

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОКАЗАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ



Тамбов
Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ»
2026

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тамбовский государственный технический университет»**

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОКАЗАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ

Утверждено Ученым советом
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»
в качестве методических указаний для выполнения практических работ
по дисциплине «Проектирование процесса оказания логистических услуг»
для студентов направления 43.03.01 «Сервис»
(профиль «Технология организации логистических услуг
и сервис на транспорте»)

Учебное электронное издание



Тамбов
Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ»
2026

УДК 658.7:656.073(076)

ББК 65.291.592я73-5

П79

Рецензент

Доктор технических наук, профессор, член-корреспондент
Российской академии архитектуры и строительных наук,
директор Института «АрхСиТ» ФГБОУ ВО «ТГТУ»

П. В. Монастырев

П79 **Проектирование** процесса оказания логистических услуг [Электронный ресурс]: методические указания / сост. А. А. Гуськов. – Тамбов : Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2026. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Системные требования : ПК не ниже класса Pentium IV ; RAM 512 Mb ; необходимое место на HDD 1,52 Mb ; Windows 7/8/10/11 ; дисковод CD-ROM ; мышь. – Загл. с экрана.

Содержат рекомендации по порядку выполнения практических заданий, поэтапные инструкции для расчета и анализа показателей складской и производственной логистики, включая расчет показателей эффективности складского хозяйства, анализ репутации и опыта поставщиков, оценку производственных процессов и выбор оптимального поставщика.

Предназначены для выполнения практических работ по дисциплине «Проектирование процесса оказания логистических услуг» для студентов направления 43.03.01 «Сервис» (профиль «Технология организации логистических услуг и сервис на транспорте»).

УДК 658.7:656.073(076)

ББК 65.291.592я73-5

*Все права на размножение и распространение в любой форме остаются за разработчиком.
Незаконное копирование и использование данного продукта запрещено.*

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ТГТУ»), 2026

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В СКЛАДСКИХ ПЛОЩАДЯХ И ОБОРУДОВАНИИ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ РАЗНОРОДНЫХ ГРУПП ТОВАРОВ

Цель работы. Разработка и обоснование оптимальной структуры складского хозяйства, обеспечивающего эффективное размещение и обслуживание разнотипных групп товаров, минимизацию затрат на оборудование и эксплуатацию, повышение качества логистического сервиса предприятия.

Задание:

1. В соответствии с вариантом задания следует выписать исходные данные в виде таблицы (прил. А, табл. А.1 и табл. А.2).
2. Выполнить расчет количества помещений разного типа, соответствующих установленным нормам хранения товаров различной группы (температурные условия, противопожарные меры, совместимость товаров).
3. Рассчитать необходимую площадь помещений и оборудования, численность работников и парк погрузочно-разгрузочной средств. Построить схематично план склада с расположением всех зон, проездов, мест прибытия и отгрузки.
4. Сделать вывод и ответить на контрольные вопросы.

Методика расчета

1. Определение состава помещений склада

Распределение товаров по разным помещениям склада осуществляется согласно критериям хранения (температура, влажность, совместимость товаров и т.п.). Например, выделяем три основные группы товаров:

- товары с особыми условиями хранения (низкая температура, специфический микроклимат и т.п.);
- универсальные товары (хранятся в стандартных условиях);
- опасные или чувствительные к окружающей среде товары (химикаты, легковоспламеняющиеся вещества и т.п.).

По каждой группе оценивается общий объем хранимых товаров

$$V_{\text{xp}} = \sum_{i=1}^n (Q_i V_i), \text{ м}^3, \quad (1.1)$$

где Q_i – количество единиц товара i -го вида, ед.; V_i – объем единицы товара i -го вида, м^3 ; n – количество видов товаров в группе.

Площадь для хранения товаров под каждый вид помещения

$$S_{\text{xp}} = \frac{V_{\text{xp}}}{H_{\text{пом}} k_{\text{и}}}, \text{ м}^2, \quad (1.2)$$

где $H_{\text{пом}}$ – средняя высота помещения, м; $k_{\text{и}}$ – коэффициент использования объема помещения ($k_{\text{и}} = 0,7$).

Емкость одного стеллажа

$$E_{\text{стел}} = l_{\text{п}} b_{\text{п}} g_{\text{п}} z_{\text{ур}}, \text{ м}^3, \quad (1.3)$$

где $l_{\text{п}}$ – длина полки, м; $b_{\text{п}}$ – ширина полки, м; $g_{\text{п}}$ – максимальная загрузка одной полки, м^3 ; $z_{\text{ур}}$ – количество уровней стеллажа, шт.

Общее количество стеллажей под каждый вид помещения (округляется до целого числа в большую сторону)

$$n_{\text{стел}} = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_i V_i)}{E_{\text{стел}}}, \text{ ед.} \quad (1.4)$$

2. Определение площадей склада

Общая площадь склада

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{полезн}} + S_{\text{всп}}, \text{ м}^2, \quad (1.5)$$

где $S_{\text{полезн}}$ – полезная площадь склада, м^2 ; $S_{\text{всп}}$ – площадь вспомогательных зон, м^2 .

Полезная площадь склада

$$S_{\text{полезн}} = S_{\text{хр}} + S_{\text{прох}}, \text{ м}^2, \quad (1.6)$$

где $S_{\text{прох}}$ – площадь, занимаемая проходами и проездами, м^2 .

Площадь, занимаемая проходами и(или) проездами между стеллажами

$$S_{\text{прох}} = l_{\text{п}} n_{\text{ст}} b_{\text{прох}}, \text{ м}^2, \quad (1.7)$$

где $b_{\text{прох}}$ – ширина прохода/проезда, м ($b_{\text{прох}} = 1 \dots 2$ м).

Площадь вспомогательных зон склада

$$S_{\text{всп}} = S_{\text{пр/от}} + S_{\text{сл}}, \text{ м}^2, \quad (1.8)$$

где $S_{\text{пр/от}}$ – площадь приемки и отправки товаров, м^2 ; $S_{\text{сл}}$ – площадь для служебных целей (для персонала, оборудования и административных нужд), м^2 .

Площадь приемки и отправки товаров

$$S_{\text{пр/от}} = 0,15 S_{\text{полезн}}, \text{ м}^2. \quad (1.9)$$

Площадь для служебных целей

$$S_{\text{сл}} = 0,1 S_{\text{полезн}}, \text{ м}^2. \quad (1.10)$$

3. Подбор необходимой численности работников и погрузочных машин

Время, затрачиваемое на погрузку и разгрузку товара,

$$t_{\text{пр}} = t_{\text{обраб}} Q_i, \text{ ч}, \quad (1.11)$$

где $t_{\text{обраб}}$ – среднее время на обработку одной единицы товара, ч.

