

УДК 330.46

АЛГОРИТМ ПОИСКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ СРЕДНЕСРОЧНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

В.Н. Дякин

Кафедра «Информационные процессы и управление», ТГТУ

Ключевые слова и фразы: алгоритм развития; поиск решений; промышленное предприятие; среднесрочное планирование.

Аннотация: Дается один из подходов к поиску параметров математической модели среднесрочного развития промышленного предприятия, обладающего рядом возможных к применению конкурирующих технологий производства продукции.

Список обозначений:

t_0 – момент времени начала горизонта планирования;

T – число интервалов времени, на которые разбит горизонт планирования;

n – число планируемых к выпуску продуктов;

b_t – производственные ресурсы предприятия к t -м интервалу времени (детализируется по каждому ресурсу в отдельности);

y_t – объемы продаж продукции на t -м интервале времени (детализируется по каждому продукту в отдельности);

m – число ресурсов, необходимых для производства n продуктов;

x_t – объемы производства продукции на t -м интервале времени (детализируется по каждому продукту в отдельности);

p_t – цены продуктов (товаров) на t -м интервале времени (детализируется по каждому продукту в отдельности);

a_t – нормы расхода производственных ресурсов на выпуск единицы продукции в t -м интервале времени (детализируется по каждому продукту и ресурсу).

Задача, алгоритм поиска решения которой приведен в данной статье, является параметрической задачей математического программирования. Так как даже сам перечень параметров, не говоря об их размерности, является достаточно

большим, возникает необходимость максимального упрощения процедуры вычисления значений целевой функции и самого поискового алгоритма. В связи с тем, что область определения целевой функции может иметь разрывы (например, невыполнение условий финансовой реализуемости), при разработке алгоритма было решено применять методы прямого поиска, не использующие производные функций и содержащие в своей основе метод кантования симплексов [1, 2].

Далее приведен алгоритм поиска квазиоптимальных параметров математической модели среднесрочного планирования развития промышленного предприятия. В нем применяются четыре последовательно вложенных друг в друга поисковых метода. Такое построение процесса поиска объясняется определенными взаимозависимостями между варьируемыми параметрами. При выборе параметра из одной группы возникают дополнительные ограничения на диапазон изменения параметров из другой группы. Суть этих зависимостей ясна из математической модели данной задачи и приведенного ниже описания алгоритма.

1. Загрузка исходных данных математической модели.

2. Поиск варианта расхода производственных ресурсов b_t для всех $t = 1, 2, \dots, T$ по всему составу ресурсов (размерность поискового метода равна $m \cdot T$). Диапазон поиска – установленные экономистом минимальные и максимальные уровни расхода ресурсов по каждому временному интервалу. За минимальный уровень можно принимать производственные ресурсы, имеющиеся у предприятия к моменту времени t_0 . В качестве максимального уровня можно установить такой уровень, при наличии которого может быть выполнена максимально возможная с точки зрения прогнозных рыночных условий производственная программа. В ходе работы поискового метода производится проверка на попадание варианта b_t в указанный диапазон. В результате работы поискового метода фиксируется конкретный вариант b_t .

3. Поиск варианта цен продукции p_t для всех $t = 1, 2, \dots, T$ по всем продуктам (размерность поискового метода равна $n \cdot T$). Диапазон поиска – установленные экономистом минимальные и максимальные уровни цен единицы продукции по

каждому временному интервалу. В качестве диапазона принимается имеющийся среднесрочный прогноз колебания рыночных цен продукции. В ходе работы поискового метода производится проверка на попадание варианта p_t в указанный диапазон. В результате работы поискового метода фиксируется конкретный вариант p_t .

