условие для определения цены реализации готовой продукции

$$P_p \geq P_a m_p + C_p. \qquad (4.2.9)$$

Иными словами, цена реализации готовой продукции, для рентабельной работы предприятия, не может быть ниже затрат, стоящих в правой части неравенства (4.2.9). Назовем их «общими удельными затратами на переработку» - $C_{p\Sigma}$:

$$C_{p\Sigma} = P_a m_p + C_p$$

Они отличаются от «удельных затрат на переработку» включением в их состав также затрат на приобретение агросырья в количестве, необходимом для производства единицы готовой переработанной продукции, то есть $P_a m_p$. Важно, что в это выражение, помимо слабо управляемого рыночного (ценового) параметра P_a , входит технологический параметр m_p , зависящий от совершенства и культуры производственного процесса (технологии), применяемого на малом предприятии.

Работа программы

Программный комплекс, включает в себя модуль по расчёту эффективности производства фермерских хозяйств и малых перерабатывающих предприятий. Для запуска модуля необходимо перейти в меню «**Эффективность**», а в нем выбрать требуемый тип предприятия. Рассмотрим пример расчёта эффективности на малом перерабатывающем предприятии.

Для этого выберем в меню «Эффективность» пункт «Перерабатывающие предприятия…».

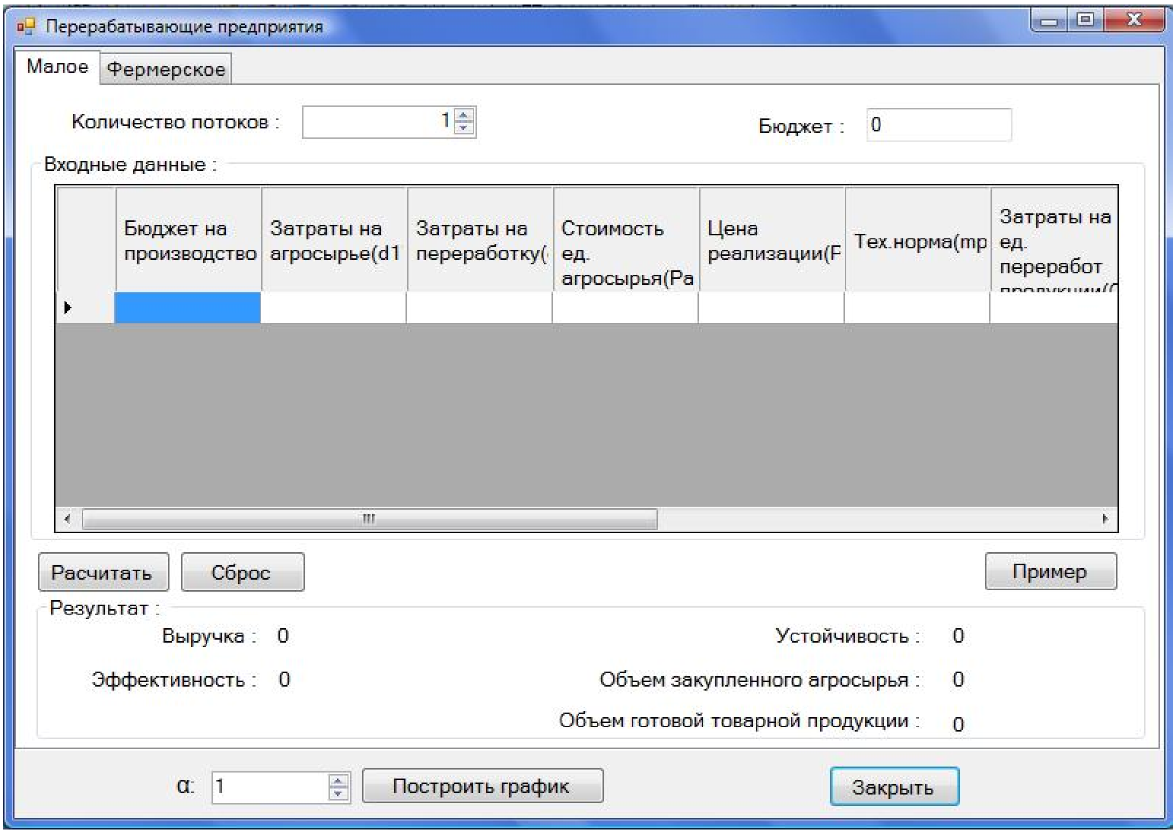


Рисунок 4.3.1 Начальная форма для заполнения входных данных для расчёта эффективности на малых перерабатывающих предприятиях.

Мы будем использовать встроенный тестовый пример. Для этого необходимо нажать на кнопку «**Пример**». После нажатия на кнопку, форма автоматически заполниться. Общий бюджет на производство равен 50000, который распределяется по всем потокам. Мы же используем один производственный поток , поэтому все средства идут на его разработку. Так же автоматически заполнятся все остальные требуемые данные, такие как : Затраты на агросырье, затраты на переработку, стоимость единицы агросырья, цена реализации, техническая норма и затраты на переработку единицы агросырья.