Потребное количество работников склада

$$N_{\text{раб}} = \frac{t_{\text{пр}}}{t_{\text{см}}}, \text{ чел.}, \quad (1.12)$$

где $t_{\text{см}}$ – продолжительности одной смены, ч.

Количество погрузочных машин

$$N_{\text{маш}} = \frac{Q_{\text{сут}}}{Q_{\text{обраб}}}, \text{ ед.}, \quad (1.13)$$

где $Q_{\text{сут}}$ – количество товара, которого необходимо обработать за сутки (смену), ед.; $Q_{\text{обраб}}$ – максимальное количество единиц товара, которое погрузочная машина может обработать за сутки (сменку), ед.

Контрольные вопросы

1. От чего зависит количество необходимых работников на складе?
2. Приведите аргументы в пользу и против увеличения высоты складских помещений.
3. Назовите основные причины, по которым товары разделяют на разные категории хранения.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

ОЦЕНКА РАЦИОНАЛЬНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА СКЛАДЕ

Цель работы. Освоение методики оценки рациональности технологического процесса на складе с разработкой рекомендаций по повышению эффективности его работы.

Задание:

1. В соответствии с вариантом задания следует выписать исходные данные в виде таблицы (прил. А, табл. А.3).
2. Производственный склад ведет приемку, хранение и отпуск большого ассортимента товаров народного потребления. Необходимо оценить его работу, рассмотрев ключевые показатели рациональности технологического процесса.
3. Полученные значения параметров сравнить с нормами рациональности технологического процесса на складе.
4. Сделать вывод и ответить на контрольные вопросы.

Методика расчета

1. Скорость складского процесса (оборачиваемость запасов)

$$O_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{реал}}}{Q_{\text{зап}}^{\text{ср}}}, \text{ ед./за период,} \quad (2.1)$$

где $Q_{\text{реал}}$ – объем реализованной продукции за период, ед.; $Q_{\text{зап}}^{\text{ср}}$ – средний запас товаров на складе за тот же период, ед.

Средний запас товаров на складе

$$Q_{\text{зап}}^{\text{ср}} = \frac{Q_{\text{нач}} + Q_{\text{кон}}}{2}, \text{ ед.,} \quad (2.2)$$

где $Q_{\text{нач}}$ – остаток товаров на начало периода, ед.; $Q_{\text{кон}}$ – остаток товаров на конец периода, ед.

2. Сохранность потребительных свойств товаров

Коэффициент сохранности товаров

$$k_{\text{сохр}} = 1 - \frac{P_{\text{пот}}}{Q_{\text{общ}}}, \quad (2.3)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество товаров, прошедших через склад за период, ед.; $P_{\text{пот}}$ – количество потерянных товаров (поврежденные, испорченные, устаревшие), ед.

3. Экономичность затрат

Издержки на переработку единицы груза

$$C_{\text{эк}} = \frac{\sum Z}{Q_{\text{общ}}}, \text{ р./ед.,} \quad (2.4)$$

где $\sum Z$ – общие затраты на складские операции (зарплата, амортизация, топливо, и пр.), р.

4. Пропорциональность процесса

Степень пропорциональности характеризуется наличием сбалансированных участков и отсутствием перегрузок или простаивающих элементов в технологическом процессе. Коэффициент пропорциональности

$$k_{\text{проп}} = \frac{N_{\text{min}}}{N_{\text{max}}}, \quad (2.5)$$

где N_{min} – минимальная интенсивность работы отдельного элемента процесса, ед./ч; N_{max} – максимальная интенсивность работы любого элемента процесса, ед./ч.

5. Параллельность

Характеризует возможность параллельного выполнения операций разными участками склада. Степень параллельности можно выразить через количество выполняемых параллельно операций в среднем за смену

$$n_{\text{пар.оп}} = \frac{n_{\text{оп}}}{t_{\text{оп}}^{\text{ср}}}, \text{ ед./смена}, \quad (2.6)$$

где $n_{\text{оп}}$ – количество операций, выполненных параллельно за смену, ед./ч;
 $t_{\text{оп}}^{\text{ср}}$ – среднее время выполнения одной операции, ч.

6. Непрерывность

Характеризует устойчивость работы без значительных пауз и разрывов.
 Коэффициент непрерывности

$$k_{\text{непр}} = \frac{T_{\text{пер}}}{T_{\text{раб}}}, \quad (2.7)$$

где $T_{\text{пер}}$ – суммарное время перерывов в работе за период, ч; $T_{\text{раб}}$ – общее рабочее время за тот же период, ч.

7. Ритмичность

Способность стабильно повторять операции в равных промежутках времени. Ритмичность характеризуется степенью вариации длительности выполнения однотипных операций. Коэффициент ритмичности

$$k_{\text{ритм}} = 1 - \frac{\sigma_{\text{оп}}}{T_{\text{оп}}^{\text{ср}}}, \quad (2.8)$$

где $\sigma_{\text{оп}}$ – стандартное отклонение длительности операций, ч; $T_{\text{оп}}^{\text{ср}}$ – среднее время выполнения операций, ч.

8. Поточность

Интеграция всех операций в единый рабочий ритм. Характеризуется зависимостью последующего этапа от предыдущего. Коэффициент поточности

$$k_{\text{пот}} = \frac{t_{\text{ож.зав}}^{\text{мин}}}{t_{\text{нач.оп}}^{\text{ср}}}, \quad (2.9)$$

где $t_{\text{ож.зав}}^{\text{мин}}$ – минимальное время ожидания завершения предыдущей операции, мин;
 $t_{\text{нач.оп}}^{\text{ср}}$ – среднее время ожидания начала последующей операции, мин.

9. Полученные значения параметров сравнить с нормами рациональности технологического процесса на складе (табл. 2.1).

2.1. Нормы рациональности технологического процесса на складе

Значение показателя	Интерпретация	Значение показателя	Интерпретация
Скорость складского процесса		Сохранность потребительных свойств	
Менее 1 раза в мес.	Очень медленно	До 0,9	Недостаточная сохранность, высокий ущерб
1 – 2 раза в мес.	Медленная оборачиваемость	0,9 – 0,94	Приемлемая сохранность
2 – 4 раза в мес.	Нормальная	0,95 – 0,98	Хорошая сохранность

