

Другими словами, цифровой рынок, по существу, представляет собой современный механизм, обеспечивающий быстрый переход от ограниченных национальных рынков к единому общемировому рынку [4].

Заключение. Таким образом, создание цифровой, управляемой технологиями, экономики может стать тем двигателем экономического роста, в котором нуждаются большинство стран мира. Потенциальные экономические выгоды от цифровизации производственной и экономической деятельности велики — это, прежде всего, формирование новых источников дохода и расширение границ экономических возможностей страны. Такой экономический подъем приводит к повышению глобальной конкурентоспособности и улучшению жизненных условий населения.

Список цитируемых источников

1. Бачило, И. Л. Цифровизация управления и экономики — задача общегосударственная [Текст] / И. Л. Бачило // Государство и право, 2018. — № 2. — С. 59—69.
2. Игнатовой, Т. В., Кюрджиева, С. П. Управление в социальной сфере : состояние, проблемы и тенденции развития. Монография [Текст] / под ред. Т. В. Игнатовой, С. П. Кюрджиева. Ростов н/Д : ЮРИУ РАНХиГС, 2018. — 200 с.
3. Абдрахманова, Г. И. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневецкий, Л. М. Гохберг и др. // [Текст] : докл. к XX Апрель. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 9-12 апр. 2019 г. / науч. ред. Л. М. Гохберг ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. — 82 с.
4. Алексеенко, О. А. Цифровизация глобального мира и роль государства в цифровой экономике [Текст] / О. А. Алексеенко // Информационное. Общество, 2018. — № 2. — С. 25—28.

УДК 004.942

А. З. Олехнович, О. Д. Кравчук

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ЗАДАЧУ ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Введение. Принятие решений — наиболее ответственная и интеллектуальная сфера деятельности человека и в первую очередь руководителя любого ранга. Например, руководству предприятий электронного профиля приходится принимать решения по разработке главного курса развития предприятия, созданию конкурентных преимуществ, выбору новых видов продукции для производства, увеличению доли рынка и т. д.

Успех решения задач во многом зависит от того, насколько чётко и правильно они сформулированы, какой выбран метод для их решения и насколько грамотно интерпретируются результаты решения. Возможны различные классификационные признаки задач принятия решений [1].

Задачей данного исследования является разработка приложения для решения оптимизационной задачи, которая является задачей линейного программирования, но учитывая данные, полученные на предыдущих шагах. Целью исследования является разработка приложения для решения оптимизационной задачи о выпуске заготовок.

Основная часть. Постановка задачи: В цеху разрезают балки длиной N метров на заготовки n_1 ; n_2 и n_3 метров. Цех обслуживает двух заказчиков, для каждого из которых отдельно нужно найти как разрезать M балок, чтобы получить не менее m_1 ; m_2 и m_3 заготовок длиной n_1 ; n_2 и n_3 метров соответственно. Критерий оптимизации — минимизация отходов;

Используемые данные для решения:

$$N = 6, n_1 = 1.4, n_2 = 2, n_3 = 2.5, M = 200, m_1 = 40, m_2 = 60, m_3 = 50, K = 200.$$

Рассмотрим ситуацию, когда критерием оптимизации является минимизация отходов.

Для этого нужно выявить переменные ситуации, систему ограничений и целевую функцию. Исходя из условия ситуации, необходимо найти такое количество балок разных длин, при котором будет получено минимум отходов. Таким образом получены три переменные: x_1 — количество балок длиной n_1 ; x_2 — количество балок длиной n_2 ; x_3 — количество балок длиной n_3 . Ограничения будут выглядеть следующим образом:

— $x_1 * n_1 + x_2 * n_2 + x_3 * n_3 \leq N * M$ — сумма длин полученных заготовок должна быть меньше общей длины балок;

- $x_1 \geq m_1$ — количество балок длиной n_1 должно быть больше числа m_1 .
- $x_2 \geq m_2$ — количество балок длиной n_2 должно быть больше числа m_2 .
- $x_3 \geq m_3$ — количество балок длиной n_3 должно быть больше числа m_3 .
- x_1, x_2, x_3 — натуральные числа.