4. Для выбранных вариантов p_t и b_t происходит поиск варианта объемов производства x_t по всем продуктам (размерность поискового метода равна $n \cdot T$). Диапазон поиска – установленные экономистом минимальные и максимальные уровни объемов производства продукции (загруженности производственных цехов) по каждому временному интервалу. В ходе работы поискового метода производится проверка на попадание варианта x_t в указанный диапазон. Также проверяется, что с учетом установленных норм a_t выбранный вариант производства не потребует ресурсов больше, чем установленный уровень b_t по каждому наименованию производственных ресурсов.

5. Для выбранных вариантов b_t , p_t и x_t происходит поиск варианта объемов продаж y_t по всем товарам (размерность поискового метода равна $n \cdot T$). Диапазон поиска – установленные экономистом минимальные и максимальные уровни объемов продаж продукции по каждому временному интервалу. За минимальный уровень может быть принят необходимый объем продаж продукции (доли на рынках сбыта предприятия). За максимальный объем продаж – среднесрочный прогноз совокупной емкости рынков, на которых планирует продавать свою продукцию предприятие. Также максимальный объем продаж определяется, исходя из функции спроса на продукцию при выбранном варианте p_t . В ходе работы поискового метода производится проверка на попадание варианта y_t в указанный диапазон. Для каждого товара проверяется условие наличия выбранного уровня объемов продукции на складе готовой продукции предприятия с учетом объемов производства и продаж предыдущего и текущего периодов времени.

6. Проверка финансовой реализуемости и прибыльности выбранного варианта для всех варьируемых параметров: b_t , p_t , x_t и y_t . Выбранный вариант должен иметь неотрицательный общий чистый дисконтированный доход по всем планируемыми к выпуску продуктам с учетом структуры их себестоимости. Кроме того, на реализацию проекта среднесрочного развития предприятия должно хватать (неотрицательное сальдо денежных потоков) денежных средств. В качестве источников финансирования проекта развития предприятия могут использоваться как собственные средства предприятия (накопленная прибыль, амортизация), так и заемные из указанных источников финансирования с учетом их условий (среднесрочный прогноз состояния рынка финансовых услуг). Численные значения функции поисковых методов может быть получено только при выборе всех варьируемых параметров модели.

7. Поиск перечисленными четырьмя методами продолжается до тех пор, пока не будет достигнута требуемая точность для поиска параметров, либо пока не превышено ограничение на максимальное количество вычислений функции соответствующего метода (в случае убыточного или финансово нереализуемого варианта).

Блок схема алгоритма представлена на рис. 1.

Применение представленного алгоритма позволит гарантированно получить результат с указанной различной степенью точности по каждому поисковому методу в отдельности (по расходам ресурсов, ценам, объемам производства и сбыта). Представленный алгоритм поддается распараллеливанию вычислений (например, за счет одновременного поиска из различных начальных точек с проверкой повторения вариантов), что существенно повышает его производительность и применимость в реальных экономических расчетах по большой номенклатуре продуктов, ресурсов и интервалов времени. Указанные характеристики поискового алгоритма показывают его практическую применимость и значимость как инструмента в руках экономиста – лица, принимающего решение при построении среднесрочного плана развития крупного промышленного предприятия или корпорации.