Значение показателя	Интерпретация	Значение показателя	Интерпретация
Более 4 раз в мес.	Высокая оборачиваемость, оптимальный	Более 0,98	Отличная сохранность, оптимальный показатель
Экономичность затрат		Пропорциональность процесса	
Более 500 руб./шт.	Неэффективные затраты, перерасход ресурсов	Менее 0,6	Несбалансированная работа, серьезные нарушения
300 – 500 руб./шт.	Затраты выше среднего, неэффективные моменты	0,6 – 0,79	Частичные диспропорции, недостаточная гармония
150 – 300 руб./шт.	Умеренные затраты, хороший уровень	0,8 – 0,9	Хорошо сбалансированы, хорошая согласованность
Менее 150 руб./шт.	Эффективные затраты, оптимальный уровень	Более 0,9	Идеальная пропорциональность, оптимальный
Параллельность		Непрерывность	
Менее 10 опер/ч	Недостаточно развита параллельность, слабый потенциал	Менее 0,8	Много простоев, плохо организованная работа
10 – 20 опер/ч	Параллельная работа ограничена, возможна оптимизация	0,8 – 0,89	Достаточно устойчивая работа, но возможны улучшения
20 – 30 опер/ч	Хороший уровень параллельной работы	0,9 – 0,95	Почти непрерывная работа, хороший уровень
Более 30 опер/ч	Высокоразвитая параллельность, идеальный уровень	Более 0,95	Практически непрерывная работа, оптимальный уровень
Ритмичность		Поточность	
Менее 0,5	Неритмичная работа, нестабильные операции	Менее 0,55	Слабая взаимосвязанность операций, большая фрагментарность
0,5 – 0,7	Небольшие отклонения, допускаются улучшения	0,55 – 0,75	Недостаточная поточность, возможны улучшения
0,71 – 0,9	Хорошая ритмичность, рабочие процедуры организованы	0,76 – 0,9	Хорошая поточность, почти идеально выстроенные процессы
Более 0,9	Прекрасная ритмичность, оптимальный уровень	Более 0,9	Полностью интегрируется весь процесс, оптимальный

Контрольные вопросы

1. Какие меры можно предпринять для повышения коэффициента сохранности?
2. Что такое поточность складского процесса и какую роль она играет в организации работы склада?
3. Почему важна ритмичность работы склада?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Цель работы. Изучение методов расчета основных показателей функционирования складских помещений.

Задание:

1. В соответствии с вариантом задания следует выписать исходные данные в виде таблицы (прил. А, табл. А.4).
2. Выполнить расчет основных показателей функционирования складских помещений.
3. Сделать вывод и ответить на контрольные вопросы.

Методика расчета

Методика расчета основных показателей функционирования складских помещений приведена в [1], формулы (2.6) – (2.15).

Контрольные вопросы

1. Объясните понятие оборота грузов склада и его зависимость от стоимости хранящихся товаров.
2. Почему оборачиваемость запасов важна для анализа эффективности работы склада?
3. Что такое грузонапряженность склада и какое значение этот показатель имеет для планирования и оптимизации складских процессов?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

ОЦЕНКА И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛОГИСТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ РАСЧЕТА КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Цель работы. Освоение методики расчета ключевых показателей эффективности производственной логистики, формирование рекомендаций по улучшению процессов управления материальным потоком на предприятии.

Задание:

1. В соответствии с вариантом задания следует выписать исходные данные в виде таблицы (прил. А, табл. А.5).
2. Рассчитать показатели эффективности производственной логистики.

3. Провести сравнение полученных показателей с рекомендуемыми отраслевыми нормами. Проанализировать выявленные отклонения и определить направления совершенствования производственной логистики предприятия.
4. Сделать вывод и ответить на контрольные вопросы.

Методика расчета

Методика расчета основных показателей функционирования складских помещений приведена в [1], формулы (6.1) – (6.7).

Рекомендуемые нормы эффективности производственной логистики:

- норма оборачиваемости запасов: рекомендуется поддерживать уровень оборачиваемости не менее 3-х оборотов за отчетный период;
- оптимальное время оборота запасов: не более 30 дней;
- норматив коэффициента использования мощностей: желательно достигать отметки около 85%;
- план выполнения производства: приемлемый показатель 95% и выше;
- средний такт производственного процесса: рекомендуется удерживать его на уровне менее 1 часа на одно изделие;
- незавершенное производство: считается оптимальным, если оно не превышает 10% от общего количества выпущенного изделия;
- цикл выполнения заказа: оптимальное время исполнения заказа – до 30 календарных дней.

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой такт производственного процесса и как уменьшить его длительность?
2. Какие меры могут способствовать сокращению времени цикла выполнения заказа?
3. От чего зависит выполнение планового объема производства и как обеспечить достижение высокого уровня выполнения плана?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

ОЦЕНКА ВЫБОРА ПОСТАВЩИКА

Цель работы. Оценить эффективность потенциальных поставщиков на основании анализа динамики изменения ключевых показателей: цены, качества продукции и своевременности доставки.

Задание:

1. В соответствии с вариантом задания следует выписать исходные данные для выполнения работы в виде таблицы (прил. А, табл. А.6).

2. Для принятия решения о пролонгировании договорных отношений с одним из поставщиков произвести оценку их деятельности на основе следующих данных. Известно, что в течение двух месяцев фирма получала от поставщиков № 1 и № 2 товары А и Б. Динамика цен на поставляемую продукцию, динамика поставки некачественных товаров, а также динамика нарушения поставщиками сроков поставок представлены в исходных данных.

3. Выполнить оценку поставщиков по показателям цены, надежности и качества поставляемого товара. При расчете рейтинга поставщиков принять следующие веса показателей: цена – 0,6; качество поставляемых товаров – 0,2; надежность поставки – 0,2.

4. Сделать вывод и ответить на контрольные вопросы.

Методика расчета

1. Методика оценки поставщиков приведена в [1], формулы (3.2) – (3.8).

2. Оценка поставщиков по показателям цены, надежности и качества поставляемого товара производится с помощью присвоения рейтинга каждому поставщику с учетом заданных весовых показателей

$$R_{\text{пост}} = \sum (T_z k_{\text{вес}}), \text{ чел}, \quad (5.1)$$

где T_z – темп роста z -го показателя (цены, качества, надежности); $k_{\text{вес}}$ – весовые показатели (цена – 0,6; качество товаров – 0,2; надежность поставки – 0,2).

Лучший поставщик определяется по наивысшему значению рейтинга.

Контрольные вопросы

1. Почему важно оценивать надежность поставщика?

2. По какой причине темп роста цены может превышать единицу, и что это значит для покупателя?

3. Можно ли рекомендовать поставщика, если коэффициент надежности близок к нулю? Ответ пояснить.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

ВЫБОР ПОСТАВЩИКА МЕТОДОМ ОЦЕНКИ ЗАТРАТ С УЧЕТОМ РИСКОВ И ГИБКОСТИ

Цель работы. Изучить расширенный подход к выбору поставщика, включающий не только оценку прямых затрат, но и учет факторов риска, гибкости поставок и общей ценности для бизнеса.

Задание:

1. В соответствии с вариантом задания следует выписать исходные данные для выполнения работы в виде таблицы (прил. А, табл. А.7).

2. Организация выбирает поставщика сырьевых материалов или комплектующих изделий. Существует три кандидата-поставщика, которые предлагают аналогичную продукцию, но различаются по ключевым характеристикам: цене, условиям поставки, надежности, риску сбой поставок, гибкости адаптации к изменениям и прочим параметрам. Необходимо рассчитать полную стоимость приобретения товара у каждого поставщика.

