

о требованиях и спецификациях аппаратного и программного обеспечения для разработки прикладного программного обеспечения, если это необходимо [5].

В идеале опрос должен проводиться профессиональными аналитиками совместно с представителями исследуемой компании. Это позволяет вам сократить время тестирования без потери качества, научить представителей компании-клиента, что и как нужно делать во время тестирования, а в дальнейшем вы сможете выполнять эту работу самостоятельно.

Важно правильно выбрать программный инструмент для проведения опроса. Они основаны на методологии, которая позволяет построить модель деятельности компании, а также формально описать информационное пространство, в котором работает компания. На российском рынке представлены такие инструменты, как Design/IDEF (MetaSoft), S-Designor (Powersoft Corp. (Logic Works)), Designer/2000 (Oracle Corp. Сюда входят:

Рабочая модель компании, построенная в ходе исследования, позволяет не только проектировать информационные системы, но и анализировать деятельность с организационной и структурной точки зрения.

Процесс исследования также может включать в себя этап оценки эффективности предлагаемого решения. Какие преимущества дает внедрение новых информационных технологий и связанных с ними технических решений. Как быстро могут окупиться вложенные средства. На подобный вопрос можно ответить, проведя анализ затрат и используя специальные методологии и программные средства для получения подходящей оценки. На российском рынке эти средства более чем скромные. Основная причина – сложность адаптации западных методов и моделей экономического анализа к российским реалиям. Мы можем упомянуть только пакет EasyABC от ABC Technologies Inc. И функцию анализа затрат, основанную на методологии расчета затрат на основе деятельности (ABC). При выборе описываемого инструмента следует обратить внимание на то, что он доступен не только профессиональным финансистам и экономистам, но и более широкому классу аналитиков, менеджеров среднего звена и топ-менеджеров высшего звена, поскольку предназначен для разработки решений рабочих задач, связанных с созданием проектов корпоративных информационных систем и их реализация.

Список литературы

1. Преображенский А.П., Преображенский Ю.П., Чопоров О.Н. Особенности инновационных подходов в организациях // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 4 (31). С. 62-64.
 2. Тиханьчев О.В. Об организации применения современных технологий информационного обследования // Программные системы и вычислительные методы. 2021. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-organizatsii-primeneniya-sovremennyh-tehnologiy-informatsionnogo-obsledovaniya> (дата обращения: 15.01.2025).

3. Саяпин О.В., Тиханьчев О.В., Чискидов С.В., Саяпин М.О. Проблемные вопросы проведения информационного обследования как базового этапа разработки АСУ // Программные продукты и системы. 2019. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemnye-voprosy-provedeniya-informatsionnogo-obsledovaniya-kak-bazovogo-etapa-razrabotki-asu> (дата обращения: 15.01.2025).

4. Аветисян Т.В., Львович Я.Е., Преображенский А.П., Преображенский Ю.П. Методика управления ресурсами для IT-компаний, занимающейся сервисным обслуживанием // Наука Красноярья. 2023. Т. 12. № 1-1. С. 172-198.

5. Бузаев Д.С. Принципы построения интегрированных систем управления. Информационное обследование предприятий // Материалы XII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». URL: <https://scienceforum.ru/2020/article/2018018202> (дата обращения: 15.01.2025).

ОПТИМИЗАЦИЯ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

Лукиянов Н.А., Наумова А.И.

Тверской государственный университет, Тверь, e-mail: nikitka_lukyjanov@internet.ru

В качестве примера *оптимизации целевой функции* на языке программирования Python рассмотрим поиск вариантов *оптимального раскроя* листов материала на заготовки определённого размера с использованием *линейного программирования*, которое является *наиболее простым и лучше всего изученным разделом математического программирования* [2,3].

Формальная модель

В ходе производственного процесса из листов материала получают заготовки деталей 2-х типов А и Б тремя различными способами, при этом количество получаемых заготовок при этих способах различны. В таблице на пересечении строк и столбцов записаны количества заготовок типов А и Б при соответствующих способах раскроя (таблица).

