



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Финансы и кредит»

Практикум по дисциплине

«Информационные системы управления эффективно- стью бизнеса»

Авторы
Гасанов О.С.

Ростов-на-Дону, 2018

Аннотация

Методические указания для самостоятельной работы и проведения практических занятий по дисциплине Информационные системы управления эффективностью бизнеса для магистрантов направления 38.04.08 «Финансы и кредит».

Предназначены для магистрантов очной и заочной форм обучения направления 38.04.08 Финансы и кредит.

Излагаются методики составления целевых функций и решения уравнений для оптимизации финансово-экономических показателей. По каждой теме приведены задания для самостоятельного выполнения. Рассмотрение и решение отдельных заданий возможно на практических занятиях. Содержит перечень вопросов для подготовки к экзамену и список литературы.

Авторы

к.э.н., доцент кафедры «Финансы и кредит»

Гасанов О.С.



Оглавление

1. Применение обратных вычислений в экономике.....	4
2. Принцип выполнения обратных вычислений.....	7
3. Решение задач с помощью индивидуальных коэффициентов прироста аргументов	9
4. Решение задач на основе единого коэффициента прироста аргументов	12
5. Решение задач без коэффициентов прироста аргументов	13
6. Решение задач без указания приоритетности целей	14
7. Решение задач с помощью процедуры свертки/развертки	16
8. Решение задач без процедуры свертки/развертки	20
9. Комплект заданий для самостоятельного выполнения	21
10. Вопросы к зачёту	33
11. Литература.....	34

1. ПРИМЕНЕНИЕ ОБРАТНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ЭКОНОМИКЕ

Рассмотрим, каким образом можно использовать обратные вычисления для формирования управленческих решений, на примере повышения рентабельности имущества предприятия.

Дерево показателей, предназначенное для расчёта рентабельности имущества предприятия представлено на рис. 1. Дерево имеет восемь уровней, что вполне достаточно для формирования предписаний различным службам предприятия, выполнение которых должно привести к повышению рентабельности. Стрелки указывают направление расчетов.

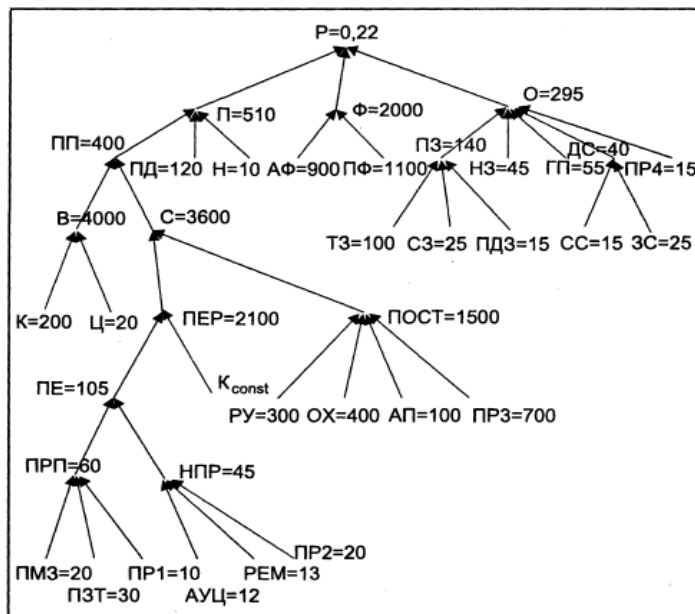


Рис. 1 – Дерево целей задачи «Повышение рентабельности предприятия»

На рис. 1 не все терминальные (висячие) вершины достаточно детализированы. Например, активная часть основных фондов, от которой во многом зависит эффективность производства, представлена лишь одним показателем. Для реального принятия решений эти показатели должны детализоваться по структурным подразделениям, по классам основных фондов и т.д. То же

касается и оборотного капитала, особенно показателей, характеризующих его отдельные элементы (технологический запас, производственный запас, страховой запас и т.д.).

Целевыми установками называются значения показателей указанные лицом, формирующим решение, которых нужно достичь. Возможны задачи, которые требуют изменения всех или части показателей, формирующих конечную цель.

Решение задач методом обратных вычислений требует предварительной оценки ситуации с приведением формул расчета всех показателей, участвующих в процессе формирования цели. Далее с помощью математических методов осуществляется поиск коэффициентов прироста этих показателей. Применив полученные коэффициенты по отношению к каждому из заданных показателей, находятся их плановые значения.

В нашем примере необходимы следующие расчётные формулы:

$$1. \quad P = \frac{\Pi}{\Phi + O}$$

где P - рентабельность;
 Π - чистая прибыль, полученная за анализируемый период;
 Φ - среднегодовая стоимость основных производственных фондов;
 O - месячная стоимость оборотных средств.

$$2. \quad \Pi = \Pi\Pi + \PiД - Н$$

где $\Pi\Pi$ - прибыль от продаж;
 $\PiД$ - прочие доходы, в том числе чрезвычайные;
 $Н$ - налог на прибыль.

$$3. \quad \Pi\Pi = В - С$$

где $В$ - выручка от продажи товаров, продукции, работ, услуг за месяц;
 $С$ - себестоимость товаров, продукции, работ, услуг за месяц.

$$4. \quad В = K \times Ц$$

где K - объем выпуска продукции, шт. ;
 $Ц$ - цена единицы продукции, руб.

$$5. C = ПЕР + ПОСТ,$$

где ПЕР - совокупные переменные расходы;
ПОСТ - постоянные затраты.

$$6. ПЕР = K \times ПЕ$$

где K – объем выпуска продукции, шт.;
ПЕ – переменные затраты, приходящиеся на единицу продукции.

$$7. ПЕ = ПРП + НПР,$$

где ПРП – производственные переменные затраты;
НПР – непроизводственные переменные затраты.

$$8. ПРП = ПМЗ + ПЗТ + ПР$$

где ПМЗ – прямые материальные затраты;
ПЗТ – прямые затраты на оплату труда;
ПР1 – прочие производственные переменные затраты.

$$9. НПР = АУЦ + РЕМ + ПР2$$

где АУЦ – содержание аппарата управления цехом;
РЕМ – содержание и ремонт производственного оборудования;
ПР2 – прочие непроизводственные переменные затраты.

$$10. ПОСТ = РУ + ОХ + АП + ПР3$$

где РУ – затраты на оплату труда работников управления;
ОХ – затраты на охрану;
АП – затраты на аренду производственного инвентаря и производственных площадей;
ПР3 – прочие постоянные затраты.

$$11. \Phi = А\Phi + П\Phi,$$

где АФ – активная часть основных производственных фондов;
ПФ – пассивная часть основных производственных фондов.

$$12. O = ПЗ + НЗ + ГП + ДС + ПР4,$$

где ПЗ – производственные запасы;
НЗ – незавершенное производство;
ГП – готовая продукция;

ДС – денежные средства;

ПР4 – прочие элементы оборотного капитала.

Из перечисленных в формуле для *O* элементов будут вычисляться те два показателя, которые по условию формируются расчётным способом (см. рис. 1):

$$13. ПЗ = ТЗ + СЗ + ПЦЗ$$

где *ТЗ* – текущий запас;

СЗ – страховой запас;

ПЦЗ – подготовительный запас.

$$14. ДС = СС + ЗС$$

где *СС* – собственные денежные средства;

ЗС – заёмные денежные средства.

Задача решается в обратном порядке, так как возникает необходимость использования значений показателей, которые формируют вышестоящие, пока не будет достигнута поставленная цель. При этом учитываются приросты каждой их термальных вершин дерева целей.