3. Произвести выбор самого эффективного поставщика с учетом всех рассматриваемых факторов. Обосновать свой выбор.

4. Сделать вывод и ответить на контрольные вопросы.

Методика расчета

1. Расчет общей стоимости приобретения товара у поставщика

$$C_{\text{тов}} = (\text{Ц}_{\text{ед}} Q_{\text{тов}}) + C_{\text{трансп}} + C_{\text{страх}} + C_{\text{там}} + C_{\text{упак}}, \text{ р.}, \quad (6.1)$$

где $\text{Ц}_{\text{ед}}$ – цена единицы товара, р.; $Q_{\text{тов}}$ – количество единиц товара в заказе, ед.; $C_{\text{трансп}}$ – транспортные расходы, р.; $C_{\text{страх}}$ – расходы на страхование, р.; $C_{\text{там}}$ – таможенные расходы, р.; $C_{\text{упак}}$ – расходы на упаковку, р.

2. Корректировка стоимости с учетом надежности и риска поставщика

$$C_{\text{тов}}^{\text{корр}} = C_{\text{тов}} \frac{100}{I_{\text{пост}}} (1 + R_{\text{пост}}), \text{ р.}, \quad (6.2)$$

где $I_{\text{пост}}$ – надежность поставщика, %; $R_{\text{пост}}$ – дополнительный рисковый коэффициент (для каждого 1% риска добавляется 0,01; например, при риске сбой поставок в 5%, $R_{\text{пост}} = 0,05$).

3. Корректировка стоимости с учетом гибкости поставщика (условимся, что чем выше гибкость, тем меньше негативное воздействие на общую стоимость)

$$C_{\text{тов}}^{\text{корр}} = C_{\text{тов}}^{\text{корр}} (1 - F_{\text{пост}}), \text{ р.}, \quad (6.3)$$

где $F_{\text{пост}}$ – коэффициент гибкости (0,001 для каждого процента гибкости; например, при гибкости поставщика в 80%, $F_{\text{пост}} = 0,08$).

Контрольные вопросы

1. Какова роль коэффициента гибкости в принятии решения?
2. Как и насколько сильно риск сбой поставок влияет на выбор поставщика?
3. Как изменятся результаты, если добавить дополнительные критерии (например, экологичность или инновационность)?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7
ВЫБОР ПОСТАВЩИКА
НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РЕПУТАЦИИ И ОПЫТА

Цель работы. Изучить методы оценки репутации и опыта поставщиков на основе анализа отзывов клиентов, рекомендаций, истории работы компании и финансового состояния.

Задание:

1. В соответствии с вариантом задания следует выписать исходные данные для выполнения работы в виде таблицы (прил. А, табл. А.8).
2. Компании предстоит выбрать надежного поставщика товаров длительного пользования. Перед выбором поставщика следует провести комплексный анализ репутации и опыта, учитывая как количественные, так и качественные данные. Необходимо провести оценку трех кандидатов-поставщиков и выбрать наилучшего на основе анализа и расчетов.
3. Произвести выбор самого эффективного поставщика с учетом всех рассматриваемых факторов. Обосновать свой выбор.
4. Сделать вывод и ответить на контрольные вопросы.

Методика расчета

Индекс репутации поставщика

$$Y_{\text{реп}} = \frac{f_{\text{стаж}} G_{\text{стаж}} + f_{\text{реп}} G_{\text{реп}} + f_{\text{фин}} G_{\text{фин}}}{f_{\text{стаж}} + f_{\text{реп}} + f_{\text{фин}}}, \quad (7.1)$$

Где $f_{\text{стаж}}$, $f_{\text{реп}}$, $f_{\text{фин}}$ – весовой коэффициент соответственно за стаж работы, репутацию и финансовое состояние (табл. 7.1); $G_{\text{стаж}}$, $G_{\text{реп}}$, $G_{\text{фин}}$ – экспертная оценка (количество баллов) соответственно за стаж работы, репутацию и финансовое состояние.

**7.1. Весовые коэффициенты за стаж работы,
репутацию, финансовое состояние**

Весовой коэффициент	Обозначение	Значение
За стаж работы	$f_{\text{стаж}}$	0,3
За репутацию	$f_{\text{реп}}$	0,4
За финансовое состояние	$f_{\text{фин}}$	0,3

Коэффициент финансовой устойчивости

$$I_{\text{фин}} = \frac{K}{A}, \quad (7.2)$$

где K – собственный капитал компании, млн. р.; A – активы компании, млн. р.

Доля положительных отзывов клиентов

$$Z_{\text{отз}} = \frac{n_{\text{пол.отз}}}{n_{\text{пол.отз}} + n_{\text{отр.отз}}}, \quad (7.3)$$

где $n_{\text{пол.отз}}$ – количество положительных отзывов, ед.; $n_{\text{отр.отз}}$ – количество отрицательных отзывов, ед.

Индекс удовлетворенности клиентов

$$Y_{\text{уд}} = \frac{Z_{\text{отз}} G_{\text{уд}} + G_{\text{кач}} k_{\text{отз}}}{2}, \quad (7.4)$$

где $G_{\text{уд}}$ – уровень удовлетворенности клиентов (по пятибалльной шкале); $G_{\text{кач}}$ – качество оказываемых услуг (по пятибалльной шкале); $k_{\text{отз}}$ – значимость отзывов (веса назначаются экспертом).

Интегральный показатель оценки поставщика

$$IP = \frac{Y_{\text{реп}} + Y_{\text{уд}} + I_{\text{фин}}}{3}. \quad (7.5)$$

Контрольные вопросы

1. Какие факторы влияют на репутацию поставщика?
2. Как можно объективно оценить опыт поставщика?
3. Какую роль играют финансовые показатели в выборе поставщика?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8

ОЦЕНКА И АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В ЛОГИСТИКЕ

Цель работы. Провести оценку эффективности логистической системы предприятия и выполнить анализ годовых показателей с разработкой рекомендаций по улучшению системы распределения.

Задание:

1. В соответствии с вариантом задания следует выписать исходные данные для выполнения работы в виде таблицы (прил. А, табл. А.9).
2. Провести расчет основных показателей эффективности логистической системы предприятия за IV квартал прошлого года.
3. Проанализировать полученные данные расчета за IV квартал и статистические данные за I, II, III кварталы (прил. А, табл. А.10). Оценить итоговые результаты годовых показателей по пяти критериям. Разработать рекомендации по улучшению системы распределения предприятия.
4. Сделать вывод и ответить на контрольные вопросы.

Методика расчета

1. Методика расчета основных показателей для оценки эффективности системы распределения в логистике приведена в [1], формулы (4.1) – (4.8).

