Матрица коэффициентов распределения $H=(h_{ij})$ не зависит от изменения отраслевых уровней цен. Если обозначить через r_i индекс изменения цены продукции i-ой отрасли:

$$R_i=X_I^*/X_i=x_{ij}^*/x_{ij},$$

То очевидны такие равенства:

$$r_{ij}^*=x_{ij}^*/x_{ij}=r_i^*x_{ij}/r_i^*X_i=x_{ij}/X_i=h_{ij}...$$

для полностью сбалансированного межотраслевого баланса по столбцам первого и третьего квадрантов должны выполняться следующие соотношения:

$$X_j^*=\sum x_{ij}^*+Z_j^*;\ j=1,\ldots,n.$$

С учётом равенств $r_{ij}^*=x_{ij}^*/x_{ij}=r_i^*x_{ij}/r_i^*X_i=x_{ij}/X_i=h_{ij}$... их можно переписать в следующем виде:

$$X_j^*=\sum X_j^{**}h_{ij}+Z_j^*;\ j=1,\ldots,n.$$

А можно дать и в матричных обозначениях:

$$X^*=X^{**}H+Z^*,$$

Где $X^*=(X_1^*,X_2^*,\ldots,X_n^*)$ есть вектор-строка валового выпуска отраслей в перспективных ценах, а $Z^*=(Z_1^*,Z_2^*,\ldots,Z_n^*)$ – вектор-строка условно чистого дохода в этих ценах.

Решение системы $X^*=X^{**}H+Z^*$ в матричном виде такого:

$$X^*=Z^*(E-H)^{-1},$$

где Е – единичная матрица, а матрица $(E-H)-1$ является обратной к матрице $(E-H)$. рассчитав валовые выпуски отраслей в перспективных ценах, можно получить индексы динамики отраслевых цен в сравнении с базисным годом:

$$r_j=X_J^*/X_J.$$

Существует другой метод расчёта отраслевых индексов динамики цен, основанный на модели прямого счёта. Здесь выполняются равенства:

$$x_{ij}^*=r_i^*x_{ij};\ X_j^*=r_j^*X_j.$$

Следовательно, систему уравнений $X_j^*=\sum X_j^{**}h_{ij}+Z_j^*;\ j=1,\ldots,n$ можно переписать в виде:

$$r_j^*X_j=\sum r_ix_{ij}+Z_j^*;\ j=1,\ldots,n.$$

Разделив левые и правые части уравнений на Xj, получим:

$$r_j=\sum r_ja_{ij}+Z_j^*/X_j;\ j=1,\ldots,n.$$

Обозначим через $r=(r_1,r_2,\ldots,rn)$ вектор-строку индексов динамики отраслевых перспективных цен, через $G=(g_1,\ g_2,\ldots,g_n)$ – вектор строку, компонентами которого являются величины $g_i=Z_j^*/X_j$. Тогда следующую систему можно написать в матричном виде

$$r=r^*A+G,$$

где А – матрица коэффициентов прямых материальных затрат.

Решение данного матричного уравнения такого

$$r=G^*(E-A)-1=G^*B,$$

где $B=(E-A)^{-1}$-матрица коэффициентов полных материальных затрат.

Рассмотрим конкретный пример. Планируется перейти на новые отраслевые цены таким образом, чтобы условно чистый доход в отраслях в этих ценах составил $Z_1=179{,}0$; $Z_2=183{,}0$; $Z_3=300{,}0$. Используя модель прямого счёта, надо определить индексы динамики отраслевых цен в сравнении с базисным годом, обеспечивающие достижение запланированных уровней условно чистого дохода во всех отраслях.

Находим матрицу коэффициентов полных материальных затрат $B=(E-A)^{-1}$. В данном случае она будет такой:

2,0410,612,1,020
B=0,816,2,245,0,408
0,867,0,510,1,684

Найдём величины валовой продукции трёх отраслей в действующих отраслевых ценах. Воспользовавшись результатами предыдущих расчётов, определяем, что $X_1=775{,}3$; $X_2=510{,}1$; $X_3=729{,}6$.

Находим составляющие вектора-строки G:

$$G_1=173{,}0/775{,}3=0{,}23;\ G_2=189{,}0/510{,}1=0{,}37;$$
$$G_3=300{,}0/729{,}6=0{,}41.$$

В соответствии с формулой $r=G^*(E-A)-1=G^*B$ искомые индексы динамики отраслевых цен в сравнении с базисным годом будут равны:

2,0410,6121,020
r=(0,23;0,37;0,41)*0,8162,2450,408=(1,13;1,18;1,08).
0,8670,5101,684

Таким образом, чтобы достичь запланированных уровней условно чистого дохода, отраслевые цены в трёх отраслях должны увеличиться соответственно на 13, 18, 8%.

Если сопоставить запланированные уровни условно чистого дохода с соответствующими уровнями этой величины в действующих отраслевых ценах, то можно определить, что при определённых выше индексах динамики отраслевых цен величина условно чистого дохода увеличится в трёх отраслях на 15, 23 и 3% соответственно. Это свидетельствует о тесной взаимосвязанности цен в межотраслевом (межпродуктовом) балансе.

АНАЛИЗ ОПТИМАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ

Карпов А.А.

Самарский государственный экономический университет, Самара, e-mail: sashakarpov@bk.ru

Среди множества задач оптимизации особую роль в силу своей практической значимости играют задачи линейного программирования. Одной из распространенных задач является задача на оптимальное использование ресурсов. Рассмотрим задачу на оптимальный выпуск мороженного и дадим экономический анализ решения на устойчивость.