2. ПРИНЦИП ВЫПОЛНЕНИЯ ОБРАТНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

В простейших случаях, при наличии аддитивной функции [$f(a+b) = f(a) + f(b)$] и если при этом знак желаемого прироста функции совпадает со знаками аргументов, задача решается просто. Для определения приростов аргументов достаточно прирост функции разделить пропорционально коэффициентам относительной важности аргументов.

Допустим, известна следующая целевая установка (рис. 2). Допустим, заданы следующие значения показателей: *B* = 15 ед., *C* = 9 ед., требуется достичь роста показателя *A* до значения в 30 ед., т.е. на $30 - (15+9) = 6$ ед.

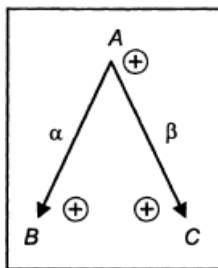


Рис. 2

Известен прирост функции ΔA , который следует получить в результате увеличения обоих аргументов. Если известны пропорции, согласно которым должно произойти данное увеличение, то задача решается просто. Для этого следует прирост функции разделить пропорционально введённым коэффициентам α и β .

Допустим, что соотношение (приоритетность) коэффициентов α и β следующее: $\alpha = 0,7$; $\beta = 0,3$; ($\alpha + \beta = 1$ – необходимое условие).

Получим:

$$\Delta B = \alpha * \Delta A, \Delta C = \beta * \Delta A$$

$$\text{Откуда: } B + \Delta B = B + \alpha * \Delta A;$$

$$C + \Delta C = C + \beta * \Delta A.$$

Проверка:

$$\text{Имеем: } A = 24; \Delta A = 6; \alpha = 0,7; \beta = 0,3.$$

$$\text{Тогда: } \Delta B = \alpha * \Delta A = 0,7 * 6 = 4,2;$$

$$\Delta C = \beta * \Delta A = 0,3 * 6 = 1,8.$$

$$B + \Delta B = 15 + 4,2 = 19,2;$$

$$C + \Delta C = 9 + 1,8 = 10,8;$$

$$A + \Delta A = 19,2 + 10,8 = 30.$$

Аналогично можно решить задачу, если знаки приростов всех аргументов и функции отрицательны. Возникает вопрос: Как определить приросты для функций, которые, во-первых, не являются аддитивными, а во-вторых, приросты аргументов имеют различные знаки?

Если пытаться решить задачу описанным выше способом, не будет правильного решения ни при кратных (дроби), ни при мультипликативных (произведения), ни при степенных и прочих функциях.

Отсюда задачу обратных вычислений для функции с двумя аргументами в общем виде можно записать как систему уравнений вида:

$$\begin{cases} y \pm \Delta y = f(x \pm \Delta x(\alpha), z \pm \Delta z(\beta)), \\ \frac{\Delta x}{\Delta z} = \frac{\alpha}{\beta}. \end{cases}$$

Здесь выражения $\Delta x(\alpha)$ и $\Delta z(\beta)$ указывают на функциональную зависимость прироста Δx от коэффициента α , а прироста Δz – от коэффициента β . Обязательным условием является: $\alpha + \beta = 1$. Прирост Δy задается, а неизвестными являются приросты $\pm \Delta x$ и $\pm \Delta z$.

Если функция содержит более двух аргументов, то возможны два пути решения задачи:

- создать систему уравнений по числу аргументов;
- обратиться к процедуре свертки/развертки, которая позволяет свести многоаргументную функцию к двум аргументам.

Например, для функции с тремя переменными (x, z, p) система уравнений будет выглядеть так:

$$\begin{cases} y \pm \Delta y = f(x \pm \Delta x(\alpha), \\ z \pm \Delta z(\beta), p \pm \Delta p(\gamma)), \\ \frac{\Delta x}{\Delta z + \Delta p} = \frac{\alpha}{\beta + \gamma}, \\ \frac{\Delta z}{\Delta x + \Delta p} = \frac{\beta}{\alpha + \gamma}. \end{cases}$$

3. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРИРОСТА АРГУМЕНТОВ

Пусть задана функция $y = f(x, z)$. Как сама функция, так и её аргументы могут либо увеличиваться, либо уменьшаться. Вначале рассмотрим варианты, в которых учитывается лишь желание лица, принимающего решение, увеличить значение функции.

С помощью индивидуальных коэффициентов (k_1 и k_2), т.е. коэффициентов, вычисляемых для каждого из аргументов функции, целевую установку можно учесть следующим образом: если прирост положительный, то индивидуальный коэффициент должен умножаться на свой аргумент, если отрицательный, то делиться.

Учитывая возможные знаки приростов аргументов, можно получить четыре варианта целевых установок.

1.Целевая функция $y^+ = f(x^+(\dot{\alpha}), z^+(\beta))$ решается с помощью системы уравнений:

$$\begin{cases} y + \Delta y = f(k_1 x, k_2 z), \\ \frac{k_1 x - x}{k_2 z - z} = \frac{\alpha}{\beta}. \end{cases}$$

2.Целевая функция $y^+ = f(x^+(\dot{\alpha}), z^-(\beta))$ решается с помощью системы уравнений:

$$\begin{cases} y + \Delta y = f(k_1 x, \frac{z}{k_2}), \\ \frac{k_1 x - x}{z - \frac{z}{k_2}} = \frac{\alpha}{\beta}. \end{cases}$$

3.Целевая функция $y^+ = f(x^-(\dot{\alpha}), z^+(\beta))$ решается с помощью системы уравнений:

$$\begin{cases} y + \Delta y = f(\frac{x}{k_1}, k_2 z), \\ \frac{x - \frac{x}{k_1}}{k_2 z - z} = \frac{\alpha}{\beta}. \end{cases}$$

4.Целевая функция $y^+ = f(x^-(\dot{\alpha}), z^-(\beta))$ решается с помощью системы уравнений:

$$\begin{cases} y + \Delta y = f(\frac{x}{k_1}, \frac{z}{k_2}), \\ \frac{x - \frac{x}{k_1}}{z - \frac{z}{k_2}} = \frac{\alpha}{\beta}. \end{cases}$$

5.Целевая функция $y^- = f(x^+(\dot{\alpha}), z^+(\beta))$ решается с помощью системы уравнений:

$$\begin{cases} y - \Delta y = f(k_1 x, k_2 z), \\ \frac{k_1 x - x}{k_2 z - z} = \frac{\alpha}{\beta}. \end{cases}$$

6. Целевая функция $y^- = f(x^-(\alpha), z^+(\beta))$ решается с помощью системы уравнений:

$$\begin{cases} y - \Delta y = f\left(\frac{x}{k_1}, k_2 z\right), \\ \frac{x - \frac{x}{k_1}}{k_2 z - z} = \frac{\alpha}{\beta}. \end{cases}$$

7. Целевая функция $y^- = f(x^-(\alpha), z^-(\beta))$ решается с помощью системы уравнений:

$$\begin{cases} y - \Delta y = f\left(\frac{x}{k_1}, \frac{z}{k_2}\right), \\ \frac{x - \frac{x}{k_1}}{z - \frac{z}{k_2}} = \frac{\alpha}{\beta}. \end{cases}$$

4. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ОСНОВЕ ЕДИНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ПРИРОСТА АРГУМЕНТОВ

Пусть, как и ранее, задана функция $y = f(x, z)$. Введем величину k_0 , которая, будучи умноженной на коэффициенты приоритетности (α и β) каждого из аргументов, позволит получить желаемый для них прирост.

8. Целевая функция $y^+ = f(x^+(\alpha), z^+(\beta))$ решается с помощью поиска значения k_0 из уравнения:

$$y + \Delta y = f(x + \alpha k_0, z + \beta k_0).$$

Покажем на первой из функций данной серии пример. Пусть функция имеет вид: $P = K * C$,

где K – количество выпускаемой продукции;

C – цена за единицу.

Приоритет коэффициентов задан как $\alpha > \beta$.

