

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М. В. ЛОМОНОСОВА  
Факультет вычислительной математики и кибернетики

Отчет по заданию практикума

**«Система контроля ассортимента  
книжного магазина»**

Зизов Вадим, 425 группа

Москва, 2019

# Содержание

1	Уточнение постановки задачи	3
2	Диаграмма основных классов	4
3	Текстовые спецификации интерфейса	4
4	Диаграмма объектов	11
5	Инструментальные средства	11
6	Файловая структура	11
7	Пользовательский интерфейс	12

# 1 Уточнение постановки задачи

Книжный магазин осуществляет продажу широкого ассортимента книг нескольких издательств. Книги различаются по тематике и категории читателей (детская литература, учебники, научная литература по отдельным областям знаний, литература на иностранных языках, научная фантастика, фэнтези и т.п.).

Компьютерная система контроля ассортимента хранит данные о наличии и количестве экземпляров книг в магазине, при этом для каждой книги хранятся сведения о ее авторе, названии, издательстве, годе издания, количестве страниц, тематике и категории, цене и розничной наценке, рейтинге спроса. Для новых книг розничная наценка на некоторый фиксированный период устанавливается больше обычной.

В течение каждого рабочего дня система фиксирует заказы на книги (заказы записываются в магазине, а также поступают по телефону и электронной почте). Заказ включает фамилию покупателя, его номер телефона или электронный адрес, а также перечень заказываемых авторов, с книгами и указанием их количества. В заказе может быть указан только автор книги, с требованием новой книги, такая заявка выполняется с последней изданной книгой данного автора. Если требуемая в заказе книга имеется в магазине, то она откладывается для покупателя, и делается соответствующая запись о продаже. В противном случае система отмечает заявку как невыполненную, а книгу как недоставленную. Рейтинг спроса каждой книги рассчитывается по числу ее заказов, по числу фактических продаж, и по общей сумме продаж.

Система отслеживает фактическое количество экземпляров каждой книги в магазине. Если оно становится меньше определенного порога, то составляется заявка в издательство на доставку в магазин дополнительных экземпляров этой книги. Более формально, для любой книги, которая не доставляется и количество экземпляров которой в магазине на конец рабочего дня меньше фиксированного параметра моделирования, составляется заявка с указанием числа желаемых экземпляров, в зависимости от рейтинга книги. Заявки выполняются в течение нескольких дней.

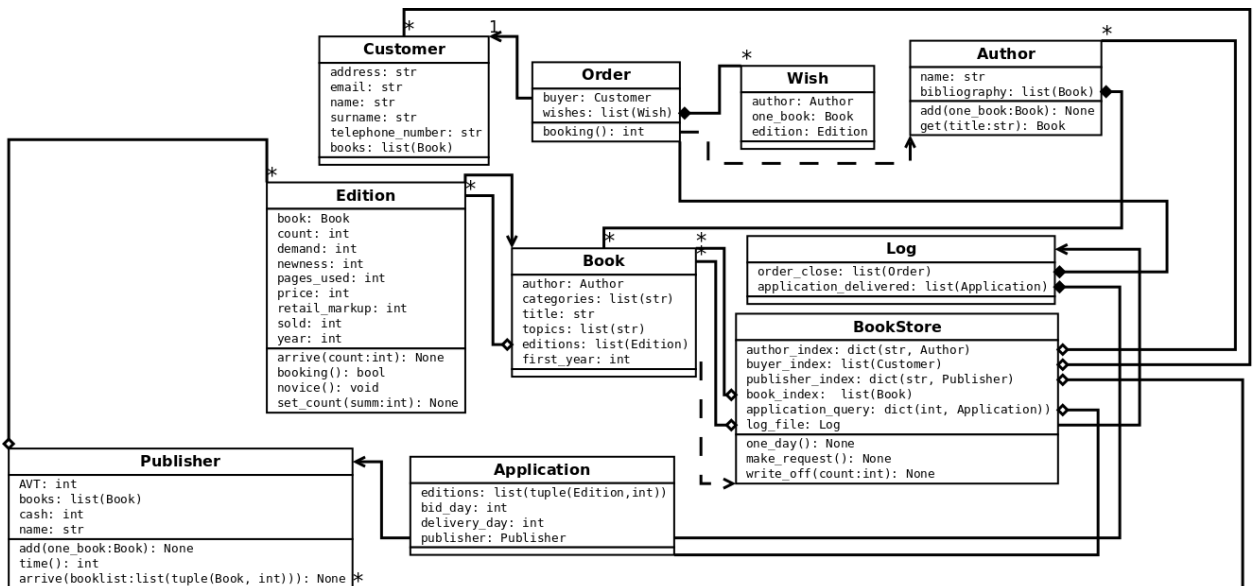
Основная функция системы управления ассортиментом - автоматизация обработки заказов на книги и составления заявок в издательства. Для тестирования работы системы смоделирован поток поступающих заказов. Период моделирования переменный, шаг моделирования - один рабочий день.