Способы раскроя заготовок

Тип заготовки	Способы раскроя		
	1-й способ	2-й способ	3-й способ
А	10	3	8
Б	3	6	4

Необходимо выбрать *оптимальное сочетание способов раскроя*, для того чтобы получить 500 заготовок типа А и 300 заготовок типа Б при *расходе наименьшего количества листов* материала.

Параметрами, значения которых требуется определить, являются количество листов материала, которые будут раскроены различными способами:

- X_1 – количество листов, раскроенное способом 1;
- X_2 – количество листов, раскроенное способом 2;
- X_3 – количество листов, раскроенное способом 3;

Целевая функция, выражающая количество листов материала, которое надо *минимизировать*, примет вид:

$$F = X_1 + X_2 + X_3.$$

Ограничения накладываются требуемыми количествами заготовок типов А и Б, тогда с учётом количества заготовок, получаемых различными способами, должны выполняться два равенства:

$$10 * X_1 + 3 * X_2 + 8 * X_3 = 500;$$

$$3 * X_1 + 6 * X_2 + 4 * X_3 = 300.$$

Кроме того, количество листов не могут быть отрицательными, поэтому должны выполняться неравенства:

$$X_1 \geq 0; X_2 \geq 0; X_3 \geq 0.$$

Таким образом, необходимо найти удовлетворяющие ограничениям значения параметров, при которых *целевая функция принимает минимальное значение* [2].

Компьютерная модель на языке объектно-ориентированного программирования Python.

1. Войти в систему объектно-ориентированного программирования Python.

2. Создать графический интерфейс проекта. Поместить на форму (рис. 1):

- *пять* компонент *Label* (метки) для добавления текста;

- *четыре* компоненты *Entry* (текстовые окна) для вывода информации;

- кнопку *Button* для запуска программы (скрипта) [1].

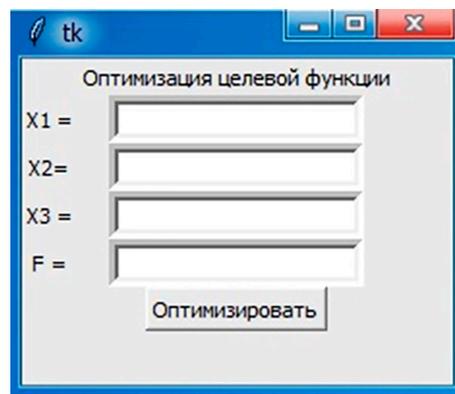


Рис. 1. Графический интерфейс проекта

3. Ввести программный код с *комментариями* и использованием *трёх вложенных циклов for*, которые будут выполняться при заданном условии:

$$(10 * L_2 + 3 * L_3 + 8 * L_4 == 500)$$

$$\text{and } (3 * L_2 + 6 * L_3 + 4 * L_4 == 300);$$

4. В начало программного кода ввести модуль для работы с графикой Tkinter.

Программный код (событийная процедура)

```
#Оптимизация целевой функции
#Подключить графическую библиотеку Tkinter
from tkinter import *
import tkinter
top=tkinter.Tk()
#Функция пользователя для командной кнопки (скрипт – программный код)
def process():
    L2=Entry.get(E1)
    L3=Entry.get(E2)
    L4=Entry.get(E3)
    L5=Entry.get(E4)
#Ввод данных с преобразованием типа (bool)
L2=bool(L2)
L3=bool(L3)
L4=bool(L4)
L5=bool(L5)
for L2 in range(100):
    for L3 in range(100):
        for L4 in range(100):
            #Сложное условие поиска в две строки (перенос через \)
            if (10 * L2 + 3 * L3 + 8 * L4 == 500) and \
                (3 * L2 + 6 * L3 + 4 * L4 == 300):
                Entry.insert(E1,0,L2)
                Entry.insert(E2,0,L3)
                Entry.insert(E3,0,L4)
                Entry.insert(E4,0,L2+L3+L4)
```

```
#Чтобы добавить текст, создать 5 компонентов (виджет Label),
#ввести названия и установить их позиции с помощью функции grid()
L1=Label(top,text="Оптимизация целевой функции",).grid(row=0,column=1)
L2=Label(top,text="X1 =",).grid(row=1,column=0)
L3=Label(top,text="X2 =",).grid(row=2,column=0)
L4=Label(top,text="X3 =",).grid(row=3,column=0)
L5=Label(top,text="F =",).grid(row=4,column=0)
#Для ввода информации создать 4 компонента (текстовые поля - Entry)
E1=Entry(top,bd =5)
E1.grid(row=1,column=1)
E2=Entry(top,bd =5)
E2.grid(row=2,column=1)
E3=Entry(top,bd =5)
E3.grid(row=3,column=1)
E4=Entry(top,bd =5)
E4.grid(row=4,column=1)
#Создать командную кнопку (виджет - Button), ввести её название - Оптимизировать
V=Button(top,text="Оптимизировать",command = process).grid(row=5,column=1)
#Для работы с окнами (без функции.mainloop()) на экране проект не отобразится
top.mainloop()
```