Такая установка отразится следующим образом:

$$P^+ = K^+(\alpha) \cdot C^+(\beta), \alpha > \beta.$$

Введя величину k_0 получим:

$$\Delta K = \alpha k_0; \Delta C = \beta k_0;$$

$$P + \Delta P = (K + \alpha k_0)(C + \beta k_0);$$

$$k_0 = \frac{-(\alpha C + \beta K) \pm \sqrt{(\alpha C + \beta K)^2 + 4\alpha\beta\Delta P}}{2\alpha\beta}.$$

9. Целевая функция $y^+ = f(x^+(\alpha), z^-(\beta))$ решается с помощью поиска значения k_0 из уравнения:

$$y + \Delta y = f(x + \alpha k_0, z - \beta k_0).$$

10. Целевая функция $y^+ = f(x^-(\alpha), z^+(\beta))$ решается с помощью поиска значения k_0 из уравнения:

$$y + \Delta y = f(x - \alpha k_0, z + \beta k_0).$$

11. Целевая функция $y^+ = f(x^-(\alpha), z^-(\beta))$ решается с помощью поиска значения k_0 из уравнения:

$$y + \Delta y = f(x - \alpha k_0, z - \beta k_0).$$

12. Целевая функция $y^- = f(x^+(\dot{\alpha}), z^+(\beta))$ решается с помощью поиска значения k_0 из уравнения:

$$y - \Delta y = f(x + \alpha k_0, z + \beta k_0).$$

13. Целевая функция $y^- = f(x^-(\dot{\alpha}), z^+(\beta))$ решается с помощью поиска значения k_0 из уравнения:

$$y - \Delta y = f(x - \alpha k_0, z + \beta k_0).$$

14. Целевая функция $y^- = f(x^-(\dot{\alpha}), z^-(\beta))$ решается с помощью поиска значения k_0 из уравнения:

$$y - \Delta y = f(x - \alpha k_0, z - \beta k_0).$$

5. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ БЕЗ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРИРОСТА АРГУМЕНТОВ

Пусть задана функция $y = f(x, z)$. Целевые установки, учитывающие пожелания пользователя, остаются прежними. Вначале рассмотрим варианты, учитывающие увеличение функции, а затем её снижение.

15. Целевая функция $y^+ = f(x^+(\dot{\alpha}), z^+(\beta))$

Если не вводить индивидуальные коэффициенты, то задачу обратных вычислений можно записать следующим образом:

$$\begin{cases} y + \Delta y = f(x + \Delta x, z + \Delta z), \\ \frac{\Delta x}{\Delta z} = \frac{\alpha}{\beta}. \end{cases}$$

16. Целевая функция $y^+ = f(x^+(\dot{\alpha}), z^-(\beta))$

$$\begin{cases} y + \Delta y = f(x + \Delta x, z - \Delta z), \\ \frac{\Delta x}{\Delta z} = \frac{\alpha}{\beta}. \end{cases}$$

17. Целевая функция $y^+ = f(x^-(\alpha), z^+(\beta))$

$$\begin{cases} y + \Delta y = f(x - \Delta x, z + \Delta z), \\ \frac{\Delta x}{\Delta z} = \frac{\alpha}{\beta}. \end{cases}$$

18. Целевая функция $y^+ = f(x^-(\alpha), z^-(\beta))$

$$\begin{cases} y + \Delta y = f(x - \Delta x, z - \Delta z), \\ \frac{\Delta x}{\Delta z} = \frac{\alpha}{\beta}. \end{cases}$$

19. Целевая функция $y^- = f(x^+(\alpha), z^+(\beta))$

$$\begin{cases} y - \Delta y = f(x + \Delta x, z + \Delta z), \\ \frac{\Delta x}{\Delta z} = \frac{\alpha}{\beta}. \end{cases}$$

20. Целевая функция $y^- = f(x^+(\alpha), z^-(\beta))$

$$\begin{cases} y - \Delta y = f(x + \Delta x, z - \Delta z), \\ \frac{\Delta x}{\Delta z} = \frac{\alpha}{\beta}. \end{cases}$$

21. Целевая функция $y^- = f(x^-(\alpha), z^+(\beta))$

$$\begin{cases} y - \Delta y = f(x - \Delta x, z + \Delta z), \\ \frac{\Delta x}{\Delta z} = \frac{\alpha}{\beta}. \end{cases}$$

22. Целевая функция $y^- = f(x^-(\alpha), z^-(\beta))$

$$\begin{cases} y - \Delta y = f(x - \Delta x, z - \Delta z), \\ \frac{\Delta x}{\Delta z} = \frac{\alpha}{\beta}. \end{cases}$$

6. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ БЕЗ УКАЗАНИЯ ПРИОРИТЕТНОСТИ ЦЕЛЕЙ

Достаточно часто важность целей установить или невоз-

можно, или затруднительно. Иногда такая характеристика не интересует лицо, формирующее решение. Например, если у функции более 5 аргументов, то определить важность целей, отражаемых с их помощью, весьма проблематично.

В таких случаях задача обратных точечных вычислений упрощается и сводится к решению уравнений с одним неизвестным. Им служит единый коэффициент, на который следует либо умножить, либо разделить исходные значения аргументов, чтобы получить желаемый прирост функции.

В данном случае функция дополняется целевыми установками. Коэффициентов приоритетности (α , β) нет. В качестве единого коэффициента используем k .

23. Целевая функция $y^+ = f(x^+, z^+)$ решается на основе уравнения:

$$y + \Delta y = f(kx, kz).$$

Пример: Расчет прибыли проводится по формуле: $\Pi = B - C$.

Допустим, целевая установка состоит в следующем: необходимо повысить прибыль за счет увеличения выручки и себестоимости.

Такая целевая установка представляется следующим образом:

$$\Pi^+ = B^+ - C^+.$$

Далее запишем в виде выражения:

$$\Pi + \Delta \Pi = B + \Delta B - (C + \Delta C).$$

Введем величину k и запишем:

$$B + \Delta B = kB,$$

$$C + \Delta C = kC.$$

$$\Pi + \Delta \Pi = kB - kC = k(B - C),$$

$$k = \frac{\Pi + \Delta \Pi}{\Pi}.$$

24. Целевая функция $y^+ = f(x^+, z^+)$

$$y + \Delta y = f\left(kx, \frac{z}{k}\right).$$

25. Целевая функция $y^+ = f(x^+, z^+)$

$$y + \Delta y = f\left(\frac{x}{k}, kz\right).$$

26. Целевая функция $y = f(x, z)$

$$y - \Delta y = f\left(\frac{x}{k}, \frac{z}{k}\right).$$

7. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ ПРОЦЕДУРЫ СВЕРТКИ/РАЗВЕРТКИ

Процедура свертки/развертки применяется для упрощения процесса решения задач обратных точечных вычислений, которые используют прямые функции с числом аргументов больше двух.

Аддитивные функции.