Поток заказов на книги смоделирован статистически: все составляющие заказа подбираются случайным образом, но при этом новые книги заказываются чаще. Плотность потока заказов зависит от разнообразия ассортимента книг в магазине. Фактический срок доставки книг в магазин (т.е. срок выполнения заявки в издательство) также моделируется с помощью случайной величины.

В параметры моделирования работы книжного магазина включено число  $N$ , начальный ассортимент книг в магазине, диапазоны разброса указанных случайных величин,

процент обычной розничной наценки и наценки на новые книги. В ходе моделирования доступна информация об ассортименте магазина, о поступивших и обработанных заказах, а также о выполненных заявках в издательство. По окончании моделирования выводится статистическая информация о работе магазина.

## 2 Диаграмма основных классов



## 3 Текстовые спецификации интерфейса

```

class BookStore(object):
    """ Синглтон
    Главный класс магазина, основные параметры и индексы
    """
    book_index = []
    buyer_index = []
    publisher_index = {}
    author_index = {}
    buyers = []
    query = {}
    bid_book_list = []
    textlog = ''
    log_file = './log_file.txt'
    orderlog = []
    params = {'cash': 0, 'day': 0, 'withdraw': 0, 'income': 0}
    logger = logging.getLogger('BookStore')
    
```

```

def tick(self):
    """
    Один шаг моделирования
    """

def get_bids(self):
    """
    Получение списка заявок в издательство в человеческом виде
    - отсортированный по времени список заявок.
    Заявки одного издательства с разными номерами не сливаются!
    """

def make_request(self):
    """
    Формулирование заявки в издательство:
    проход по имеющимся изданиям, заказ тех, число которых критично мало
    """

def recalculate(self, query):
    """
    Сдвиг очереди заявок на сутки
    """

def log(string, n=None):
    """
    Ведение логов
    """

def write_off(self, count):
    """
    Списывание со счёта
    """

def top_up(self, count):
    """
    Пополнение счёта
    """

```

```

def register_buyer(buyer):
    """
    Регистрация нового покупателя в магазине
    """

def register_book(book):
    """
    Регистрация новой книги в магазине
    """

def bid_book(book):
    """
    Оформление требования на книгу, которую не удалось заказать
    """

def get_author(self):
    """
    Генерация автора из числа представленных в магазине
    """

def get_book(self):
    """
    Выдача книги из числа имеющихся в списке магазина
    (с любым фактическим количеством)
    """

def applicate_count(edition):
    """
    Дозаказ новых книг на основе полученной выручки
    """

def book_statistic(self):
    """
    Сбор статистики книг
    """

def buyer_statistic(self):

```

```

        """
        Сбор статистики покупателей
        """

class Application(object):
    """
    Класс заявки в издательство
    """
    __slots__ = 'editions', 'bid_day', 'delivery_day', 'publisher'

    def __init__(self, publisher):
        """
        Создание и формулировка заявки,
        её отправка в издательство и получение ответа,
        содержащего время выполнения заказа
        """

    def arrive(self):
        """
        Прибытие заявки, возвращает сумму заказа
        """

class Author(object):
    __slots__ = 'author', 'bibliography'

    def add(self, one_book):
        """добавление книги в библиографию."""

    def get(self, wish=None):
        """получение книги автора."""

class Edition(object):
    """Основной класс издания:
    часть дуальной природы публикации,
    отвечающая её физическому воплощению.
    """
    __slots__ = 'sold', 'book', 'publisher', 'year',\