2. Анализ полученных данных за весь год (итоги четырех кварталов) проводится по следующим критериям:

– *эффективность выполнения заказов* – проанализируйте динамику доли выполненных вовремя заказов и точность выполнения заказов, сделайте заключение о причинах колебаний и дайте рекомендации по стабилизации показателей;

– *управление запасами* – изучите тенденции изменения оборачиваемости запасов и их связь с уровнем удовлетворенности клиентов, какие изменения происходят и что можно предпринять для улучшения этого показателя;

– *экономическая эффективность инвестиций* – исследуйте динамику возврата инвестиций (*ROI*) и определите, насколько эффективно используются вложения в логистику, предложите пути повышения доходности;

– *управляемость системой* – оцените скорость реакции на запросы клиентов и выясните, влияет ли сокращение времени ответа на удовлетворение потребностей клиентов;

– *логистические издержки* – проанализируйте динамику средних затрат на доставку единицы продукции и найдите возможные пути их снижения.

Контрольные вопросы

1. Как повысить долю заказов, выполненных вовремя?
2. Какие меры позволят снизить затраты на доставку единицы продукции?
3. Можно ли уменьшить среднее время ответа на запросы клиентов и каким образом?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАПАСОВ И УПРАВЛЕНИЕ ПОСТАВКАМИ

Цель работы. Разработать систему управления запасами и поставки продукции с минимальными издержками хранения и дефицита товара.

Задание:

1. В соответствии с вариантом задания следует выписать исходные данные в виде таблицы (прил. А, табл. А.11).

2. Разработайте стратегию пополнения запасов и поставки продукции на склад с учетом колебаний спроса. Оцените экономические последствия выбранной стратегии, рассчитав общие затраты за год.

3. Проанализируйте чувствительность итоговых показателей к изменениям ключевых факторов (стоимости закупки, затрат на хранение).

4. Сделать вывод и ответить на контрольные вопросы.

Методика расчета

1. Моделирование процесса закупок и поставок

Этот этап направлен на разработку двух альтернативных стратегий управления запасами и поставку продукции, каждая из которых будет сравниваться друг с другом.

Стратегия № 1. Равномерный выпуск продукции – равное производство продукции в течение всего года независимо от колебаний спроса. Это подразумевает выработку одинакового количества продукции каждый месяц.

Определяем среднее значение месячного выпуска продукции

$$Q_{\text{ср}} = \frac{Q_{\text{год}}}{12} \text{ ед./мес.}, \quad (9.1)$$

где $Q_{\text{год}}$ – общий годовой спрос, ед.

Затем строят таблицу с количеством произведенной продукции, сопоставляя ее с уровнем спроса. Далее рассчитывается общий объем дефицита продукции за год, а также дополнительные расходы, вызванные нехваткой товара.

Стратегия № 2. Адаптивный выпуск продукции – учитываются сезонные колебания спроса и планируется производство заранее. Здесь важно учитывать, что производство ограничено максимальной мощностью.

2. Расчет экономических показателей

Расходы на закупку товаров

$$C_{\text{зак}} = C_{1\text{ед}} n_{\text{тов}} N_{\text{мес}}, \text{ ден. ед.}, \quad (9.2)$$

где $C_{1\text{ед}}$ – стоимость закупки одной единицы продукта, ден. ед.; $n_{\text{тов}}$ – количество выпускаемого товара, ед.; $N_{\text{мес}}$ – количество месяцев, мес.

Средняя стоимость хранения запасов за год

$$C_{\text{хран}} = C_{\text{хр.1ед}} n_{\text{хр.тов}} N_{\text{мес}}, \text{ ден. ед.}, \quad (9.3)$$

где $C_{\text{хр.1ед}}$ – затраты на хранение одной единицы товара в течение месяца, ден. ед.; $n_{\text{хр.тов}}$ – количество хранимого товара на складе в течение месяца, ед.; $N_{\text{мес}}$ – количество месяцев, мес.

Дефицит продукции за год

$$Q_{\text{деф}} = Q_{\text{год}} - Q_{\text{вып}}, \text{ ед.}, \quad (9.4)$$

где $Q_{\text{вып}}$ – количество продукции, выпущенной за год, ед.

Потери от дефицита

$$R_{\text{деф}} = Q_{\text{деф}} D_{\text{уп}}, \text{ ед.}, \quad (9.5)$$

где $D_{\text{уп}}$ – потери от дефицита товара (упущенный доход), ден. ед.

Общая сумма расходов за год

$$C_{\text{общ}} = C_{\text{зак}} + C_{\text{хран}} + R_{\text{деф}}, \text{ ден. ед.} \quad (9.6)$$

3. Проведение анализа чувствительности

Требуется оценить влияние изменений ключевых факторов (стоимости закупки, затрат на хранение и потерь от дефицита) на общую эффективность разработанных стратегий. Анализ проведем методом вариации значений ключевых факторов с последующим перерасчетом основных экономических показателей (общих годовых затрат). Таким образом, проверяем каждый фактор последовательно:

- рассчитаем ежегодные затраты для двух стратегий при увеличении/снижении цены закупки на 10%;
- проанализируем изменение затрат на хранение ($\pm 20\%$);
- оценим воздействие роста/падения убытка от дефицита ($\pm 15\%$).

Пример расчета

Исходные данные:

- среднемесячный спрос: 1000 ед./мес., летом спрос возрастает на 50%, зимой снижается на 30%;
- стоимость закупки одной единицы продукта: 10 р.;
- затраты на хранение одной единицы товара в течение месяца: 0,5 р.;
- потери от дефицита товара (упущенный доход): 20 р. за каждую единицу неудовлетворенного спроса;
- производственные мощности предприятия позволяют выпускать до 1200 единиц продукции в месяц.

Среднемесячный спрос: 1000 ед./мес.; летом (июнь – август) спрос увеличивается на 50% → 1500 ед./мес.; зимой (декабрь – февраль) спрос уменьшается на 30% → 700 ед./мес.; остальные месяцы сохраняют средний уровень спроса в 1000 ед./мес. (табл. 9.1). Также учтем производственные возможности предприятия – максимум 1200 единиц продукции в месяц.

9.1. Изменение спроса в зависимости от сезона

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Спрос	700	700	1000	1000	1000	1500	1500	1500	1000	1000	1000	700
Итого	12 600											

Стратегия № 1. Равномерный выпуск продукции. Необходимо подготовить таблицу исходных данных, отражающую изменение спроса в зависимости от сезона (табл. 9.2) и рассчитать средние значения для целей сравнения. Выпуск продукции при такой стратегии планируется одинаковым в течение года – 1000 ед./мес.