27. Целевая функция

$$P^+ = \Pi^+(\alpha) + C^+(\beta) + T^+(\gamma) + O^+(\lambda).$$

Процесс свертки/развертки можно продемонстрировать с помощью рис. 3, на котором отражены следующие шаги процедуры свертки/развертки:

$$P^+ = \Pi^+(\alpha) + D^+(\sigma); \quad D^+ = C^+ + T^+ + O^+; \quad \sigma = \beta + \alpha + \lambda;$$

$$D^+ = C^+(\beta) + D1^+(\psi); \quad D1^+ = T^+(\gamma) + O^+(\lambda); \quad \psi = \gamma + \lambda.$$

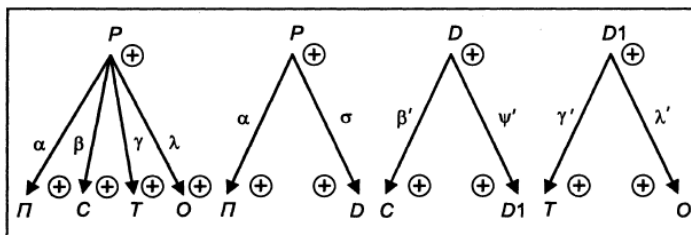


Рис. 3. Схема свертки/развёртки целевой функции

Для того чтобы определить прирост фиктивной вершины $D1$, необходимо нормализовать веса P и Ψ следующим образом:

$$\beta' = \frac{\beta}{\beta + \psi}, \quad \psi' = \frac{\psi}{\beta + \psi}.$$

Тогда получим приросты фиктивной вершины $D1$ и реаль-

ной C следующим образом:

$$C + \Delta C = k_3 C, \quad D1 + \Delta D1 = k_4 D1,$$

$$k_3 = \frac{\beta'(D + \Delta D) + \psi' C - \beta' D1}{C}, \quad k_4 = \frac{(D + \Delta D) - k_3 C}{D1}.$$

Для того чтобы рассчитать приросты аргументов T и D , следует предварительно нормализовать их веса:

$$\gamma' = \frac{\gamma}{\gamma + \lambda}, \quad \lambda' = \frac{\lambda}{\gamma + \lambda}.$$

Приросты оставшихся аргументов:

$$T + \Delta T = k_5 T, \quad O + \Delta O = k_6 O,$$

$$k_5 = \frac{\gamma'(D1 + \Delta D1) + \lambda' T - \gamma' O}{T}, \quad k_6 = \frac{(D1 + \Delta D1) - k_5 T}{O}.$$

Мультипликативные функции.

28. Целевая функция

$$P^+ = \Pi^+(\alpha) * C^+(\beta) * T^+(\gamma) * \Phi^+(\lambda).$$

Как и предыдущую, эту функцию следует развернуть:

$$P^+ = \Pi^+(\alpha) \cdot D^+(\sigma); \quad D^+ = C^+(\beta) \cdot E^+(\psi); \quad \sigma = \beta + \gamma + \lambda;$$

$$\psi = \gamma + \lambda; \quad E^+ = T^+(\gamma) \cdot \Phi^+(\lambda).$$

Приросты для аргументов Π и D равны:

$$k_1 = \frac{-P(\sigma\Pi - \alpha D) + \sqrt{(-P(\sigma\Pi - \alpha D))^2 + 4\alpha\sigma P\Pi D(P + \Delta P)}}{2\sigma DP}.$$

С целью определения приростов для C и E предварительно выполним для них нормализацию весов:

$$\beta' = \frac{\beta}{\beta + \psi}; \quad \psi' = \frac{\psi}{\beta + \psi}.$$

Тогда приросты:

$$C + \Delta C = k_3 C; \quad E + \Delta E = k_4 E; \quad k_3 = \frac{D + \Delta D}{k_4 D};$$

$$k_4 = \frac{-D(\psi' C - \beta' E) + \sqrt{(D(\psi' C - \beta' E))^2 + 4\beta' \psi' D \cdot C \cdot E(D + \Delta D)}}{2\psi' \cdot E \cdot D}.$$

Для определения приростов аргументов T и Φ нормализуем для них веса:

$$\gamma' = \frac{\gamma}{\gamma + \lambda}; \quad \lambda' = \frac{\lambda}{\gamma + \lambda}.$$

Приросты соответственно равны:

$$T + \Delta T = k_5 T; \quad \Phi + \Delta \Phi = k_6 \Phi; \quad k_6 = \frac{E + \Delta E}{k_5 E},$$

$$k_5 = \frac{-E(\lambda' T - \gamma' \Phi) + \sqrt{(E(\lambda' T - \gamma' \Phi))^2 + 4\gamma' \lambda' E T \Phi (E + \Delta E)}}{2\lambda' \Phi E}.$$

Кратные функции

29. Целевая функция

$$P^+ = \frac{\Pi^+(\alpha)}{B^+(\beta) / C^-(\gamma)}; \quad \alpha > \beta + \gamma; \quad \gamma > \beta.$$

Вначале свернем эту функцию следующим образом:

$$P^+ = \frac{A^+(\alpha)}{D^-(\sigma)}, \quad \text{где} \quad D^- = \frac{B^+(\beta)}{C^-(\gamma)}; \quad \sigma = \beta + \gamma.$$

Приросты для A и D равны:

$$A + \Delta A = k_1 A; \quad D - \Delta D = \frac{D}{k_2}, \quad k_2 = \frac{P + \Delta P}{k_1 P}, \quad k_1 = \frac{\alpha + \sigma P}{\sigma P + \frac{\alpha P}{P + \Delta P}}.$$

Для того чтобы определить приросты B и C , нормализуем их веса:

$$\beta' = \frac{\beta}{\beta + \gamma}, \quad \gamma' = \frac{\gamma}{\beta + \gamma}.$$

В связи с тем что приросты аргументов B и C определяются

умножением, задача решается на основе функции:

$$D - \Delta D = B^+(\beta') \cdot C^-(\gamma').$$

Тогда приросты $B + \Delta B = k_3 B, C - \Delta C = C/k_4$ можно найти за счет:

$$k_3 = \frac{k_4(D - \Delta D)}{D},$$

$$k_4 = \frac{CB' + B\gamma' + \sqrt{(CB' + B\gamma')^2 - 4\gamma'\beta'(D - \Delta D)}}{2\gamma'\beta'(D - \Delta D)}.$$

Комплексные функции

30. Целевая функция
 $P^+ = \Pi^+(\alpha) + A^+(\beta) * C^+(\gamma).$

Комплексные функции могут содержать одновременно элементы аддитивных, мультипликативных и кратных функций. В данном случае функция содержит аддитивные и мультипликативные элементы. Свернем смешанную функцию следующим образом:

$$P^+ = \Pi^+(\alpha) + D^+(\sigma), \text{ где } \sigma = \beta + \gamma, D^+ = A^+(\beta) \cdot C^+(\gamma).$$

Приросты для аргументов Π и D находим по формулам:

$$\Pi + \Delta\Pi = k_1\Pi; D + \Delta D = k_2D;$$

$$k_2 = \frac{(P + \Delta P) - k_1\Pi}{D}, k_1 = \frac{\alpha(P + \Delta P) + \sigma\Pi - \alpha D}{\Pi}.$$

Приросты для A и C определяются по формулам:

$$A + \Delta A = k_3A; C + \Delta C = k_4C; k_4 = \frac{D + \Delta D}{k_3D},$$

$$k_3 = \frac{D(\gamma'A - \beta'C) + \sqrt{(D(\gamma'A - \beta'C))^2 + 4\beta'\gamma'DAC(D + \Delta D)}}{2\gamma'D\Pi}.$$

8. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ БЕЗ ПРОЦЕДУРЫ СВЕРТКИ/РАЗВЕРТКИ

Этот метод предполагает решение системы уравнений, число которых равно числу аргументов функции. Рассмотрим функцию с тремя аргументами.

31. Целевая функция $y^+ = f(x^+(\alpha), z^+(\beta), p^+(\gamma))$

Если для расчета приростов аргументов воспользоваться тремя индивидуальными коэффициентами, то получим:

$$x + \Delta x = k_1 x,$$

$$z + \Delta z = k_2 z,$$

$$p + \Delta p = \frac{p}{k_3}.$$

Задача обратных вычислений запишется в системы уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} y + \Delta y = f(k_1 x, k_2 z, \frac{p}{k_3}), \\ \frac{k_1 x - x}{k_2 z - z + p - \frac{p}{k_3}} = \frac{\alpha}{\beta + \gamma}, \\ \frac{k_2 z - z}{k_1 x - x + p - \frac{p}{k_3}} = \frac{\beta}{\alpha + \gamma}. \end{array} \right.$$

Решив данную систему относительно k_1, k_2 и k_3 можно получить приросты для аргументов x, z и p .