После ввода данных начинается расчёт, результаты которого мы видим в нижней части окна, в поле «**Результат**».

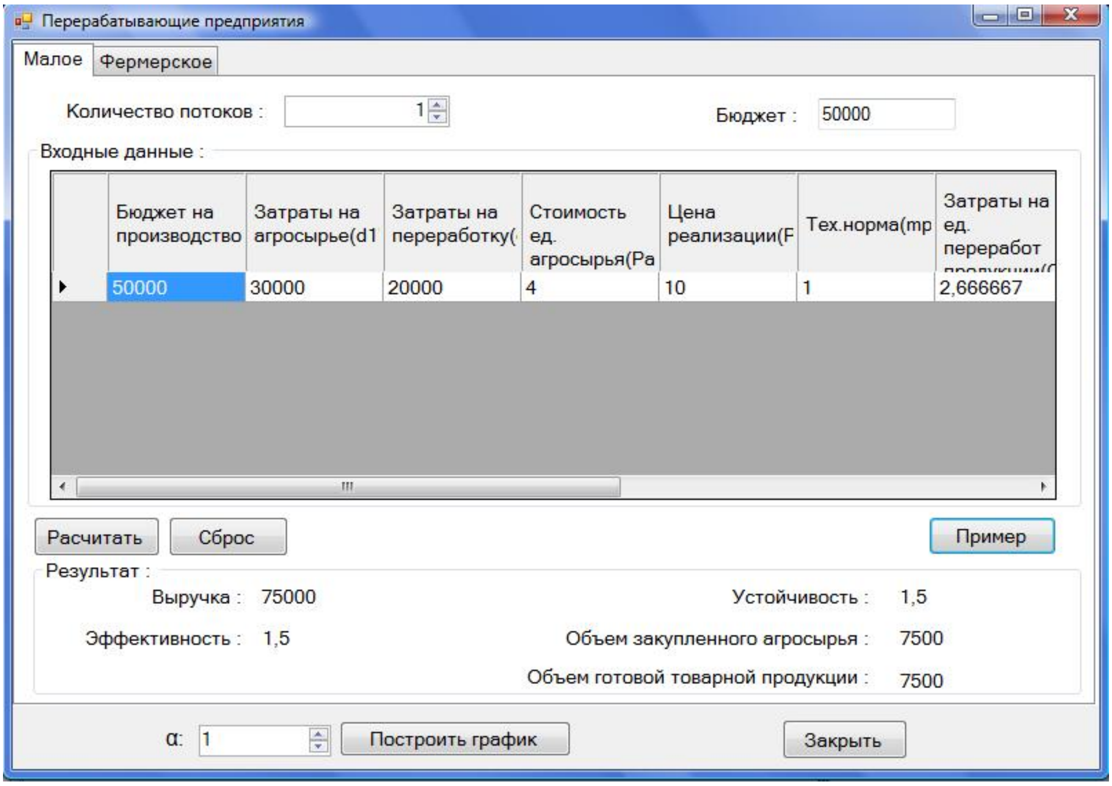


Рисунок 4.3.2. Результат расчёта эффективности производства на малом перерабатывающем предприятии.

В этом поле отображаются полученная выручка, устойчивость производства, его эффективность, а так же объем закупленного агросырья и готовой товарной продукции.

Далее следует просмотреть работу программы для фермерских перерабатывающих предприятий. Пользовательский интерфейс абсолютно идентичен, так же есть возможность просмотреть пример.