После определения ограничений ситуации можно переходить к составлению целевой функции.

$$N * M - (x_1 * n_1 + x_2 * n_2 + x_3 * n_3) \rightarrow \min,$$

где N — длина одной балки;

M — общее количество балок.

Для разработки приложения будут использованы язык программирования C#, среда разработки Visual Studio 2019 и платформа .NET Framework 4.7.2.

Все ограничения и целевая функция в данной задаче линейны, поэтому для них можно использовать жадный алгоритм и метод Монте-Карло. Жадный алгоритм является универсальным методом решения оптимизационной задачи линейного программирования. Жадный алгоритм — алгоритм, заключающийся в принятии локально оптимальных решений на каждом этапе, допуская, что конечное решение также окажется оптимальным [2].

Метод Монте-Карло — общее название группы численных методов, основанных на получении большого числа реализаций стохастического (случайного) процесса, который формируется таким образом, чтобы его вероятностные характеристики совпадали с аналогичными величинами решаемой задачи. Метод может быть применен в сложных ситуациях, которые трудны для понимания и решения с помощью аналитических методов [2].

Расчет выбранными методами поставленной задачи продемонстрирован на рисунке 1.

Минимизация отходов		Максимизация комплектов	
Использовать остатки	Использовать остатки	Использовать остатки	Использовать остатки
Длина балки в метрах: 5	Минимум заготовок п1: 40	Длина балки в метрах: 6	Количество балок: 200
Длина заготовки п1 в метрах: 1,1	Минимум заготовок п2: 60	Длина заготовки п1 в метрах: 1,4	Длина заготовки п3 в метрах: 2,5
Длина заготовки п2 в метрах: 1,2	Минимум заготовок п3: 50	Длина заготовки п2 в метрах: 2	
Длина заготовки п3 в метрах: 1,7	Количество балок: 199		

Минимальный остаток: 0,9м
 Количество заготовок длиной 1,1м = 761
 Количество заготовок длиной 1,2м = 60

Рисунок 1 — Решение линейной задачи

Но данное решение будет рационально только первого раскроя балок. Так как после каждого раскроя остаются остатки принято решение хранить их в базе данных после предыдущих вычислений.

В базу данных после каждой операции расчёта заносятся остатки от текущей операции и значения исходных данных, которые пользователь вводит на форме. В таблице есть поле, в котором происходит суммирование всех остатков после каждой операции и поле, которое хранит информацию о том, были ли использованы остатки в данной операции либо нет.

Таким образом задача линейного программирования будет использовать в себе принцип оптимальности, который звучит следующим образом: оптимальное поведение обладает тем свойством, что каковы бы ни были начальное состояние и начальное решение, последующие решения должны быть оптимальными относительно состояния, полученного в результате первоначального решения [3]. Таким образом, учитывая предыдущие остатки задача становится задачей динамического программирования, так как в основе вычислительных алгоритмов динамического программирования лежит принцип оптимальности. Решение задачи с использованием остатков и как следствие принципа оптимальности представлено на рисунке 2.

При 3-кратном запуске и одними и теми же параметрами с учетом остатков и без их учета получены следующие результаты:

1) при запуске без учета остатков общая сумма остатков после раскроя составила 0,9 метра, что, если рассматривать производственную необходимость является отходами и нецелесообразно;

2) при запуске с учетом остатков общая сумма остатков после раскроя составила 0,4 метра, что явно указывает на минимизацию отходов и как следствие увеличение прибыли.