Комплексный пример применения обратных вычислений для решения задачи по увеличению рентабельности предприятия

приведён в [2].

9. КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ

Задание 1. В течение отчетного периода на предприятии наблюдается низкая рентабельность основных фондов, поэтому руководство приняло решение о необходимости повышения этого показателя до уровня 0,2.

Роста рентабельности основных фондов можно добиться за счёт увеличения объема чистой прибыли в следующем отчетном периоде и снижения стоимости основных фондов (одновременно снижения их активной и пассивной составляющих).

По приведенным формулам определите значения показателей: рентабельности основных фондов и их стоимости в отчетном периоде, если известно, что АОФ - 150 ед.; ПОФ = 65 ед.; ЧП - 36 ед.; $ОФ = АОФ + ПОФ$; $Р_{ОФ} = ЧП/ОФ$; где АОФ – активная часть основных производственных фондов, ПОФ - пассивная часть; ЧП - чистая прибыль, полученная за анализируемый период; ОФ – среднегодовая стоимость основных фондов; $Р_{ПФ}$ – рентабельность основных фондов.

Постройте дерево целей, определите множество значений терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения на ресурсы и возможную максимальную величину показателя, отражающего достижение главной цели.

Задание 2. Руководство производственного предприятия приняло решение об участии в открытом конкурсе на получение крупного заказа по профилю деятельности. Однако, для успешного исполнения такого заказа в срок, в случае выигрыша в конкурсе, у предприятия недостаточен объём основных фондов. Руководство принимает решение об увеличении основных фондов до 250 ед. путем аренды соответствующих объектов.

Рост объема основных фондов может быть обеспечен за счет увеличения доли их активной части и снижения пассивной части. Для успешного выполнения заказа требуется увеличение объёма рабочих машин и оборудования. Объём технических со-

оружии достаточен.

По приведенным формулам определите значения показателей: среднегодовой стоимости основных фондов и стоимости активной их части и отчетном периоде, если известно, что $ТС = 25$ ед.; $O = 72$ ед.; $PM = 48$ ед.; $ПОФ = 65$ ед., $OФ = АОФ + ПОФ$; $АОФ = PM + O + ТС$, где $ТС$ - стоимость технических сооружений; O - стоимость оборудования; PM - стоимость рабочих машин; $ПОФ$ пассивная часть основных производственных фондов; $OФ$ - среднегодовая стоимость основных фондов; $АОФ$ - активная часть основных производственных фондов.

Постройте дерево целей, определите множество значений терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения на ресурсы и возможную максимальную величину показателя, отражающего достижение главной цели.

Задание 3. В коммерческой организации, занимающейся производством и реализацией продукции, наблюдается значительное снижение объема оборотных активов по причине уменьшения производственных запасов, и как следствие, увеличение объема незавершенного производства, снижение запасов готовой продукции и денежных средств. Увеличение объемов незавершенного производства может привести к несвоевременному исполнению производственных заказов по имеющимся договорам с покупателями. Следствием всех перечисленных факторов может стать снижение ликвидности.

Руководство организации приняло решение об увеличении объема оборотных активов до 400 ед. путем заключения дополнительного контракта на приобретение производственных запасов (материалов) по каждому из видов запасов (текущий, страховой, подготовительный), а также о снижении объема незавершенного производства и объема готовой продукции на складе с целью получения дополнительного объема денежных средств и выручки. Объем прочих оборотных активов решено оставить на прежнем уровне. Таким образом, приобретенные запасы позволят из незавершенного производства получить готовую продукцию, которая будет своевременно реализована по контрактам. Изменения в структуре оборотных активов будут проведены в сторону роста наиболее ликвидной их части.

По приведенным формулам определите значения показателей:

объема оборотных активов и объема производственных за-

пасов, если известно, что $TЗ = 20$ ед.; $СЗ = 35$ ед.; $ПДЗ = 25$ ед.; $НЗ = 60$ ед.; $ГП = 30$ ед.; $ДС = 160$ ед.; $ПР = 10$ ед.; $ОА = ПЗ + НЗ + ГП + ДС + ПР$; $ПЗ = ТЗ + СЗ + ПДЗ$, где $ОА$ – стоимость оборотных активов; $ПЗ$ – производственные запасы (материалы); $НЗ$ – незавершенное производство; $ГП$ – готовая продукция; $ДС$ – денежные средства; $ПР$ – прочие оборотные активы; $ТЗ$ – текущий запас; $СЗ$ – страховой запас; $ПДЗ$ – подготовительный запас.

Постройте дерево целей, определите множество значений терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения на ресурсы.

Задание 4. В организации в течение нескольких периодов наблюдается снижение оборачиваемости оборотных активов. Руководство организации приняло решение о необходимости проведения следующих мероприятий, которые позволят повысить оборачиваемость оборотных активов до желаемого уровня в четыре оборота. В числе этих мер снижение объема оборотных активов за счет реализации неиспользуемых производственных запасов, доведение незавершенного производства до готовой продукции, реализация запасов готовой продукции, а также рост выручки за счёт роста объема продаж, снижение объёма прочих активов.

По формулам, приведенным в задании, определите показатели: оборачиваемости оборотных активов, их объема и выручки от продаж, если известно, что $ПЗ = 50$ ед.; $НЗ = 60$ ед.; $ГП = 70$ ед.; $ДС = 120$ ед.; $ПР = 5$ ед.; $К = 65$ ед.; $Ц = 10$ ед.; $Об_{ОА} = В/А_0$; $А_0 = ПЗ + НЗ + ГП + ДС + ПР$; $В = К * Ц$, где $ПЗ$ – производственные запасы; $НЗ$ – незавершенное производство; $ГП$ – готовая продукция; $ДС$ – денежные средства; $ПР$ – прочие оборотные активы; $К$ – количество проданной продукции; $Ц$ – цена реализации; $Об_{ОА}$ – оборачиваемость оборотных активов; $В$ – выручка от продаж; $А_0$ – стоимость оборотных активов за период.

Постройте дерево целей, определите множество значений терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения на ресурсы и возможную максимальную величину показателя, отражающего достижение главной цели.

Задание 5. В отчетном периоде деятельность предприятия характеризовалась снижением общего уровня припыли по сравнению с запланированным. Руководство предприятия поручило подразделениям разработать мероприятия, направленные на достижение желаемого уровня прибыли в 275 ед. Среди них увели-

чение прибыли от продаж путем роста выручки и снижения себестоимости, а также увеличение прочих доходов путем роста арендных поступлений от неиспользуемых активов и реализации излишков материалов.

По формулам определите значения показателей: прибыли за отчетный период, прибыли от продаж и прочих доходов, если известно, что $B = 420$ ед.; $C = 260$ ед.; $АП = 30$ ед.; $B_{PM} = 35$ ед.; $П = ПП + ПД$; $ПП = B - C$; $ИД = АИ + B_{PM}$. где B – выручка от продажи товаров (продукции, работ, услуг) отчетного периода; C – себестоимость товаров (продукции, работ, услуг) отчетного периода; $АП$ – полученная арендная плата; B_{PM} – выручка от реализации излишков материалов; $П$ – прибыль отчетного периода; $ПП$ – прибыль от продаж; $ПД$ – прочие доходы;

Постройте дерево целей, определите множество значений терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения на ресурсы и возможную максимальную величину показателя, отражающего достижение главной цели.