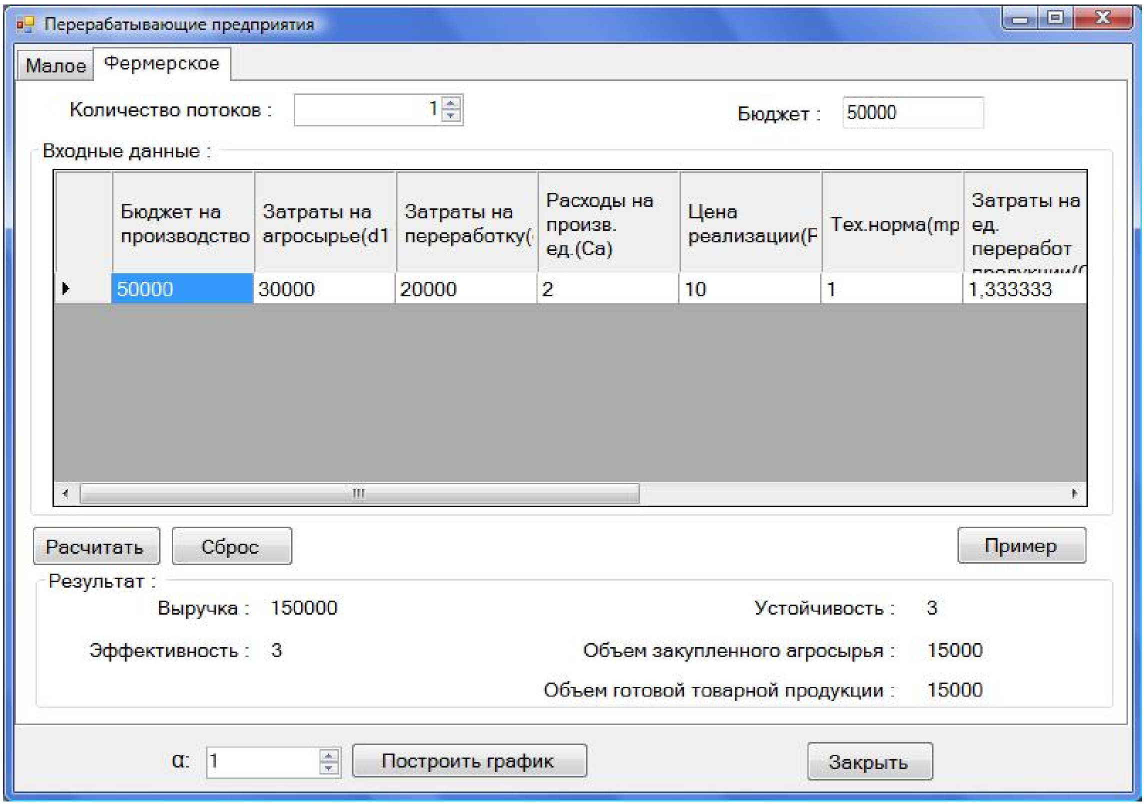


Рисунок 4.3.3 Результат расчёта эффективности для фермерского перерабатывающего предприятия

После проведения расчётов эффективности между работами предприятий возможно провести их сравнительный анализ. Самый удобный вариант для представления результата сравнительной эффективности – это построить график. Сделать это очень просто. Остается только указать нормированные затраты на производство(α)(в нашем случае оно равно 4) и нажать на кнопку «**Построить график**».

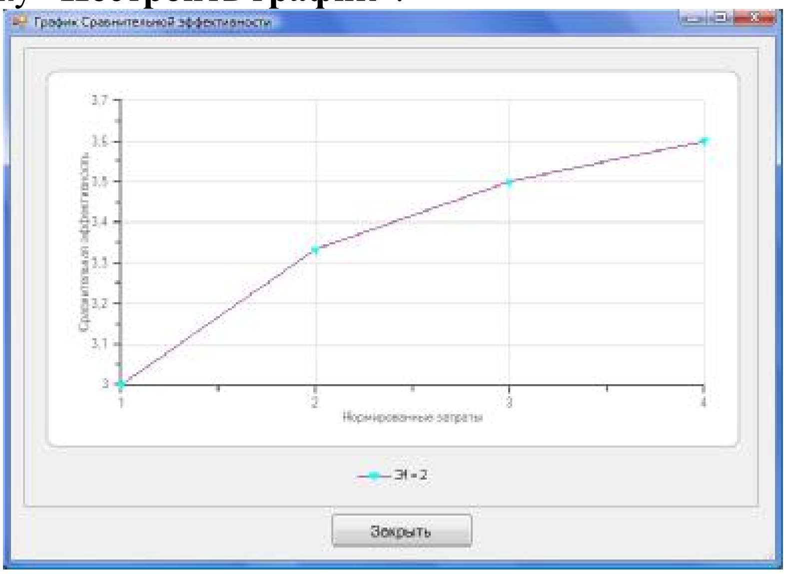


Рисунок 4.3.4 График сравнительной эффективности

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании предложенных моделей был разработан программный комплекс, результаты расчётов которого, призваны помочь руководителю качественно принимать решения о дальнейшем направлении развития его предприятия.

Список литературы

1. Барановская Т. П., Лойко В. И., Трубилин А. И. Потоковые и инвестиционно-ресурсные модели управления агропромышленным комплексом: монография. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – 352 с.
2. Барановская Т.П., Лойко В.И., Семенов М.И., Трубилин А.И. Информационные системы и технологии в экономике: Учебник/ Под ред. В.И. Лойко. – М.: Финансы и статистика, 2006.
3. Бурда А.Г. Экономические проблемы параметризации аграрных предприятий. / Под ред. Академика РАСХН И.Т. Трубилина. - Краснодар, 2002.
4. Вендров А.М. Современные технологии создания программного обеспечения// Jet Info Online, 2004. - N4 (131)
5. Верников Г. Сравнительный анализ и выбор средств инструментальной поддержки организационного проектирования и реинжиниринга бизнес процессов [Электронный ресурс].- 2004.- Режим доступа: http://www.vernikov.ru/material47.html
6. Виленский А. О передаче контрольных и регулирующих функций государства объединениям малых предпринимателей. // Вопросы экономики. - 2003. № 11.
7. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа – СПб: Издательство СПбГТУ, 1999. – 510 с.