

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

*М.П. Свитачева*

# **МЕНЕДЖМЕНТ. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

*Методические указания по выполнению контрольной работы  
для студентов заочной формы обучения*

Электронное издание

Красноярск 2016

## *Рецензент*

Т.А. Ширяева, канд. физ.-мат. наук, доцент

**Свитачева, М.П.**

**Менеджмент. Компьютерное моделирование:** метод. указания по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения / М.П. Свитачева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 18 с.

Методические указания содержат постановку шаблонного типа задач, подробные описания реализации каждой задачи, правила оформления контрольной работы, что позволяет студенту-заочнику самостоятельно справиться с написанием контрольной работы.

Предназначено для студентов заочной формы обучения Института менеджмента и информатики, обучающихся по направлению 38.03.02 «Менеджмент», профили «Управление малым бизнесом» и «Финансовый менеджмент».

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Красноярского государственного аграрного университета

© Свитачева М.П., 2016

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. Постановка задач .....	6
2. Оформление контрольной работы.....	8
3. Методические указания по выполнению контрольной работы.....	9
Библиографический список .....	16
Приложение А .....	17

## ВВЕДЕНИЕ

Особенностью развития современного общества является сложный характер рыночной экономики, характеризующийся изменением и быстрой сменяемостью условий экономической деятельности, предъявлением высоких требований к методам планирования и хозяйственной деятельности. В этих условиях использование серьезных методов анализа в экономических исследованиях приобретает первостепенное значение. Специалисты в области экономических исследований считают, что дальнейший прогресс тесно связан с более широким использованием математических методов и моделей.

Методы экономико-математического моделирования, возможности применения которых существенно расширились благодаря современному программному обеспечению ПК, представляют собой один из наиболее динамично развивающихся разделов прикладной экономической науки.

Компьютерное моделирование позволяет автоматизировать сбор и обработку первичной информации, выделить основные параметры, влияющие на деятельность фирмы, рассчитать различные варианты деятельности (проектирования) фирмы, определить наиболее целесообразные мероприятия, обеспечивающие необходимую эффективность производства или предпринимательства, и на основе этих данных принять решение о выборе оптимальной стратегии по управлению деятельностью фирмы (формы бизнеса).

Внедрение новых принципов управления на основе компьютерного моделирования и количественных оценок, вполне естественно, может (и должно) привести к радикальным изменениям количества и содержания информации, представляемой руководству. Это особенно актуально в наш век – век информационного взрыва, – когда руководитель нередко «тонет» в потоке неструктурированной информации, теряет контроль над ситуацией и становится неспособным принять эффективное решение, поскольку не имеет надежного инструмента анализа огромного числа противоречивых и трудносопоставимых параметров объекта управления. При этом появление нового инструмента работы – компьютера, обеспечивающего возможность перерабатывать огромные потоки информации, зачастую не облегчает, а, как ни странно, затрудняет работу руководителя. Это связано, как уже отмечалось, с использованием нового инструмента без изменения принципов и методов управления в новой информационной среде.

Новая концепция менеджмента, обеспечивающая эффективное структурирование информационных потоков на основе математических моделей, кардинально изменяет эту ситуацию. Именно органичное соединение нового инструмента работы и их последовательное внедрение в практику менеджмента – тот путь, который обеспечит истинный контроль руководителя над ситуацией и успешность его бизнеса.

Современный менеджер должен хорошо разбираться в компьютерном моделировании, уметь практически применять его для моделирования реальных экономических ситуаций. Это позволяет лучше усвоить теоретические вопросы современной экономики, способствует повышению уровня квалификации и общей профессиональной культуры специалиста.

Настоящие методические указания по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения содержат постановку трех шаблонного типа задач (конкретное условие каждой задачи зависит от номера зачетной книжки студента), подробные описания реализаций каждой задачи с указанием всех необходимых теоретических вопросов, правила оформления контрольной работы и форму титульного листа. В совокупности, все это позволяет студенту-заочнику самостоятельно справиться с написанием и оформлением контрольной работы.