Компьютерный эксперимент

5. Запустить скрипт на выполнение, выполнив команду [Run-Run Module (F5)]. Сохранить выполняемый файл. Нажать на командную кнопку *Оптимизировать* (рис. 2).

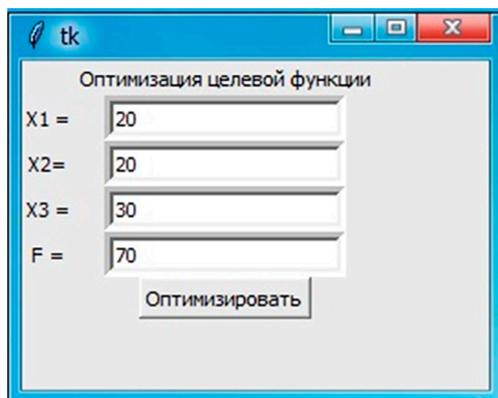


Рис. 2. Выполнение скрипта

6. В текстовые поля будет выведен набор параметров:

X1 – (количество листов, раскроенное способом 1) – 20; X2 – (количество листов, раскроенное способом 2) – 20; X3 – (количество листов, раскроенное способом 3) – 30; Значение целевой функции (общее количество листов) – 70 (рис. 2).

Анализ полученных результатов

Разработка данного проекта основана на *математическом программировании* (это раздел математики, занимающийся разработкой методов *отыскания экстремальных значений функции, на аргументы которой наложены ограничения*). Типичным примером такой задачи является *рассмотренная* в статье *орга-*

низация выпуска продукции на оборудовании *различных типов* [3].

Рассмотренный вариант работы на языке объектно-ориентированного программирования Python можно применять на уроках информатики в старших классах социально-экономического профиля при изучении ООП. Проведение подобных уроков позволяет получить учащимся *дополнительные знания по практическому использованию изучаемого языка*.

Список литературы

1. Tkinter – создание графического интерфейса в Python [Электронный ресурс]. URL: <https://python-scripts.com/tkinter> (дата обращения: 15.01.2025).
2. Информатика и ИКТ. Профильный уровень: учебник для 11 класса / Н.Д. Угринович. 2-е изд., испр. и доп. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 308 с.
3. Оптимизационные модели в экономике. Способы нахождения оптимальных решений [Электронный ресурс]. URL: https://studopedia.ru/7_133687_optimizatsionnie-modeli-v-ekonomike-sposobi-nahozhdeniya-optimalnih-resheniy.html (дата обращения: 15.01.2025).

О МОДЕЛИРОВАНИИ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ

Мельников И.Ю., Нестерович И.В.

*АНОО ВО «Воронежский институт
высоких технологий», Воронеж,
e-mail: bbosly@yandex.ru*

В существующих условиях под термином «беспроводная сенсорная сеть» исследователи будут понимать сети, сформированные на основе небольших электронных устройств [1,2]. Она распределена, самоорганизуется и устойчива по отношению к выходу из строя отдельных элементов. Процесс обмена информацией между элементами (узлами) сети осуществляется по беспроводной