```

```

'pages_used', 'price', 'retail_markup', 'demand',\
'newness', 'count', 'is_frozen'

def __init__(self, book, **kwargs):
    """Инициализация по списку параметров,
    определение неустановленных параметров.
    """

def new(self):
    """Новинка имеет маркер новизны, и повышенную стоимость."""

def set_count(self, summ):
    """Постановка количества изданий в начале времени."""

def booking(self):
    """Заказ издания."""

def freeze(self):
    """Заморозка издания: заявка в издательство уже отправлена,
    надо подождать её прибытия.
    """

def arrive(self, count):
    """Прибытие новой партии книг данного издания."""

class Book(object):
    """
    Основной класс книги - здесь содержится информация об авторе,
    названии и тематике, всё то, что независит от издательства
    """
    __slots__ = 'author', 'title', 'first_published',\
    'topics', 'category', 'editions', 'income'

    def __init__(self, **kwargs):
        """Инициализация по списку параметров,
        определение списка изданий и прочих параметров.
        """

```



```

def is_low_count(self):
    """Предикат."""

def count(self):
    """Число экземпляров по всем изданиям книги-"""

def sec_title(self):
    """Сокращённое название."""

def __eq__(self, other):
    """Сравнение книг:
книга есть сущность, у которой есть автор и заглавие.
    """

def get_edition(self):
    """Получение какого-то издания книги."""

def statistic(self):
    """Получение статистики по книге."""

def winning(f, i):
    """Формулировка заключения для топа книг"""

class Customer(object):
    __slots__ = 'name', 'surname', 'address',
    'telephone_number', 'email', 'books', 'order', 'summ'

    def buyer_id(self):
        """Идентификация покупателя:
        либо ФИО;
        либо телефон + адрес;
        либо email + представление
        """

    def statistic(self):
        """Статистика покупателя"""

class Publisher(object):