9.2. Изменение выпуска продукции и продаж в зависимости от сезона

Месяц	Выпуск	Продажи	Остаток на складе	Дефицит
Январь	1000	700	300	0
Февраль	1000	700	600	0
Март	1000	1000	600	0
Апрель	1000	1000	600	0
Май	1000	1000	600	0
Июнь	1000	1500	100	0
Июль	1000	1100	0	400
Август	1000	1000	0	900
Сентябрь	1000	1000	0	900
Октябрь	1000	1000	0	900
Ноябрь	1000	1000	0	900
Декабрь	1000	1000	0	600

Определяем среднее значение месячного выпуска продукции

$$Q_{\text{ср}} = \frac{700 \cdot 2 + 1000 \cdot 8 + 1500 \cdot 1 + 1100 \cdot 1}{12} = 1000 \text{ ед./мес.}$$

В летние месяцы продукция производится равномерно (1000 ед.), несмотря на повышенный спрос, что приведет к дефициту продукции.

Стратегия № 2. Адаптивный выпуск продукции. Произведем распределение объема производства с учетом производственных ограничений – максимальной мощностью в 1200 ед. Пример распределения:

- весной и осенью (март – май, сентябрь – октябрь) производить чуть больше среднего спроса, примерно 1100 – 1200 ед.;
- летом (июнь – август) поддерживать максимальный выпуск продукции – 1200 ед.;
- зимой (декабрь – февраль) снижать выпуск продукции до минимума, покрывающего основной спрос, около 700 – 800 единиц.

Данные распределения спроса по месяцам заносятся в табл. 9.3 аналогично первой стратегии с учетом колебания выпуска продукции.

9.3. Изменение выпуска продукции и продаж в зависимости от сезона

Месяц	Выпуск	Продажи	Остаток на складе	Дефицит
Январь	800	700	100	0
Февраль	800	700	200	0
Март	1200	1000	400	0
Апрель	1200	1000	600	0
Май	1200	1000	800	0
Июнь	1200	1500	500	0
Июль	1200	1500	200	0
Август	1200	1400	0	100
Сентябрь	1100	1100	0	0
Октябрь	1100	1000	100	0
Ноябрь	1000	1000	100	0
Декабрь	700	700	100	0

Определяем среднее значение месячного выпуска продукции

$$Q_{\text{ср}} = \frac{700 \cdot 3 + 1000 \cdot 5 + 1500 \cdot 2 + 1100 \cdot 1 + 1400 \cdot 1}{12} = 1050 \text{ ед./мес.}$$

Расчет экономических показателей для равномерного выпуска продукции

$$C_{\text{зак}} = 10 \cdot 1000 \cdot 12 = 120\,000 \text{ р.};$$

$$C_{\text{хран}} = 0,5 \cdot 1000 \cdot 12 = 6000 \text{ р.};$$

$$Q_{\text{деф}} = 12\,600 - 12\,000 = 600 \text{ ед.};$$

$$R_{\text{деф}} = 600 \cdot 20 = 12\,000 \text{ р.};$$

$$C_{\text{общ}} = 120\,000 + 6000 + 12\,000 = 138\,000 \text{ р.}$$

Расчет экономических показателей для адаптивного выпуска продукции

$$C_{\text{зак}} = 10(800 \cdot 2 + 1200 \cdot 6 + 1100 \cdot 2 + 1000 \cdot 1 + 700 \cdot 1) = 127\,000 \text{ р.};$$

$$C_{\text{хран}} = 0,5(800 \cdot 2 + 1200 \cdot 6 + 1100 \cdot 2 + 1000 \cdot 1 + 700 \cdot 1) = 6350 \text{ р.};$$

$$Q_{\text{деф}} = 12\,600 - 12\,600 = 0 \text{ ед.};$$

$$R_{\text{деф}} = 0 \cdot 20 = 0 \text{ р.};$$

$$C_{\text{общ}} = 127\,000 + 6350 + 0 = 133\,350 \text{ р.}$$

Контрольные вопросы

1. Каковы причины возникновения дефицита товара и как минимизировать ущерб от его появления?
2. Чем отличается равномерная стратегия пополнения запасов от адаптивной? Назовите плюсы и минусы каждой из них.
3. Перечислите возможные подходы к снижению затрат на хранение товарных запасов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Гуськов, А. А.** Проектирование логистических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Гуськов, С. Н. Кулик, И. Н. Николотов. – Тамбов : Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2025.
2. **Антошкина, А. В.** Практикум по логистике : учебное пособие / А. В. Антошкина, Е. М. Вершкова. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 130 с.
3. **Шумаев, В. А.** Основы логистики : учебное пособие / В. А. Шумаев. – М. : Юридический институт МИИТ, 2016. – 314 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