Задание 6. На предприятии в течение нескольких отчетных периодов прибыль от продаж значительно ниже запланированных показателей, что не позволяет развивать производство. Руководство предприятия приняло решение о разработке комплекса мероприятий, направленных на повышение прибыли от реализации до уровня в 250 ед. Повышения прибыли можно добиться, если повысить выручку за счет роста объема реализации, а также за счет снижения себестоимости путем уменьшения материальных затрат, амортизационных отчислений и прочих затрат как ее составляющих. Уровень оплаты труда и отчисления во внебюджетные фонды не должен снизиться.

На основе предложенных формул определите показатели выручки от реализации, себестоимости и прибыли от продаж, если известно, что $K = 120$ ед.; $Ц = 4,8$ ед.; $MЗ = 165$ ед.; $ОТ = 150$ ед.; $ОВО = 50$ ед.; $A = 25$ ед.; $ПЗ = 10$ ед.; $П = B - C$; $B = K * Ц$; $C = MЗ + ОТ + ОВФ + A + ПЗ$, где K – объем выпуска продукции в отчетном периоде; $Ц$ – цена единицы продукции в отчетном периоде; $MЗ$ – материальные затраты; $ОТ$ – оплата труда; $ОВФ$ – отчисления во внебюджетные фонды; A – амортизационные отчисления; $ПЗ$ – прочие затраты; $П$ – прибыль от реализации отчетного периода; B – выручка от реализации товаров; C – себестоимость товаров отчетного периода.

Постройте дерево целей, определите множество значений

терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения на ресурсы и возможную максимальную величину показателя, отражающего достижение главной цели.

Задание 7. В организации в течение отчетного периода наблюдается значительный рост себестоимости продукции, который приводит к снижению уровня прибыли из-за отсутствия возможности повышения цен, предусмотренных договорами. Руководство поставило цель – снижение себестоимости до уровня 460 ед. Для ее достижения было предложено снизить уровень постоянных и переменных затрат. Постоянные затраты должны быть снижены за счет сокращения расходов на содержание аппарата управления, затрат на охрану и прочих постоянных затрат. Затраты на аренду производственного инвентаря и производственных площадей не должны снижаться. Переменные затраты должны быть снижены за счёт уменьшения расходов на единицу продукции.

Определите по формулам показатели: объема постоянных затрат, объема переменных затрат и себестоимости продукции, если $PY = 35$ ед.; $OX = 18$ ед.; $AP = 15$ ед.; $PR = 2$ ед.; $PE = 5$ ед.; $K = 105$ ед.; $C = ПЕР + ПОСТ$; $ПЕР = PE * K$; $ПОСТ = PY + OX + AP + PR$, где PY – затраты на содержание аппарата управления; OX – затраты на охрану; AP – затраты на аренду производственного инвентаря и производственных площадей; PR – прочие постоянные затраты; PE – переменные затраты, приходящиеся на единицу продукции; K – количество единиц выпущенной продукции; C – себестоимость продукции в отчетном периоде; $ПЕР$ – сумма переменных затрат в отчетном периоде; $ПОСТ$ – сумма постоянных затрат в отчетном периоде.

Постройте дерево целей, определите множество значений терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения на ресурсы и возможную максимальную величину показателя, отражающего достижение главной цели.

Задание 8. Рост себестоимости продукции производственного предприятия сопровождался увеличением переменных затрат, приходящихся на единицу продукции. Руководством было принято решение о необходимости снижения переменных затрат на единицу продукции до 25 ед. Для этого целесообразно предпринять следующие действия: снизить непроизводственные пере-

менные затраты на единицу продукции и добиться уменьшения производственных переменных затрат, приходящихся на единицу продукции за счёт снижения прямых материальных затрат и прочих прямых производственных затрат.

С применением формул рассчитайте производственные переменные затраты и переменные затраты, приходящиеся на единицу продукции, если известно, что $ПМЗ = 8$ ед.; $ПЗОТ = 12$ ед.; $ПР = 2$ ед.; $ПППЗ = 6$ ед.; $ПЕ = ППЗ + НППЗ$; $ППЗ = ПМЗ + ПЗОТ + ПР$; где $ПМЗ$ – прямые материальные затраты, $ПЗОТ$ – прямые затраты на оплату труда рабочих-сдельщиков; $ПР$ – прочие прямые производственные переменные затраты; $ПЕ$ – переменные затраты, приходящиеся на единицу продукции; $ППЗ$ – производственные переменные затраты; $НППЗ$ – непроизводственные переменные затраты.

Постройте дерево целей, определите множество значений терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения на ресурсы и возможную максимальную величину показателя, отражающего достижение главной цели.

Задание 9. Рост себестоимости продукции производственного предприятия сопровождался увеличением переменных затрат, приходящихся на единицу продукции. Руководством было принято решение о необходимости снижения переменных затрат на единицу продукции до 25 ед. Для этого целесообразно предпринять следующие действия: снизить производственные переменные затраты, а также непроизводственные переменные затраты путем уменьшения расходов на транспорт, содержание и ремонт непроизводственного оборудования и прочих производственных переменных затрат. Расходы на транспорт могут быть снижены путем уменьшения затрат на ГСМ и техническое обслуживание.

По формулам определите объем расходов на транспорт, объем непроизводственных переменных затрат и сумму переменных затрат, приходящихся на единицу продукции, если $ГСМ = 1$ ед.; $ТО = 1$ ед.; $РЕМ = 3$ ед.; $ПР = 1$ ед.; $ППП = 22$ ед.; $ПЕ = ПРП + НРП$; $НРП = РТ + РЕМ + ПР$; $РТ = ГСМ + ТО$, где $ГСМ$ – расходы на горюче-смазочные материалы; $ТО$ – расходы на техническое обслуживание транспорта; $РЕМ$ – содержание и ремонт непроизводственного оборудования; $ПР$ – прочие непроизводственные переменные затраты; $ППП$ – производственные переменные затраты; $ПЕ$ – переменные затраты, приходящиеся на единицу

продукции; НПП – непроизводственные переменные затраты; РТ – расходы на транспорт.

Постройте дерево целей, определите множество значений терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения на ресурсы и возможную максимальную величину показателя, отражающего достижение главной цели.

Задание 10. В отчетном периоде наблюдается значительное повышение значения коэффициента соотношения заемного и собственного капитала, что свидетельствует о снижении абсолютной платежеспособности, а также о высокой зависимости от заемных средств. Перед заключением выгодного контракта с иностранными партнерами руководство организации приняло решение об оптимизации структуры капитала и снижении значения упомянутого коэффициента до 0,7. Для достижения поставленной цели необходимо уменьшить величину заёмного капитала путем сокращения размеров его долгосрочной составляющей и увеличить объём собственного капитала за счет роста резервного капитала. Размер уставного капитала должен остаться неизменным.

По формулам определите величину собственного капитала, заемного капитала и значение коэффициента соотношения заёмного и собственного капитала, если $УК = 25$ ед.; $РК = 10$ ед.; $НП = 10$ ед.; $ДЗК = 35$ ед.; $КЗК = 20$ ед.; $Кс = ЗК/СК$; $ЗК = ДЗК + КЗК$; $СК = УК + РК + НП$, где $УК$ – уставный капитал; $РК$ – резервный капитал; $НП$ – нераспределенная прибыль; $ДЗК$ – заемный капитал с длительным сроком использования; $КЗК$ – заемный капитал с коротким сроком использования; $Кс$ – коэффициент соотношения заёмного и собственного капитала; $ЗК$ – заемный капитал; $СК$ – собственный капитал.

Постройте дерево целей, определите множество значений терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения на ресурсы и возможную максимальную величину показателя, отражающего достижение главной цели.