```

```

__slots__ = 'AVT', 'name', 'editions', 'cash'
"""
создание издателя с средним временем доставки AVT,
именем и пустым списком книг
"""

def add(self, one_edition):
    """
    добавление книги в библиографию
    """
    self.editions += [one_edition]
    BookStore.log(f'{self.name} added {one_edition.book.title}')

def time(self): #Расчёт среднего времени доставки заявки

def arrive(self, editionlist): #Прибытие заявки

class Order(object):
    """Общий класс заказа:
    хранит информацию о заказчике, и потребных ему книгах.
    """
    __slots__ = 'buyer', 'wishes'

    def __init__(self, buyer, wishlist):
        """создание заказа: покупатель и пожелания."""

    def booking(self):
        """оформление заказа."""

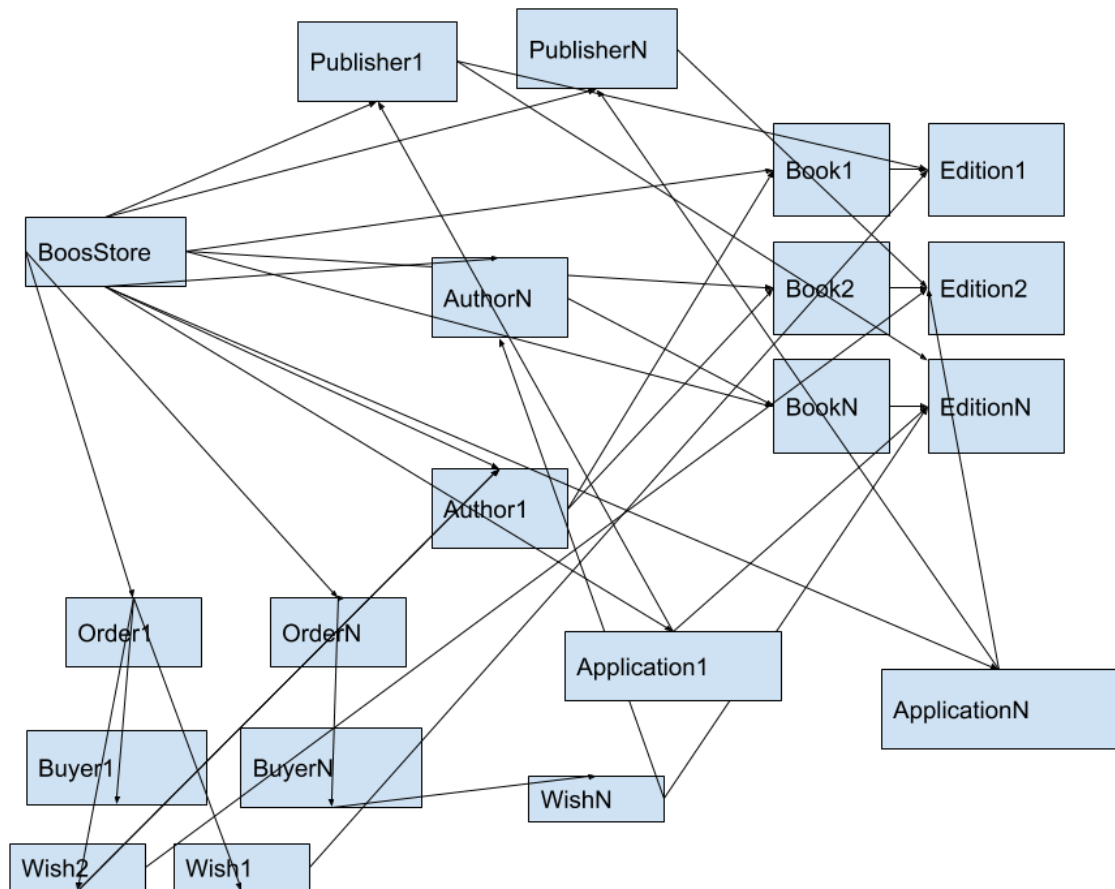
    def __str__(self):
        """Строковое представление заявки."""

class Wish(object):
    """
    Общий класс пожелания - один автор с перечнем книг.
    """
    __slots__ = 'author', 'one_book', 'edition', 'new'

```

```
def get_edition(self): # Получение информации об издании
```

## 4 Диаграмма объектов



## 5 Инструментальные средства

Язык разработки: Python 3

Инструментальная среда:

Jupyter, Spyder

Используемые библиотеки:

collections, random, PyQt5

## 6 Файловая структура

`author.py` - файл, описывающий класс автора

book.py - файл с описанием дуальной природы книги

bookStore.py - основной файл системы и служебных частей: заявок и логов

customer.py - файл с описанием класса покупателя

gui.py - основной файл описания графического интерфейса

main.py - основной файл запуска и настройки графического интерфейса

publisher.py - файл описания класса издательства

randomB.py - программный файл, содержащий генерацию случайных величин и методы их использования

settings.py - программный файл, содержащий настроечные параметры

test.py - программный пример использования приложения

wishOrder.py - файл с описанием тесно связанных сущностей заказа и пожелания

books.csv - файл данных с библиографической информацией

buyers.csv - файл данных с биографической информацией

## 7 Пользовательский интерфейс

Пользовательский интерфейс представляет собой единое окно. В начале сессии предлагается выбрать настройки, которые все имеют некоторое стартовое значение. На экране отображаются краткие характеристики параметров, и панели ввода для их изменения.