## 1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ

Все задания контрольной работы выполняются с помощью программы Microsoft Excel и представляются в печатном виде и в виде файла на флешке.

Исходные данные рассчитываются с учетом номера зачетной книжки:  $a$ ,  $b$ ,  $c$  – три последние цифры номера зачетки. Если цифра равна 0, принимает значение 10. Например, если зачетка заканчивается на 403, то  $a=4$ ,  $b=10$ ,  $c=3$ .

**Задача 1.** Фирма производит стулья трех моделей (Адмирал, Босс и Визит) с каркасом из стальных трубок, сиденья и спинки обтянуты тканью. Определить оптимальный план производства продукции, при котором будет получена максимальная прибыль. Нормативы затрат ресурсов и величина прибыли от реализации стульев приведены в таблице 1. Проанализировать полученное решение.

Таблица 1 – Исходные данные

Ресурсы	Нормы затрат на 1 стул			Общий объем ресурса
	Адмирал	Босс	Визит	
1. Стальная трубка, м	$4,8 + 0,2 * a$	$5 + 0,2 * b$	$4,6 + 0,2 * c$	$10000 + 100 * (a+b)$
2. Ткань, м <sup>2</sup>	$0,4 + 0,1 * b$	$0,45 + 0,1 * b$	$0,42 + 0,1 * c$	$10000 + 10 * (a+c)$
3. Крепеж, шт	$5 + a$	$5 + b$	$5 + c$	$12000 + 100 * (b+c)$
Прибыль от реализации одного стула, руб	$200 + 10 * a$	$250 + 10 * b$	$230 + 10 * c$	

**Задача 2.** Выявить зависимость объема продаж (результативного признака  $y$ ) от численности населения (факторного признака  $x$ ). Записать и проанализировать полученную модель. Подсчитать и описать коэффициент эластичности  $\mathcal{E}_{y,x}$  и  $\beta$ -коэффициент. Исходные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Исходные данные

Номер магазина	Объем продаж, долл.	Население, чел.
1	$400\,000 + 1000 * a$	$10\,000 + 100 * a$
2	$1\,250\,000 + 1000 * b$	$65\,000 + 100 * b$
3	$1\,300\,000 + 1000 * c$	$72\,000 + 100 * c$
4	$1\,100\,000 + 1000 * a$	$54\,000 + 100 * a$
5	$450\,000 + 1000 * b$	$42\,000 + 100 * b$
6	$540\,000 + 1000 * c$	$36\,000 + 100 * c$
7	$500\,000 + 1000 * a$	$27\,000 + 100 * a$
8	$1\,425\,000 + 1000 * b$	$85\,000 + 100 * b$
9	$1\,700\,000 + 1000 * c$	$98\,000 + 100 * c$
10	$475\,000 + 1000 * a$	$37\,000 + 100 * a$

**Задача 3.** Найти оптимальный план перевозки однородной продукции от поставщиков (со складов) потребителям (магазинам), при котором потребности магазинов будут удовлетворены, запасы со складов будут вывезены, а суммарные затраты на перевозку всей продукции – минимальными. Стоимость (затраты) на перевозку одной единицы продукции указана в таблице 3.

Таблица 3 – Стоимость перевозки единицы груза, долл.

	Магазин 1	Магазин 2	Магазин 3	Магазин 4
Склад 1	$4 + a$	7	$1 + b$	3
Склад 2	5	$9 + b$	6	$2 + c$
Склад 3	8	9	$2 + c$	$1 + a$

Запасы продукции на складах:  $50 + a + c$ ;  $70 + a + b$ ;  $40 + b + c$ .  
 Потребность магазинов:  $30 + a$ ;  $60 + b$ ;  $45 + c$ ;  $25 + a$ .

## 2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

В печатном виде контрольная работа должна содержать в Word:

1. Титульный лист (см. Приложение А).