А.1. Исходные данные для практической работы № 1

№ вар.	Наименование товара
1	№ 1. Молоко стерилизованное; № 2. Консервы мясные; № 3. Макароны изделия; № 4. Свежие овощи; № 5. Кондитерские изделия; № 6. Специи; № 7. Минеральная вода
2	№ 1. Сыр твердый; № 2. Замороженное мясо; № 3. Кофе зерновой; № 4. Картофель свежий; № 5. Хлеб ржаной; № 6. Мед натуральный; № 7. Вода питьевая
3	№ 1. Творог свежемороженый; № 2. Рыбные консервы; № 3. Рис белый; № 4. Капуста белокочанная; № 5. Конфеты шоколадные; № 6. Ваниль натуральная; № 7. Сок
4	№ 1. Йогурт питьевой; № 2. Замороженные полуфабрикаты; № 3. Гречка крупа; № 4. Морковь свежая; № 5. Печенье; № 6. Черный перец молотый; № 7. Лимонад
5	№ 1. Сметана домашняя; № 2. Сосиски замороженные; № 3. Кукуруза консервированная; № 4. Огурцы свежие; № 5. Варенье; № 6. Корень имбиря; № 7. Газированная вода
6	№ 1. Простокваша классическая; № 2. Курица замороженная; № 3. Овсянка; № 4. Баклажаны свежие; № 5. Халва; № 6. Чабрец сушеный; № 7. Компот яблочный
7	№ 1. Ряженка вкусная; № 2. Рыба мороженая; № 3. Лапша быстрого приготовления; № 4. Салат зеленый; № 5. Мармелад; № 6. Розмарин сушеный; № 7. Квас хлебный
8	№ 1. Кефир нежирный; № 2. Креветки замороженные; № 3. Горох сухой; № 4. Кабачки свежие; № 5. Ирис молочный; № 6. Укроп свежий; № 7. Напиток тонизирующий
9	№ 1. Майонез домашний; № 2. Лосось филе мороженое; № 3. Пшено; № 4. Репчатый лук; № 5. Торты бисквитные; № 6. Базилик свежий; № 7. Коктейль энергетический
10	№ 1. Оливковое масло; № 2. Фарш свиной замороженный; № 3. Манная крупа; № 4. Редис свежий; № 5. Пряники; № 6. Лаванда сухая; № 7. Безалкогольный напиток
11	№ 1. Виноград сушеный; № 2. Говядина замороженная; № 3. Семечки подсолнечника; № 4. Грибы белые свежие; № 5. Галеты; № 6. Петрушка свежая; № 7. Сироп ягодный
12	№ 1. Абрикосы сушеные; № 2. Свинина замороженная; № 3. Крахмал картофельный; № 4. Шпинат свежий; № 5. Блины замороженные; № 6. Кинза свежая; № 7. Вода
13	№ 1. Инжир сушеный; № 2. Субпродукты замороженные; № 3. Соль поваренная; № 4. Щавель свежий; № 5. Булочки дрожжевые; № 6. Мелисса сушеная; № 7. Травяной чай
14	№ 1. Финики натуральные; № 2. Кальмары очищенные замороженные; № 3. Сахар рафинад; № 4. Листья салата; № 5. Пирожки печеные; № 6. Бергамот; № 7. Чай зеленый
15	№ 1. Изюм; № 2. Крабы варено-мороженые; № 3. Мука; № 4. Зелень петрушки; № 5. Готовая лазанья замороженная; № 6. Ромашка сушеная; № 7. Цикорий растворимый
16	№ 1. Курага; № 2. Баранина замороженная; № 3. Перловая крупа; № 4. Листья капусты свежей; № 5. Готовые пироги замороженные; № 6. Эстрагон свежий; № 7. Кефир
17	№ 1. Ананас сушеный; № 2. Котлеты рыбные замороженные; № 3. Геркулес овсяный; № 4. Лук-порей свежий; № 5. Паштет печеночный; № 6. Шалфей свежий; № 7. Желе
18	№ 1. Миндаль жареный; № 2. Форель целиком замороженная; № 3. Просо дробленое; № 4. Тыква свежая; № 5. Круассаны замороженные; № 6. Тимьян свежий; № 7. Джем
19	№ 1. Грецкие орехи; № 2. Бычки свежемороженые; № 3. Кускус крупа; № 4. Томаты свежие; № 5. Лазанья готовая замороженная; № 6. Майоран свежий; № 7. Повидло
20	№ 1. Каштаны жареные; № 2. Сардельки замороженные; № 3. Бобовые; № 4. Апельсины свежие; № 5. Вареники замороженные; № 6. Любисток свежий; № 7. Кисель

А.2. Исходные данные для практической работы № 1

№ вар.	Q_i для каждого наименования товара*							V_i для каждого наименования товара*							$H_{\text{пом}}$	$l_{\text{п}}$	$b_{\text{п}}$	$g_{\text{п}}$	$z_{\text{ур}}$	$t_{\text{обраб}}$	$t_{\text{см}}$	$Q_{\text{сут}}$	$Q_{\text{обраб}}$
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7									
1	500	300	800	400	600	200	700	0,05	0,1	0,03	0,08	0,04	0,02	0,01	6	2,3	1,3	0,1	4	0,04	8	4000	3000
2	800	400	500	600	700	300	900	0,04	0,15	0,02	0,06	0,03	0,05	0,01	6	2,0	1,0	0,2	5	0,05	8	6400	4800
3	300	200	700	500	400	100	600	0,08	0,12	0,03	0,07	0,04	0,01	0,05	6	2,1	1,1	0,3	4	0,03	8	2400	1800
4	600	500	900	700	800	400	1000	0,06	0,1	0,04	0,05	0,03	0,02	0,01	6	2,2	1,2	0,1	4	0,01	8	4800	3600
5	400	300	600	500	700	200	800	0,07	0,15	0,03	0,06	0,04	0,01	0,02	6	2,4	1,0	0,2	5	0,02	8	3200	2400
6	700	600	800	900	500	300	400	0,03	0,1	0,04	0,07	0,05	0,01	0,06	6	2,3	1,1	0,3	4	0,04	8	5600	4200
7	200	400	500	600	300	100	700	0,1	0,12	0,03	0,05	0,04	0,01	0,08	6	2,0	1,2	0,1	4	0,05	8	1600	1200
8	900	700	600	800	500	400	300	0,02	0,1	0,04	0,06	0,03	0,05	0,01	6	2,4	1,3	0,2	3	0,03	8	7200	5400
9	1000	800	700	900	600	500	400	0,01	0,15	0,03	0,05	0,04	0,02	0,06	6	2,3	1,0	0,3	4	0,01	8	8000	6000
10	1200	900	800	700	600	500	1000	0,05	0,1	0,04	0,06	0,03	0,01	0,02	6	1,9	1,3	0,1	3	0,02	8	9600	7200
11	1500	1200	1000	800	700	600	500	0,04	0,1	0,03	0,05	0,02	0,01	0,06	6	2,0	1,1	0,2	4	0,04	8	12 000	9000
12	1800	1500	1200	1000	900	800	700	0,03	0,1	0,04	0,06	0,05	0,01	0,02	6	2,3	1,0	0,3	5	0,05	8	14 400	10 800
13	2000	1800	1500	1200	1000	900	800	0,02	0,1	0,03	0,05	0,04	0,01	0,06	6	2,2	1,3	0,1	4	0,03	8	16 000	12 000
14	2500	2000	1800	1500	1200	1000	900	0,01	0,1	0,04	0,06	0,05	0,02	0,03	6	2,2	1,1	0,2	4	0,01	8	20 000	15 000
15	3000	2500	2000	1800	1500	1200	1000	0,05	0,15	0,03	0,05	0,04	0,01	0,06	6	1,9	1,2	0,3	4	0,02	8	24 000	18 000
16	3500	3000	2500	2000	1800	1500	1200	0,04	0,1	0,03	0,05	0,04	0,01	0,02	6	2,0	1,3	0,1	3	0,04	8	28 000	21 000
17	4000	3500	3000	2500	2000	1800	1500	0,03	0,1	0,04	0,05	0,04	0,01	0,02	6	2,2	1,1	0,2	4	0,05	8	32 000	24 000
18	4500	4000	3500	3000	2500	2000	1800	0,02	0,1	0,03	0,05	0,04	0,01	0,02	6	2,3	1,3	0,3	4	0,03	8	36 000	27 000
19	5000	4500	4000	3500	3000	2500	2000	0,01	0,1	0,03	0,05	0,04	0,01	0,02	6	1,8	1,0	0,1	4	0,01	8	40 000	30 000
20	5100	4200	3500	3200	2800	2200	1850	0,03	0,15	0,02	0,06	0,03	0,03	0,03	6	2,3	1,2	0,2	4	0,02	8	38 000	26 000

* наименования товаров приведены в табл. А.1.