Запуск симуляции

Последний день

90

Вероятность требования новой книги

0,10

Среднее число заказов в сутки

100

Дисперсия числа заказов в сутки

3

Начальный наличный капитал магазина

0

Начальный капитал (на одно издание) в магазине

50000

Порог заказа издания книги

15

Год самого старого издания

2000

Год выхода новинок

2018

Время жизни новинки

60

Стандартная наценка в розницу

0,50

Наценка на новинки

1,00

Среднее число страниц одного издания

500

Корень дисперсии объёма книги

100

Отношение  $E(x)/\sqrt{D(x)}$  при определении времени прибытия заявки

100

Центральный момент себестоимости книги

0,00

Корень дисперсии логнормального распределения цен

1,00

Масштаб цены одной книги

200

Средняя сумма покупок одного покупателя

1500

Корень дисперсии суммы покупок одного покупателя

1000

Вероятность заказа через городскую телекоммуникационную сеть

0,10

Вероятность заказа через мировую информационную сеть

0,20

После начала моделирования каждый шаг моделируется отдельно, нажатием клавиши Enter либо соответствующей кнопки окна. Основная информация выводится в трёх таблицах, соответствующих книгам, заявкам в издательства и покупателям соответственно.

Весь ассортимент магазина, с числом хранимых единиц	Перезапуск	Выход	Список покупателей, пришедших за шаг моделирования, и их число
<div>А. Стругацкий: Б. Стругацкий: Жук в муравейнике в количестве 375 экз. А. Стругацкий: Б. Стругацкий: Волны гасят ветер в количестве 107 экз. А. Стругацкий: Б. Стругацкий: Понедельник начинается в субботу в количестве 285 экз. Н. Носов: Незнайка в солнечном городе в количестве 322 экз. Н. Носов: Незнайка на Луне в количестве 310 экз. А. А. Милн: Винни-Пух и все-все-все в количестве 91 экз. С. Мозм: Луна и грош в количестве 177 экз. С. Мозм: Тогда и теперь в количестве 136 экз. Дж. Даррелл: Моя семья и другие звери в количестве 156 экз. В. Звигинцев: Бульдоги под ковром в количестве 155 экз. Джонатан Свифт: Путешествие Гулливера в количестве 415 экз. Помс Карролл: Алиса в зеркалье в количестве 342 экз. И.А. Покровский: Лекции по истории Римского права в количестве 131 экз. Даниил Киз: Цветы для Энджерона в количестве 654 экз. Э. Хемингуэй: Праздник, который всегда с тобой в количестве 197 экз. А. Конан-Дойл: Приключения Шерлока Холмса в количестве 118 экз. А. Конан-Дойл: Возвращение Шерлока Холмса в количестве 318 экз. Роберт Бернс: Стихотворения и песни в количестве 325 экз. Роберт Бернс: Любовь и свобода в количестве 136 экз. П.В. Вудхаус: Посоветуйтесь с Дживсом! в количестве 301 экз. П.В. Вудхаус: На помощь, Дживс! в количестве 536 экз. Лев Квин: Ржавый капкан на зеленом поле в количестве 376 экз. М. Булгаков: Собачье сердце в количестве 353 экз. М. Булгаков: Мастер и Маргарита в количестве 163 экз. Жюль Верн: Дети капитана Гранта в количестве 341 экз. Жюль Верн: Архипелаг в огне в количестве 390 экз. Жюль Верн: Таинственный остров в количестве 231 экз. Жюль Верн: Зимовка во льдах в количестве 154 экз. <b>Уильям Шекспир: Сонеты в количестве 42 экз.