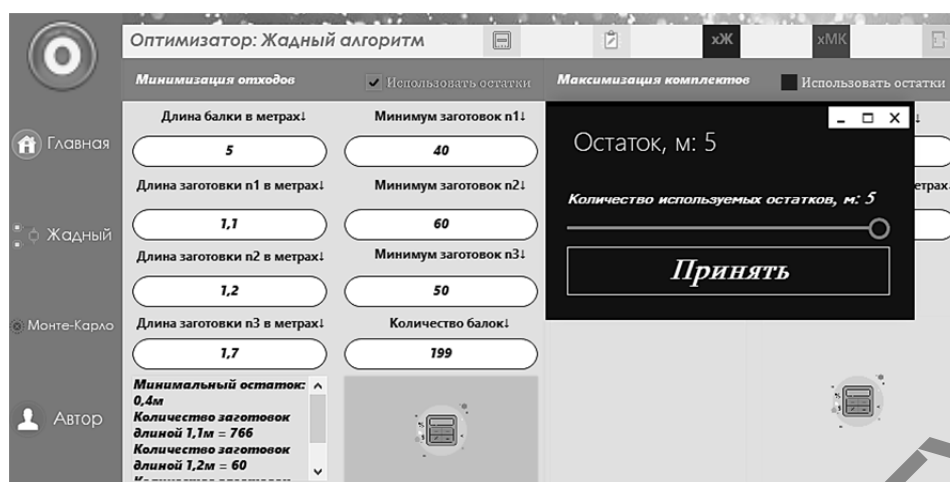


Рисунок 2 — Результат расчёта задачи с использованием остатков

Заключение. Результатом работы является программный продукт, вычисляющий минимальное количество отходов при выработке заготовок, а также максимальное количество комплектов при других исходных данных.

Сделаны следующие выводы:

- задача о раскрое не является классической задачей динамического программирования, но преобразуется в нее путем контроля и хранения остатков предыдущих раскроев;
- при решении задачи линейного программирования с использованием контроля остатков нет необходимости в применении методов динамического программирования, но есть задача хранения остатков и добавления их в качестве параметров при решении новой задачи;
- в разрезе методов оптимизации: оба метода оптимизации продемонстрировали хорошую работоспособность и показали точные и максимально близкие к оптимальному решению результаты.

Список цитируемых источников

1. Муромцев, Д. Ю. Методы оптимизации и принятие проектных решений : учебное пособие для магистрантов по направлению 11.04.03 / Д. Ю. Муромцев, В. Н. Шамкин. — Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. — 80 с.
2. Барсегян, А. А. Анализ данных и процессов : учеб. пособие / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, И. И. Холод. — М. Д. Тесс, С. И. Елизаров. — 3-е изд., перераб. и доп. — СПб. : БХВ-Петербург, 2009. — 512 с.
3. Беллман, Р. Э. Прикладные задачи динамического программирования / Р. Э. Беллман, С. Дрейфус. : пер. с английского Н. М. Митрофановой, А. А. Первозванского, А. П. Хусу, О. В. Шалаевского. — Москва : Издательство «Наука», 1965. — 458 с.

УДК 373.576:159.95:[57:004]³⁵

Е. В. Пахомова

Учреждение образования «Витебский государственный медицинский университет», Витебск, Республика Беларусь

ОБУЧЕНИЕ БИОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА СЛУШАТЕЛЕЙ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

Введение. На современном этапе развитие системы образования предусматривает внедрение новейших коммуникационных и информационных технологий, оптимизацию объемов и структуры подготовки специалистов, придание университетам функций центров научно-инновационной деятельности, интеграцию профессионального образования, науки и производства. В современных условиях жёсткой конкуренции, именно образованный человек может стать специалистом высокого уровня, поскольку гибкость его мышления, способность усвоения определённых знаний позволяют ему найти новые нестандартные способы решения и применить полученные знания в разнообразных практических ситуациях [1, с. 114]. Научить молодых людей думать, анализировать, сопоставлять, выделять главное, проявлять инициативу в получении знаний, обес-

³⁵ Пахомова Е. В., 2021