Задание 11. Снижение фондовооруженности организации, наблюдающееся в течение ряда периодов, может привести к значительному снижению производительности труда. Руководство организации приняло решение о необходимости увеличения показателя фондовооруженности до 1,8 и поручило сотрудникам разработать мероприятия, направленные на достижение цели. Было

решено, что добиться роста фондовооруженности можно путем увеличения стоимости основных фондов и снижения числа лиц, обслуживающих единицу оборудования (например, приобретение автоматизированных линий по производству продукции и перенаправление освободившихся работников на другие участки работ).

По формулам определите стоимость основных фондов производственного назначения, общую стоимость основных фондов, а также фондовооруженность, если $МО = 75$ ед.; $ЗС = 120$ ед.; $ТС = 46$ ед.; $ОФН = 87$ ед.; $ССЧ = 287$ ед.; $ФВ = ОФ/ССЧ$; $ОФ = ОФП + ОФН$; $ОФП = МО + ЗС + ТС$, где $МО$ – стоимость машин и оборудования; $ЗС$ – стоимость зданий и сооружений; $ТС$ – стоимость транспортных средств; $ОФП$ – основные фонды производственного назначения; $ССЧ$ – среднесписочная стоимость работников; $ФВ$ – фондовооруженность; $ОФ$ – стоимость основных фондов; $ОФП$ – основные фонды непромышленного назначения.

Постройте дерево целей, определите множество значений терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения на ресурсы и возможную максимальную величину показателя, отражающего достижение главной цели.

Задание 12. Па предприятии зафиксировано снижение производительности труда, которое свидетельствует о его результативности. На выполнение одних и тех же заданий работниками стало затрачиваться больше времени и, как следствие, снизился объем выпуска. Руководство предприятия приняло решение о необходимости увеличения показателя производительности труда до 1,2. Для достижения поставленной цели были разработаны следующие мероприятия: снижение фактических затрат времени на производство единицы продукции, увеличение фактического объема выпуска основного производства путем роста выпуска всех видов его изделий, имеющих покупательский спрос, а также увеличение объемов вспомогательного производства.

Применив формулы, определите объем выпуска основного производства, общий объем выпуска предприятия и уровень производительности труда, если $I_1 = 50$ ед.; $I_2 = 20$ ед.; $I_3 = 36$ ед.; $I_4 = 8$ ед.; $ВВСП = 68$ ед.; $ФЗВ = 312$ ед.; $Пт = ФВП/ФЗВ$; $ФВП = ВОП + ВВСП$; $ВОП = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$, где I_1 - I_4 – виды продукции основного производства; $ВВСП$ – объем выпуска вспомогательного производства; $ФЗВ$ – затраты времени на выпуск продукции; $Пт$ – производительность труда; $ФВП$ – объем выпуска продукции; $ВОП$ – объем выпуска основного производства.

Постройте дерево целей, определите множество значений терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения на ресурсы и возможную максимальную величину показателя, отражающего достижение главной цели.

Задание 13. Коэффициент соотношения кредиторской и дебиторской задолженностей предприятия характеризовался ростом в течение отчетного периода, что сказывается на структуре задолженности и финансовой устойчивости. Руководство приняло решение о снижении значения коэффициента до 0,8. Для этого необходимо снизить размер кредиторской задолженности путем уменьшения ее долгосрочной и краткосрочной составляющих.

По формулам определите размеры кредиторской и дебиторской задолженностей, а также коэффициент соотношения кредиторской и дебиторской задолженностей, если $ККЗ = 56$ ед.; $ДКЗ = 62$ ед.; $КДЗ = 65$ ед.; $ДДЗ = 27$ ед.; $К_{сз} = КЗ/ДЗ$; $КЗ = ККЗ + ДКЗ$; $ДЗ = КДЗ + ДДЗ$, где $ККЗ$ – краткосрочная кредиторская задолженность; $ДКЗ$ – долгосрочная кредиторская задолженность; $КДЗ$ – краткосрочная дебиторская задолженность; $ДДЗ$ – долгосрочная дебиторская задолженность $К_{сз}$, – коэффициент соотношения кредиторской и дебиторской задолженностей; $КЗ$ – размер кредиторской задолженности; $ДЗ$ – размер дебиторской задолженности.

Постройте дерево целей, определите множество значений терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения на ресурсы и возможную максимальную величину показателя, отражающего достижение главной цели.

Задание 14. Предприятие заинтересовано в увеличении значения коэффициента финансовой независимости до 0,7. Для привлечения инвесторов к своему проекту. Для достижения поставленной цели было решено повысить объем собственного капитала за счет увеличения добавочного и резервного капитала, а также снижения размеров долгосрочной и краткосрочной кредиторской задолженностей.

Применив формулы, определите сумму долгосрочно» кредиторской задолженности, валюты баланса и коэффициент финансовой независимости, если $ДК = 10$ ед.; $ДЗ = 5$ ед.; $КР = 20$ ед.; $ККЗ = 25$ ед.; $СК = 20$ ед.; $К_{фн} = СК/ВБ$; $ВБ = КР + ДКЗ + ККЗ$; $ДКЗ = ДК + ДЗ$, где $ДК$ – долгосрочные кредиты; $ДЗ$ – долгосрочные займы; $КР$ – капитал и резервы; $ККЗ$ – краткосрочная

кредиторская задолженность; СК – собственный капитал; $K_{\text{ФН}}$ – коэффициент финансовой независимости; ВБ – валюта баланса; ДКЗ – долгосрочная кредиторская задолженность.

Постройте дерево целей, определите множество значений терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения на ресурсы и возможную максимальную величину показателя, отражающего достижение главной цели.

Задание 15. В течение отчетного периода в организации наблюдалось снижение уровня коэффициента инвестирования, показывающего, в какой мере источники собственных средств покрывают произведенные инвестиции. В целях повышения уровня значения коэффициента до 1,2 было принято решение о необходимости увеличения объема собственного капитала за счет роста добавочного и резервного капитала, а также снижения объема внеоборотных активов за счет уменьшения отложенных налоговых активов и прочих внеоборотных активов.

Применив формулы, определите сумму вложений во внеоборотные активы и значение коэффициента инвестирования, если $OC = 25$ ед.; $HMA = 5$ ед.; $ФВ = 22$ ед.; $ОНА = 6$ ед.; $ПВА = 10$ ед.; $СК = 50$ ед.; $K_{\text{и}} = СК/ВА$; $ВА = OC + HMA + ФВ + ОНА + ПВА$, где OC – основные средства; HMA – нематериальные активы; $ФВ$ – финансовые вложения; $ОНА$ – отложенные налоговые активы; $ПВА$ – прочие внеоборотные активы; $СК$ – собственный капитал; $K_{\text{и}}$ – коэффициент инвестирования; $ВА$ – внеоборотные активы.

Постройте дерево целей, определите множество значений терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения на ресурсы и возможную максимальную величину показателя, отражающего достижение главной цели.

Задание 16. В организации в течение нескольких лет наблюдается снижение рентабельности собственного капитала. Руководство приняло решение о необходимости проведения мероприятий, направленных на увеличение показателя рентабельности до 2,5. Для этого необходимо снизить величину собственного капитала за счёт уменьшения размера нераспределенной прибыли и добавочного капитала, а также увеличить размер чистой прибыли.

По формулам определите размеры чистой прибыли, соб-

ственного капитала и рентабельности собственного капитала, если $ПДН = 72$ ед.; $НП = 14$ ед.; $УК = 20$ ед.; $ДК = 6$ ед.; $РК = 4$ ед.; $НП = 8$ ед.; $Р_{СК} = ЧП/СК$; $СК = УК + ДК + РК + ННП$; $ЧП = ПДН - НП$, где $ПДН$ – прибыль до налогообложения; $НП$ – налог на прибыль; $УК$ – уставный капитал; $ДК$ – добавочный капитал; $РК$ – резервный капитал; $ННП$ – нераспределенная прибыль; $Р_{СК}$ – рентабельность собственного капитала; $ЧП$ – чистая прибыль; $СК$ – величина собственного капитала.