2. Для каждой задачи:

- Постановку (условие): сначала – данное в контрольной работе условие, затем указать свои исходные данные ( $a = \dots$ ,  $b = \dots$ ,  $c = \dots$ ) и тогда еще добавить рассчитанную числовую таблицу, по которой будет происходить реализация Вашего варианта.

- Краткое описание реализации задачи со ссылками на диапазоны в приложениях Excel (Приложение 1, Приложение 2,...).

- Выводы.

3. Приложения – распечатки в Excel с заголовками строк и столбцов.

4. Иметь при себе флешку с файлом «Контрольная работа», чтобы, при необходимости, можно было просмотреть реализацию задач.



### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

#### Задача 1

Необходимо:

- ввести обозначения переменных:  $x_1, x_2, \dots$ ;
- составить оптимизационную экономико-математическую модель в числовой форме;
- внести на лист коэффициенты и формулы в соответствии со схемой:

	A	B	C	D	E	F	G
1		переменные			Левые части ограничений	Тип	Правые части ограничений
2		X1	X2	X3			
3	Значения переменных	Не заполнять! Здесь будут находиться значения переменных, которые рассчитает Excel					
4	Целевая функция	Коэффициенты при переменных в целевой функции			=СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$D\$3:B4:D4)	max	
5	1. Стальная трубка	Коэффициенты при переменных в ограничении 1			=СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$D\$3:B5:D5)	<=	Свободные коэф-ты
6	2. Ткань, м <sup>2</sup>	Коэффициенты при переменных в ограничении 2			=СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$D\$3:B6:D6)	<=	Свободные коэф-ты
7	3. Крепеж, шт	Коэффициенты при переменных в ограничении 3			=СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$D\$3:B7:D7)	<=	Свободные коэф-ты

Вызвать **Поиск решения** – меню **Сервис (Данные)**, **Поиск решения**.

В окне **Поиск решения** заполнить поля:

- **установить целевую** –  $SE\$4$ ,
- поставить переключатель **Равной** по **максимальному значению**,
- **изменяя ячейки** –  $B\$3:D\$3$ .

**Ограничения** – нажать кнопку **Добавить** и в диалоговом окне **Добавление ограничения** заполнить поля:

- **ссылка на ячейку** –  $EE\$5:EE\$7$ ,
- выбрать из списка тип ограничения  $\leq$  (в английской раскладке клавиатуры сначала набрать знак  $<$ , затем  $=$ ),
- **ограничение** –  $=GG\$5:GG\$7$ .

Добавить еще одно ограничение –  $B\$3:D\$3$  – целое. Для этого снова нажать кнопку **Добавить** и в диалоговом окне **Добавление ограничения** заполнить поля:

- **ссылка на ячейку** –  $B\$3:D\$3$ ,
- выбрать из списка тип ограничения – цел., в столбце **ограничение** появится слово **Целое**,
- нажать **ОК**.

Вы вернетесь в окно **Поиск решения**. Нажать кнопку **Параметры** и установить флажки **Линейная модель** и **Неотрицательные значения**, нажать кнопку **ОК**.

Вы вернетесь в окно **Поиск решения**. Нажать кнопку **Выполнить**. Если в окне результаты поиска решения указано, что решение найдено, то выделить (щелкнуть мышкой) в поле **Тип отчета** – **Результаты**, нажать кнопку **ОК**.

Для установки заголовков строк и столбцов перед распечаткой листа в Excel необходимо выполнить команду меню **Разметка страницы**, в секциях **Сетка** и **Заголовки** установить флажки **Вид**, **Печать**.\*

Распечатать лист с матрицей и лист с **Отчетом по результатам** (отчеты по устойчивости и пределам для целочисленных переменных не создаются), – **Файл (Office)**, **Печать**.\*

\* – эти пункты применять для всех задач.