</b> Уильям Шекспир: Сон в летнюю ночь в количестве 162 экз. А. Белянин: Ааргх в количестве 85 экз. Р.Р. Толкин: Хоббит в количестве 158 экз. Р.Р. Толкин: Властелин колец в количестве 342 экз. О. Генри: Короли и капуста в количестве 251 экз. О. Генри: Дары волхвов в количестве 495 экз. О. Генри: Фараон и хорал в количестве 169 экз. Кир Булычев: Жизнь за трицераптопса в количестве 120 экз. Кир Булычев: Гости из будущего в количестве 297 экз. Кир Булычев: Алиса и дракон в количестве 288 экз. Саша Черный: Кавказский пленник в количестве 180 экз. Лев Толстой: Кавказский пленник в количестве 331 экз. М.Ю. Лермонтов: Кавказский пленник в количестве 214 экз.</div>	Список ожидаемых в будущем заявок, отсортированный по датам		<div>Василий vasechkin@gmail.com: А. А. Милн: Винни-Пух и все-все-все Адабият, 1989г.; А. Конан-Дойл: Приключения Шерлока Холмса Эксмо, 2017г.; Роберт Бернс: Любовь и свобода Престиж Бук, 2017г.; Р.Р. Толкин: Хоббит АСТ, 2018г.; Лев Толстой: Кавказский пленник Лениздат, 2013г.; Саша Черный: Кавказский пленник Лениздат, 2014г.; Уильям Шекспир: Сон в летнюю ночь Азбука-классика, 2009г.; А. Стругацкий: Б. Стругацкий: Волны гасят ветер Эксмо-Пресс, 1997г.; О. Генри: Фараон и хорал СЗКЭО, 2019г.;</div> <div>Петров Петр: Жюль Верн: Архипелаг в огне Logos, 2000г.; М. Булгаков: Собачье сердце АСТ, 2014г.;</div> <div>Васечкин Василий: М. Булгаков: Собачье сердце АСТ, 2014г.; М.Ю. Лермонтов: Кавказский пленник Т8RUGRAM, 2018г.; Кир Булычев: Жизнь за трицераптопса WebKniга, 2012г.; П.В. Вудхаус: Посоветуйтесь с Дживсом! АСТ, 2016г.; Джонатан Свифт: Путешествие Гулливера НИГМА, 2018г.; Жюль Верн: Дети капитана Гранта Азбука, 2013г.; М. Булгаков: Мастер и Маргарита Мартин, 2017г.; А. Белянин: Ааргх Армада, 2007г.;</div> <div>Васечкин Василий: Н. Носов: Незнайка на Луне Оникс, 2000г.; П.В. Вудхаус: На помощь, Дживс! АСТ, 2018г.; Р.Р. Толкин: Властелин колец АСТ, 2015г.; Жюль Верн: Архипелаг в огне Logos, 2000г.; Жюль Верн: Таинственный остров Беларусь, 1984г.; С. Мозм: Луна и грош АСТ, 2010г.; А. Белянин: Ааргх Армада, 2007г.; Кир Булычев: Жизнь за трицераптопса WebKniга, 2012г.; Саша Черный: Кавказский пленник Лениздат, 2014г.;</div> <div>Петров Петр: Р.Р. Толкин: Хоббит АСТ, 2018г.; М.Ю. Лермонтов: Кавказский пленник Т8RUGRAM, 2018г.; А. Стругацкий: Б. Стругацкий: Волны гасят ветер Эксмо-Пресс, 1997г.; М. Булгаков: Мастер и Маргарита Мартин, 2017г.; Жюль Верн: Дети капитана Гранта Азбука, 2013г.; Р.Р. Толкин: Властелин колец АСТ, 2015г.; А. Стругацкий: Б. Стругацкий: Жук в муравейнике АСТ, 2009г.; Жюль Верн: Архипелаг в огне Logos, 2000г.; Джонатан Свифт: Путешествие Гулливера НИГМА, 2018г.; Роберт Бернс: Стихотворения и песни Детская литература, 1987г.; Роберт Бернс: Любовь и свобода Престиж Бук, 2017г.;</div>
Общий доход за весь период:17321677	Шаг моделирования (1 день)	Day 60	

После окончания моделирования выводится статистическая информация, отсортированная в каждом списке по принесённой магазину прибыли.