Постройте дерево целей, определите множество значений терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения на ресурсы и возможную максимальную величину показателя, отражающего достижение главной цели.

Задание 17. Руководство предприятия заинтересовано в росте рентабельности продаж, показатель которой снижался в течение нескольких периодов. Было принято решение о повышении рентабельности до уровня в 2,7. Для этого необходимо увеличить объем чистой прибыли.

На основе формул определите размер выручки от продаж, чистой прибыли, а также уровень рентабельности продаж, если $Ц = 2$ ед.; $К = 20$ ед.; $ПДН = 69$ ед.; $НП = 12$ ед.; $Р_n = ЧП/ВП$; $В = Ц * К$; $ЧП = ПДН - НП$, где $Ц$ – цена реализации; $К$ – объем реализации; $ПДН$ – прибыль до налогообложения; $НП$ – налог на прибыль; $Р_n$ – рентабельность продаж; $ЧП$ – чистая прибыль; $В$ – выручка от продаж.

Постройте дерево целей, определите множество значений терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения на ресурсы и возможную максимальную величину показателя, отражающего достижение главной цели.

Задание 18. В организации в течение отчетного периода намечилось снижение коэффициента финансирования собственным капиталом заемного капитала. Руководство поставило цель – повысить значение коэффициента до 2. Мероприятия, направленные на достижение цели должны включать повышение размера собственного капитала за счет увеличения добавочного и резервного капитала, а также снижение объёма заемного капитала за счёт уменьшения как краткосрочной, так и долгосрочной его составляющих.

По формулам определите размеры собственного и заемного

капитала, а также размер коэффициента финансирования, если $УК = 25$ ед.; $ДК = 8$ ед.; $РК = 7$ ед.; $НП = 10$ ед.; $ККЗ = 28$ ед.; $ДКЗ = 16$ ед.; $К_ф = СК/ЗК$; $СК = УК + РК + ДК + НП$; $ЗК = ККЗ + ДКЗ$, где $УК$ – уставный капитал; $ДК$ – добавочный капитал; $РК$ – резервный капитал; $НП$ – нераспределенная прибыль; $ККЗ$ – краткосрочная кредиторская задолженность; $ДКЗ$ – долгосрочная кредиторская задолженность; $К_ф$ – коэффициент финансирования; $СК$ – собственный капитал; $ЗК$ – заемный капитал.

Постройте дерево целей, определите множество значений терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения по ресурсам и возможную максимальную величину показателя, отражающего достижение главной цели.

Задание 19. Организация отметила снижение коэффициента маневренности собственных средств, что означает снижение возможности своевременного пополнения оборотного капитала за счёт собственных источников. Руководство приняло решение о необходимости увеличения размера коэффициента маневренности до 0,5. Для достижения поставленной цели руководство предприятия приняло решение о необходимости увеличения размера чистого оборотного капитала.

По формулам определите размер собственного капитала и уровень коэффициента маневренности собственных средств, если $УК = 15$ ед.; $ДК = 7$ ед.; $РК = 5$ ед.; $НП = 2$ ед.; $ЧОК = 4$ ед.; $К_м = ЧОК/СК$; $СК = УК + ДК + РК + НП$; где $УК$ – уставный капитал; $ДК$ – добавочный капитал; $РК$ – резервный капитал; $НП$ – нераспределенная прибыль; $ЧОК$ – чистый оборотный капитал; $К_м$ – коэффициент маневренности собственных средств; $СК$ – собственный капитал.

Постройте дерево целей, определите множество значений терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения на ресурсы и возможную максимальную величину показателя, отражающего достижение главной цели.

Задание 20. Организация заинтересована в повышении уровня коэффициента абсолютной ликвидности до 0,5, который в течение нескольких периодов держался на нижней границе нормы, что может позволить ей погасить краткосрочные обязательства в срок (на дату составления отчетности). Для достижения поставленной цели руководство решило увеличить объем легко-

реализуемых активов (денежных средств и краткосрочных финансовых вложений) и снизить долю краткосрочной задолженности за счет досрочного погашения кредита банка.

По формулам определите объем легкорезализуемых активов и значение коэффициента абсолютной ликвидности, если ДС = 27 ед.; КФВ = 8 ед.; КЗ = 164 ед.; $K_{ЛС} = ЛРА/КЗ$; $A_{ЛР} = ДС + КФВ$, где ДС – денежные средства; КФВ – краткосрочные финансовые вложения; КЗ – краткосрочная задолженность; $K_{ЛС}$ – коэффициент абсолютной ликвидности; $A_{ЛР}$ – легкорезализуемые активы.

Постройте дерево целей, определите множество значений терминальных узлов дерева целей и представьте их в таблице в качестве управляющих воздействий для подразделений предприятия. Укажите ограничения на ресурсы и возможную максимальную величину показателя, отражающего достижение главной цели.

10. ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ

1. Содержание ключевых показателей эффективности бизнеса, стратегических индикаторов, показателей-индикаторов и покажите их связь с бухгалтерской базой данных.
2. Приведите примеры ключевых показателей производства, маркетинга и сбыта.
3. В чем специфика ключевых показателей, характеризующих эффективность бизнес-процессов?
4. Чем продиктована необходимость четырехмерного измерения и описания бизнеса?
5. Каким образом происходит балансирование интересов субъектов, связанных с предприятием?
6. Представьте в виде схемы связь между уровнями описания бизнеса с деревом целей.
7. В чем смысл концепции и цели создания ВРМ-системы? Охарактеризуйте ВРМ-систему как программный продукт.
8. Приведите характеристики бизнес-архитектуры и оргструктуры в контексте архитектуры предприятия.
9. Приведите характеристики архитектуры приложений и технологической архитектуры в контексте архитектуры предприятия.
10. Приведите характеристику архитектуры информации в контексте архитектуры предприятия.

11. Место BPM-системы в архитектуре предприятия.
12. Перечислите функции BPM-системы и дайте характеристику такой функции, как моделирование стратегической карты и бизнес-процессов.
13. Перечислите функции BPM-системы и дайте характеристику такой функции, как целевое краткосрочное прогнозирование.
14. Перечислите функции BPM-системы и дайте характеристику такой функции, как целевое бюджетирование.
15. Приведите структуру BPM-системы и опишите ее программные компоненты.
16. Какова технологическая схема функционирования BPM-системы?
17. Представьте схему корректировки оперативной цели средствами BPM-системы.
18. Опишите схему функционирования BPM-системы.
19. Перечислите и характеризуйте этапы выполнения расчета плановых ключевых показателей.
20. Каким образом выполняются обратные вычисления, используемые для расчета плановых ключевых показателей?
21. Приведите схему технологического процесса расчета плановых ключевых показателей в MS Excel.
22. Перечислите шаги, которые следует выполнить для создания BPM-системы в среде *Business Studio*, и дайте им характеристику.
23. Укажите этапы и приведите технологию создания BPM-системы в среде *Business Studio*.
24. Каким образом применяются BPM для управления эффективностью бизнеса? Каковы способы ввода исходных данных?
25. Опишите, как осуществляются мониторинг целей и выдача отчетов по целям.
26. Опишите, как осуществляются мониторинг показателей и выдача отчетов по показателям.

11. ЛИТЕРАТУРА

1. Коноплева И.А. [и др.] Информационные системы и технологии управления: электронный учебник. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – URL:

<http://www.iprbookshop.ru/71197.html>.

2. Одинцов Б. Е. Информационные системы управления эффективностью бизнеса: учебник и практикум. – М. Изд. Юрайт, 2015.– 206 с.
3. Одинцов Б. Е. Обратные вычисления в формировании экономических решений: учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 192 с.