В выводах по реализации задачи следует указать значения полученных оптимальных решений, максимум прибыли. Кроме того, указать, какие ресурсы используются полностью, какие – нет и по-

чему (по Отчету по результатам). Объяснить, что такое ограничение **связанное, не связанное**.

## Задача 2

Обозначить результативный признак объем продаж за  $Y$ , а факторный – население за  $X$ .

Для получения линейной модели вида  $Y = A + BX$  необходимо выполнить следующие действия:

- в ячейку A1 внести  $Y$  – объем продаж, долл.,
- в ячейку B1 –  $X$  – население, чел.,
- в ячейки A2:A11 внести значения результативного признака  $Y$ , в ячейки B2:B11 – значения факторного признака  $X$ .

Вызвать команду меню *Сервис (Данные), Анализ данных*. Среди инструментов анализа выбрать **Регрессия**, нажать .

Заполнить поля:

- *входной интервал*  $Y$  –  $\$A\$1:\$A\$11$ ,
- *входной интервал*  $X$  –  $\$B\$1:\$B\$11$ ,
- установить флажок **Метки**,
- поставить переключатель на **Выходной интервал** и установить  $\$A\$13$ ,
- нажать кнопку . Будет получена таблица **ВЫВОД ИТОГОВ**.

Значение коэффициента  $A$  будет находиться в ячейке B29, значение коэффициента  $B$  – в ячейке B30, линейная модель имеет вид  $Y = A + BX$ . Записать это уравнение с конкретными значениями  $A$  и  $B$ . Это и есть искомая зависимость (это войдет в выводы).

Проанализировать полученную модель, указывая конкретные наименования рассматриваемых факторов:

**Множественный R** выражает корреляцию между результативным признаком  $Y$  и факторным признаком  $X$ , то есть характеризует силу воздействия фактора  $X$  на изменение результативного признака  $Y$ .

**R-квадрат** показывает, какая доля изменения результата объясняется построенной моделью.

**Нормированный R-квадрат** учитывает объем выборки и показывает, какое значение получила бы величина R-квадрат при рассмотрении генеральной совокупности.

**Значимость F** – вероятность неадекватности модели. Оценивается общее качество полученной модели: ее достоверность по уровню значимости критерия Фишера. Непосредственное значение этого показателя, умноженное на 100 %, говорит о том, какой процент вероятности того, что модель не адекватна (то есть, что ее нужно отклонить). Чаще рассматривают значение, равное  $(1 - \text{Значимость F})$ , и если оно близко к 1, то говорят, что уравнение регрессии значимо.

Рассчитать коэффициент эластичности  $\mathcal{E}_{\hat{y}_x}$  и  $\beta$ -коэффициент.

$$\mathcal{E}_{\hat{y}_x} = \frac{A\bar{X}}{Y}, \quad \beta = \frac{AS_x}{S_Y},$$

где  $S_X = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n}}$ ,  $S_Y = \sqrt{\frac{\sum(Y_i - \bar{Y})^2}{n}}$  – средние квадратические ошибки выборок X и Y.

Коэффициент эластичности показывает, на сколько процентов в среднем изменится результативный признак Y при изменении факторного признака X на один процент от своего среднего значения.

$\beta$ -коэффициент показывает, на какую часть величины своего среднего квадратического отклонения изменится в среднем значение результативного признака y при изменении факторного признака x на величину его среднего квадратического отклонения.

Установить заголовки строк и столбцов.

Распечатать лист с результатами *Файл (Office), Печать*.