Статистика проданных книг.		Перезапуск	Выход	Список всех покупателей, приходивших в магазин, с их данными	
<p>Книга П.В. Вудхаус: На помощь, Дживси! стоимостью 3063 принесла наибольшую выручку в размере 591159, и была продана в количестве 193 шт.</p> <p>На втором месте по выручке находится Люис Кэрролл: Алиса в зазеркалье с общим числом продаж 259 шт. и общей суммой сделок 390831 (стоимость единицы хранения 1509).</p> <p>С. Мозм: Луна и грош.</p> <p>Цена продажи 1234. Продано 267 экз. Общая выручка 329611.</p> <p>М.Ю. Лермонтов: Кавказский пленник, Цена продажи 1006. Продано 315 экз. Общая выручка 317047.</p> <p>Кир Булычев: Жизнь за трицатьратоса. Цена продажи 1009. Продано 250 экз. Общая выручка 252375.</p> <p>Жюль Верн: Архипелаг в огне, Цена продажи 877. Продано 242 экз. Общая выручка 212355.</p> <p>Кир Булычев: Алиса и дракон, Цена продажи 825. Продано 243 экз. Общая выручка 200475.</p> <p>Н. Носов: Незнайка на Луне, Цена продажи 567. Продано 301 экз. Общая выручка 170667.</p> <p>Уильям Шекспир: Сонеты, Цена продажи 682. Продано 246 экз. Общая выручка 167895.</p> <p>Р.Р. Толкин: Хоббит, Цена продажи 469. Продано 348 экз. Общая выручка 163386.</p> <p>И.А. Покровский: Лекции по истории Римского права, Цена продажи 498. Продано 300 экз. Общая выручка 149400.</p> <p>А. Конан-Дойл: Приключения Шерлока Холмса, Цена продажи 451. Продано 314 экз. Общая выручка 141771.</p> <p>В. Звягинцев : Бульдоги под ковром, Цена продажи 418. Продано 304 экз. Общая выручка 127224.</p> <p>А. Стругацкий; Б. Стругацкий: Понедельник начинается в субботу, Цена продажи 460. Продано 274 экз. Общая выручка 126177.</p> <p>А. Стругацкий; Б. Стругацкий: Жук в муравейнике, Цена продажи 399. Продано 315 экз. Общая выручка 125685.</p> <p>А. Белянин: Ааргх, Цена продажи 381. Продано 299 экз. Общая выручка 113919.</p> <p>О. Генри: Короли и капуста, Цена продажи 406. Продано 278 экз. Общая выручка 113007.</p> <p>О. Генри: Фараон и хорал, Цена продажи 355. Продано 316 экз. Общая выручка 112338.</p> <p>М. Булгаков: Мастер и Маргарита, Цена продажи 334. Продано 332 экз. Общая выручка 111054.</p> <p>А. А. Милн: Винни-Пух и все-все-все, Цена продажи 298. Продано 357 экз. Общая выручка 106564.</p> <p>Роберт Бернс: Стихотворения и песни, Цена продажи 387. Продано 269 экз. Общая выручка 104103.</p> <p>Саша Черный: Кавказский пленник , Цена продажи 298. Продано 345 экз. Общая выручка 102982.</p> <p>О. Генри: Дары волхвов, Цена продажи 373. Продано 266 экз. Общая выручка 99351.</p> <p>Лев Толстой: Кавказский пленник, Цена продажи 298. Продано 331 экз. Общая выручка 98803.</p> <p>Э. Хемингуэй: Праздник, который всегда с тобой,</p>		▲ Список заявок, которые придут после горизонта событий моделирования: L		C	
		Через день ожидается прибытие заявок: ACT: 189 экз. С. Мозм: Луна и грош ACT, 2010г.		Иванов Иван Ул. Производственная 111-111-11-11 ivanov@mail.ru заключил 536 сделок на общую сумму 1575634, в общей сложности закупив 3158 книг.	
		Через двое суток ожидается прибытие заявок: T8RUGRAM: 227 экз. М.Ю. Лермонтов: Кавказский пленник Т		Иванов Петр Internet 192-168-76-124 admin@google.com заключил 489 сделок на общую сумму 1493566, в общей сложности закупив 2968 книг.	
				Васечкин Василий Замоскворечный пр. 333-333-33-33 vasechkin@gmail.com заключил 493 сделок на общую сумму 1461546, в общей сложности закупив 3012 книг.	
				Петров Петр Ул. Ленина 222-222-22-22 petrov@yandex.ua заключил 480 сделок на общую сумму 1445452, в общей сложности закупив 2949 книг.	
▼					
Общий доход за всё время моделирования составил 5976199.		Шаг моделирования (1 день)		Day 20	