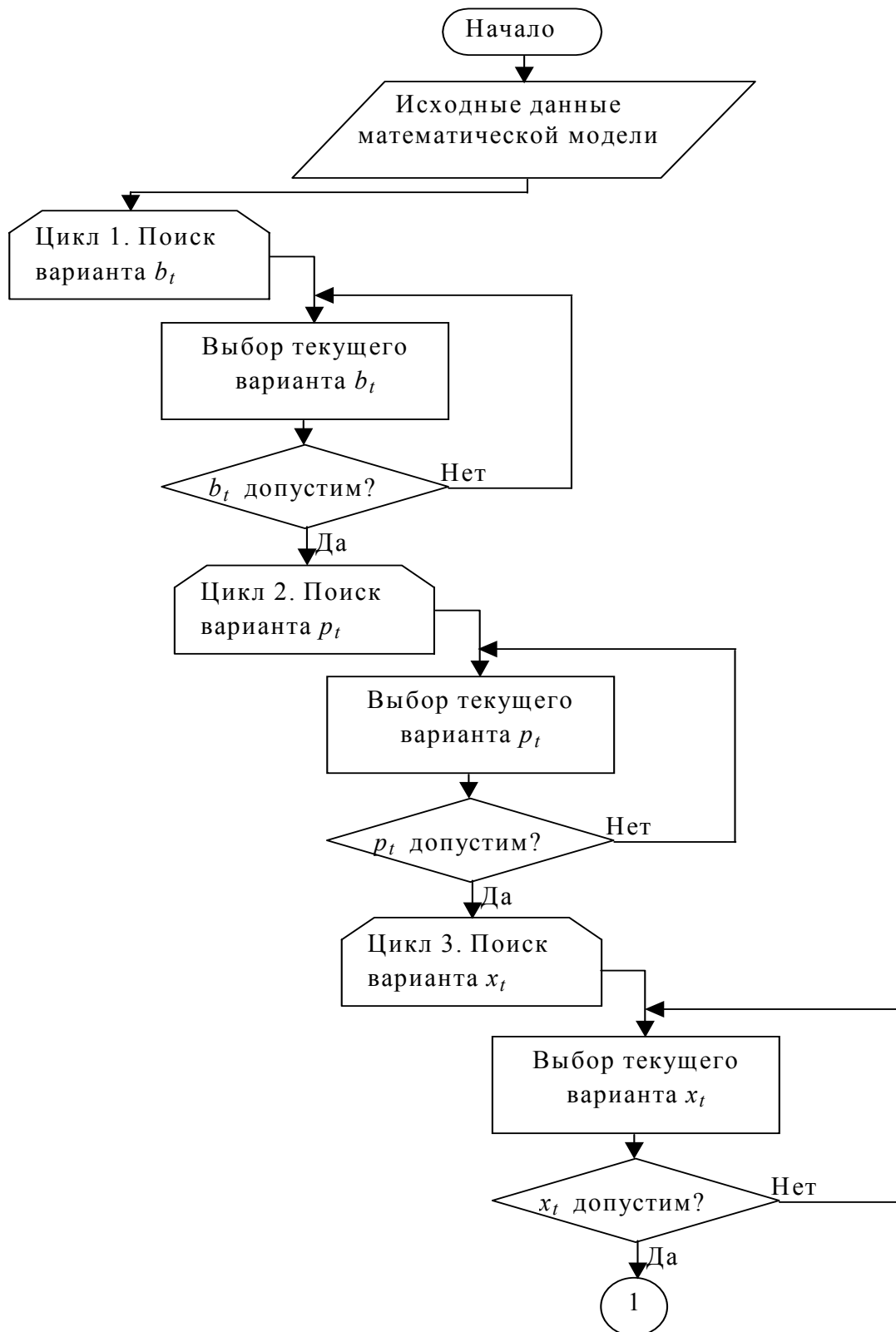


Рис. 1. Блок-схема алгоритма поиска параметров модели

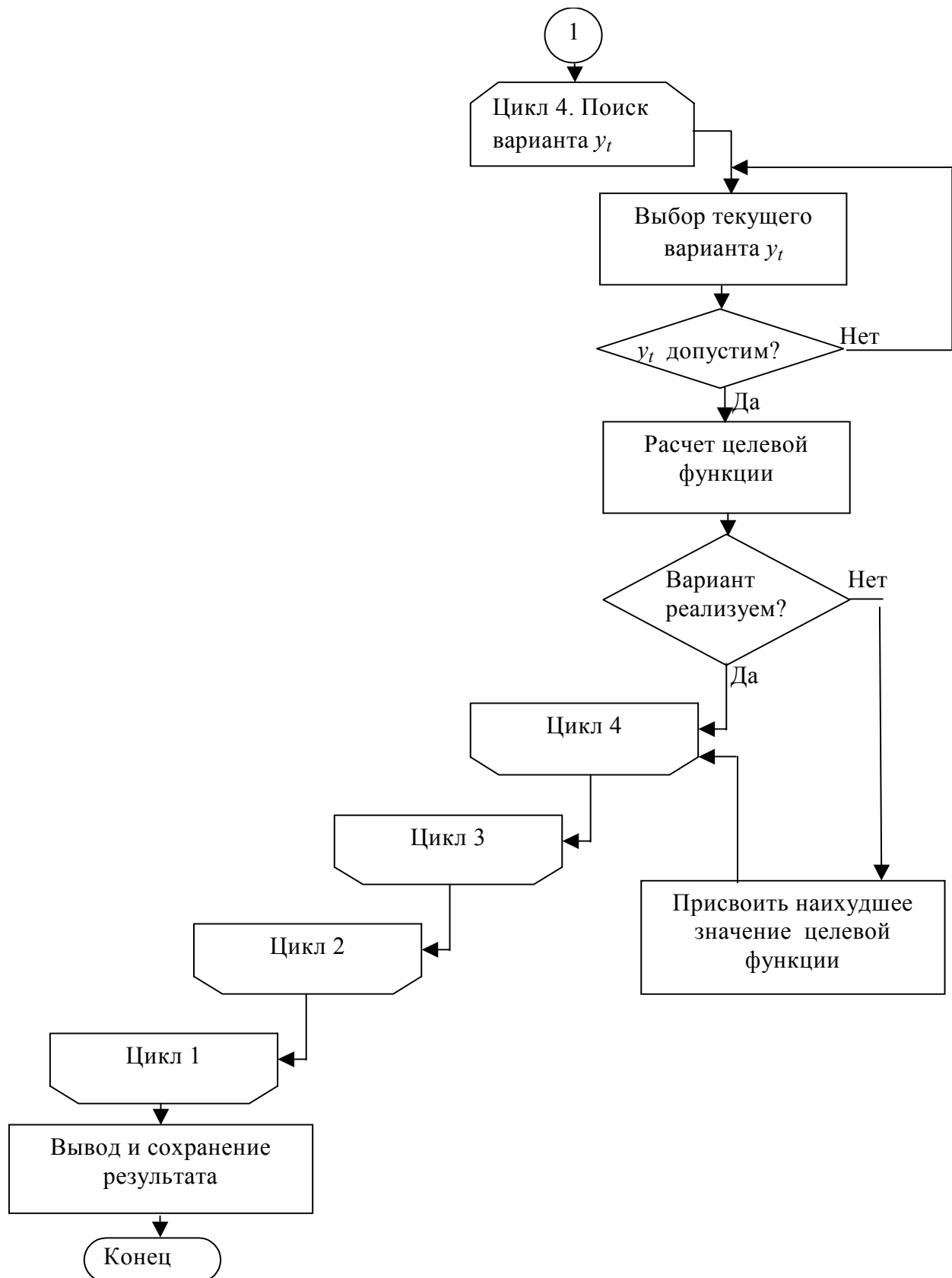


Рис. 1. Продолжение

Список литературы

1. Банди, Б. Методы оптимизации: вводный курс : пер. с англ. / Б. Банди. – М. : Радио и связь, 1988. – 128 с.
2. Бодров, В.И. Математические методы принятия решений: учеб. пособие / В.И. Бодров, Т.Я. Лазарева, Ю.Ф. Мартемьянов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 124 с.

**ALGORITHM OF SEARCH THE SOLUTION OF THE TASK
OF INTERMEDIATE TERM PLANNING OF DEVELOPMENT
OF INDUSTRIAL FIRM**

V.N. Dyakin

Key words and phrases: algorithm of development; industrial firm; intermediate term planning; search of solutions.

Abstract: One of the approaches to search of parameters of a mathematical model of intermediate term development of industrial firm, having a number possible to application of the competing «now-how» of production is given.