### Задача 3

Для решения задачи заполнить исходными данными лист Microsoft Excel. В ячейки В4:Е6 поместить соответствующие значения затрат на перевозку единицы продукции; в ячейки F9:F11 – запасы на складах; в ячейки В12:Е12 – потребности магазинов. В ячейки F14, G8:G10, В12:Е12 поместите соответствующие формулы (в соответствии с приведенной схемой):

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		<b>Тарифы перевозок</b>						
2								
3		Магазин 1	Магазин 2	Магазин 3	Магазин 4			
4	Склад 1							
5	Склад 2							
6	Склад 3							
7		<b>Объемы продаж <math>x_{ij}</math></b>						
8		Магазин 1	Магазин 2	Магазин 3	Магазин 4	Запасы $a_i$		
9	Склад 1							
10	Склад 2							
11	Склад 3							=СУММ(В12:Е12)
12	Потребности $b_j$							= СУММ(F9:F11)

13

Проверить ТЗ на сбалансированность (открытая или закрытая ТЗ). Сумма потребностей – Н11. Сумма запасов находится в ячейке Н12. В зависимости от результата: если ТЗ закрытая (сумма запасов равна сумме потребностей), то ничего не нужно добавлять; если открытая, то добавить фиктивный магазин (столбец) или фиктивный склад (строку) с нулевыми значениями затрат на перевозку единицы продукции. Потребности (запасы) при этом равны разнице суммы запасов и суммы потребностей. Таблица, соответственно, изменится, например:



Кроме того, заполнить ячейки формулами, указанными в таблице выше. Оформить границы таблицы.

Вызвать **Поиск решения**: меню **Сервис (Данные)**, **Поиск решения**.

В окне **Поиск решения** заполнить поля:

- установить целевую – **\$H\$3**,
- поставить переключатель **Равной** на **минимальному значению**,
- **изменяя ячейки** – **\$B\$8:\$F\$10**.

**Ограничения** – нажать кнопку **Добавить** и в диалоговом окне **Добавление ограничения** заполнить поля:

- **ссылка на ячейку** - **\$H\$8:\$H\$10**,
- выбрать из списка тип ограничения =,
- **ограничение** – **=\$G\$8:\$G\$10**.

Для ввода другого ограничения снова нажать **Добавить** и ввести

- **ссылка на ячейку** - **\$B\$12:\$F\$12**,
- выбрать из списка тип ограничения =,
- **ограничение** - **=\$B\$11:\$F\$11**,
- нажать **ОК**.

Вы вернетесь в окно **Поиск решения**. Нажать кнопку **Параметры** и установить флажки **Линейная модель** и **Неотрицательные значения**, нажать кнопку **ОК**.

Вы вернетесь в окно **Поиск решения**. Нажать кнопку **Выполнить**.

Если в окне **Результаты поиска решения** указано, что решение найдено, выделить (щелкнуть мышкой) в поле **Тип отчета Результаты**, нажать кнопку **ОК**.

Распечатать лист с матрицей и листы с отчетами по результатам (с заголовками строк и столбцов) – **Файл (Office)**, **Печать**.

В выводах указать план перевозок (матрицу) и общие минимальные затраты.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций: учеб. / А.С. Шапкин, Н.П. Мазаева. – М.: Дашков и К, 2005. – 400 с.
2. Фомин Г.П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности: учеб. / Г.П. Фомин. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 544 с.
3. Свитачева М.П. Методы моделирования производственных процессов: метод. указания / М.П. Свитачева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. – 44 с.



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Красноярский государственный аграрный университет»  
Институт менеджмента и информатики  
Кафедра информационных технологий и математического обеспечения  
информационных систем

## **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ **МЕНЕДЖМЕНТ. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИ-  
РОВАНИЕ**

ШИФР ЗАЧЕТНОЙ КНИЖКИ \_\_\_\_\_, НОМЕР В СПИСКЕ ГРУППЫ \_\_\_\_\_

Выполнил(ла): студ. гр.  
Фамилия И.О.

Проверила: Свитачева М.П.

Красноярск, 20\_\_

# **МЕНЕДЖМЕНТ. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

*Методические указания по выполнению контрольной работы  
для студентов заочной формы обучения*

*Свитачева Мария Петровна*

Редактор И.Н. Крицына

*Электронное издание*

Подписано в свет 13.07.2016. Регистрационный № 218.  
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета  
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117

E-mail: [rio@kgau.ru](mailto:rio@kgau.ru)