Фирма выпускает два вида мороженого: сливочное и шоколадное. Для изготовления мороженого используются два исходных продукта: молоко и наполнители, расходы которых на 1 кг мороженого и суточные запасы даны в таблице.

Исходный продукт	Расход исходных продуктов на 1 кг мороженого		Запас, кг
	Сливочное	Шоколадное	
Молоко	0,8	0,5	400
Наполнители	0,4	0,8	365

Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на сливочное мороженое превышает спрос на шоколадное не более чем на 100 кг. Кроме того, установлено, что спрос на шоколадное мороженое не превышает 350 кг в сутки. Розничная цена 1 кг сливочного мороженого 16 р., шоколадного – 14 р. Какое количество мороженого каждого вида должна производить фирма, чтобы доход от реализации продукции был максимальным?

Целевая функция будет иметь вид

$$L(\bar{x}) = 16x_1 + 14x_2 \to \max$$

при ограничениях:

$$\begin{aligned} &0{,}8x_1 + 0{,}5x_2 \leqslant 400, \\ &0{,}4x_1 + 0{,}8x_2 \leqslant 365, \\ &x_1 - x_2 \leqslant 100, \\ &x_2 \leqslant 350, \\ &\quad x_1 \geqslant 0, \quad x_2 \geqslant 0. \end{aligned}$$

Решив задачу графически находим оптимальное решение: $x_{опт}$=(312,5;300) Фирма должна выпускать в сутки 312,5 кг сливочного мороженного и 300 кг шоколадного.

Проведем экономический анализ рассмотренной выше задачи:

Рассмотрим увеличение ресурса по молоку. Получим предельно допустимый суточный запас молока: = 432,1 кг. Предельно допустимый суточный запас наполнителей можно увеличивать до значения 392,5 кг. Не изменяя оптимальное решение правую часть ограничения можно уменьшать до величины 312,5–300=12,5 кг.

При неизменном оптимальном решении разница в покупательском спросе на сливочное и шоколадное мороженое может изменяться в диапазоне от 12,5 до 500 кг.

ПРОЦЕССЫ ИНТЕГРАЦИИ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Короткова К.В.

Филиал Самарского государственного экономического университета, Сызрань, e-mail: xenia.korotkova@yandex.ru

Математика начинается везде, где нам удается достаточно четким образом обрисовать интересующую нас жизненную ситуацию. В современном обществе компьютерных технологий и прогресса новые пути и решения затронули практически все сферы человеческой жизни. Не осталась в стороне и образовательная сфера, где в настоящий момент широкое распространение получает интеграция дисциплин, сращивание разных областей знаний, их взаимопроникновение. [1] Существует множество мнений по вопросу интегрированного преподавания. Рассмотрим положительное влияние интеграции гуманитарных (литературы) и естественных (математики) наук на примере изучения романа А.С. Пушкина «Евгений Онегин».

Поэзия отличается от прозы более высоким и гармоничным уровнем организации художественной формы. А.С. Пушкин соединил все простейшие типы строфической симметрии – три типа четверостиший и единственный тип двустишия – в своей знаменитой «онегинской» строфе, структурная формула которой имеет вид: AbAb CCdd EffE gg. [3]

Ритм «онегинской» строфы несет глубокую смысловую нагрузку. Четыре формообразующих элемента строфы – это, как правило, и четыре содержательных элемента: тема – развитие – кульминация – афористическая концовка. Еще одна характерная особенность «онегинской» строфы – это три героя (Онегин, Читатель и Автор), три ритмических маркера и – классический сонетный ритм, одновременно являющийся и гармоническим ритмом «онегинской» строфы.

Еще одним примером может послужить рассмотрение системы образов романа «Евгений Онегин», их связь с авторскими отступлениями и его композиции с помощью гексаграмм, октограмм и чисел Фибоначчи.

Так, система образов романа являет собой гексаграмму (рис. 1), составленную из двух противоположно направленных друг другу равносторонних треугольников. Три главных героя распределяются по вершинам нижнего треугольника. Автор помещается в центре внутреннего шестиугольника. Треугольник с вершиной вниз – женский символ, поэтому нижняя вершина соответствует героине. По вершинам треугольника с вершиной вверх распределяются авторские отступления: лирические зарисовки, философские раздумья и описание природы. Три главных героя объединены в единый треугольник, так как они представляют дворянство России *I* половины 19 века и являют собой определённые нравственные, духовные литературные типы. Все три героя объединены ещё одним действующим лицом – Автором, который делится с читателями своими мыслями и чувствами, рассуждает о нравах и морали общества. Эта же схема поможет наглядно показать тесную взаимосвязь героев между собой.

Рис. 1. Гексаграмма

К примеру, дуга Татьяна-Онегин проходит через вершину «Лирические зарисовки». Действительно, большинство лирических отступлений вызвано размышлениями автора, связанными с чувствами и поступками этих героев.

Композицию романа можно представить в виде октограммы (рис. 2), восьмилучевой звезды, лучи которой соединены линиями между собой. В центральном малом квадрате размещается Автор – повествователь, так как Автор присутствует в каждой из восьми глав и как действующее лицо, и как сторонний наблюдатель, и как сопереживающий героям свидетель.

Эта геометрическая фигура олицетворяет созидание и плодородие. Роман «Евгений Онегин» созидает непреходящие человеческие ценности – Любовь и Верность. Для того чтобы показать, каким образом числа Фибоначчи (Числовая последовательность 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 ..) связаны со структурой и содержанием романа, все восемь лучей обозначаются цифрами по порядку, соответствующими главам романа. Числа Фибоначчи в последовательности глав представлены следующим образом: глава 3 – письмо; глава 8 – письмо; глава 5 – сон. На чертеже наглядно видно, как глава 8 соединяется прямыми с главами 3