А.3. Исходные данные для практической работы № 2

№ вар.	$Q_{\text{реал}}$, ед.	$Q_{\text{зап}}^{\text{ср}}$, ед.	$Q_{\text{нач}}$, ед.	$Q_{\text{кон}}$, ед.	$Q_{\text{общ}}$, ед.	$P_{\text{пот}}$, ед.	ΣZ , р.	$N_{\text{мин}}$, ед./ч	$N_{\text{мин}}$, ед./ч.	$n_{\text{оп}}$, ед./ч	$t_{\text{оп}}^{\text{ср}}$, ч	$T_{\text{пер}}$, ч	$T_{\text{раб}}$, ч	$\sigma_{\text{оп}}$, ч	$T_{\text{оп}}^{\text{ср}}$, ч	$t_{\text{ож.зав}}^{\text{мин}}$, МИН	$t_{\text{нач.оп}}^{\text{ср}}$, МИН
1	500	300	400	200	600	20	10 000	60	100	12	0,5	10	200	0,1	0,6	5	10
2	800	400	500	300	900	30	15 000	70	120	15	0,6	15	250	0,2	0,7	10	15
3	600	350	450	250	700	25	12 000	80	110	10	0,4	8	180	0,15	0,55	8	12
4	700	380	480	280	800	35	14 000	90	130	14	0,55	12	220	0,25	0,65	7	14
5	900	450	600	350	1000	40	18 000	100	150	16	0,7	18	280	0,3	0,8	12	18
6	1000	500	700	400	1100	50	20 000	110	160	18	0,8	20	300	0,4	0,9	15	20
7	400	250	350	150	500	15	8000	50	90	8	0,3	5	150	0,1	0,4	4	8
8	550	320	420	220	650	22	11 000	65	105	11	0,45	7	170	0,15	0,5	6	11
9	650	370	470	270	750	28	13 000	75	115	13	0,5	9	190	0,2	0,6	7	13
10	750	420	520	320	850	32	16 000	85	125	17	0,6	11	210	0,25	0,7	9	16
11	850	470	570	370	950	38	17 000	95	135	19	0,7	13	230	0,3	0,8	11	17
12	950	520	620	420	1050	45	19 000	105	145	20	0,8	15	250	0,35	0,9	13	19
13	300	200	300	100	400	10	6000	40	80	6	0,25	3	120	0,05	0,3	3	6
14	450	270	370	170	550	18	9000	55	95	9	0,35	6	160	0,1	0,45	5	9
15	500	300	400	200	600	20	10 000	60	100	10	0,4	7	180	0,15	0,5	6	10
16	600	350	450	250	700	25	12 000	70	110	11	0,45	8	200	0,2	0,55	7	11
17	700	400	500	300	800	30	14 000	80	120	12	0,5	9	220	0,25	0,6	8	12
18	800	450	550	350	900	35	16 000	90	130	13	0,55	10	240	0,3	0,65	9	13
19	900	500	600	400	1000	40	18 000	100	140	14	0,6	11	260	0,35	0,7	10	14
20	1000	550	650	450	1100	45	20 000	110	150	15	0,65	12	280	0,4	0,75	11	15

А.4. Исходные данные для практической работы № 3

№ вар.	$S_{\text{пог/от}}, \text{M}^2$	$S_{\text{всп}}, \text{M}^2$	$S_{\text{сл}}, \text{M}^2$	q_{max}, T	$p, \text{T/M}^2$	H, M	$O_{\text{тов}}, \text{T}$	$C_{\text{T}}, \text{p./T}$	$C_{\text{зап}}^{\text{max}}, \text{T}$	$k_{\text{нз}}$	$k_{\text{р}}$	$k_{\text{я}}$	$h_{\text{п}}, \text{M}$	$H_{\text{хр}}, \text{M}^2/\text{T}$
1	120	100	50	400	1,4	9	250	12 000	350	1,15	1,05	2	1,7	2,5
2	100	120	60	550	1,6	11	300	10 000	450	1,2	1,1	3	1,65	2,2
3	140	90	70	600	1,5	10	350	11 000	500	1,1	1,08	2	1,75	2,3
4	110	110	80	450	1,3	12	280	13 000	400	1,18	1,07	3	1,7	2,4
5	130	100	65	500	1,45	11	320	11 500	420	1,17	1,06	2	1,65	2,1
6	150	80	75	650	1,55	10	380	12 500	550	1,12	1,09	3	1,75	2,3
7	160	95	60	580	1,35	12	330	11 000	480	1,16	1,07	2	1,7	2,4
8	125	115	70	480	1,4	11	270	12 500	450	1,13	1,08	3	1,65	2,2
9	145	90	65	520	1,5	10	310	11 500	470	1,14	1,06	2	1,75	2,3
10	135	105	75	570	1,45	12	340	12 000	520	1,15	1,07	3	1,7	2,4
11	155	85	60	620	1,55	11	360	11 000	570	1,16	1,08	2	1,65	2,1
12	170	100	70	680	1,6	10	390	12 500	600	1,17	1,09	3	1,75	2,3
13	180	90	65	700	1,4	12	400	11 500	650	1,18	1,1	2	1,7	2,4
14	190	110	75	750	1,55	11	420	12 000	700	1,19	1,07	3	1,65	2,2
15	200	100	60	800	1,6	10	450	11 000	750	1,2	1,08	2	1,75	2,3
16	210	115	70	850	1,45	12	480	12 500	800	1,15	1,09	3	1,7	2,4
17	220	120	75	900	1,5	11	500	11 500	850	1,16	1,1	2	1,65	2,1
18	230	105	65	950	1,65	10	520	12 000	900	1,17	1,07	3	1,75	2,3
19	240	110	60	1000	1,7	12	550	11 000	950	1,18	1,08	2	1,7	2,4
20	250	120	70	1050	1,6	11	580	12 500	1000	1,19	1,1	3	1,65	2,2

А.5. Исходные данные для практической работы № 4

№ вар.	$C_{\text{тов}}, \text{p.}$	$N_{\text{ост.зап}}^{\text{ср}}, \text{p.}$	$D_{\text{э}}, \text{дн.}$	$Q_{\text{пр}}, \text{T}$	$Q_{\text{пр}}^{\text{max}}, \text{T}$	$Q_{\text{пр}}^{\text{план}}, \text{T}$	$T_{\text{раб}}, \text{ч}$	$Q_{\text{заказ}}, \text{ед.}$	$n_{\text{прод}}, \text{ед.}$	$f_{\text{гот}}, \%$	$T_{\text{пол.зак}}, \text{дн.}$	$T_{\text{произв}}, \text{дн.}$	$T_{\text{склад}}, \text{дн.}$	$T_{\text{дост}}, \text{дн.}$
1	1 200 000	300 000	90	2000	2500	2200	2000	1500	300	50	3	15	2	7
2	1 500 000	400 000	120	2500	3000	2800	2400	1800	350	60	4	18	3	8
3	1 800 000	500 000	150	3000	3500	3200	2800	2100	400	70	5	20	4	9
4	2 100 000	600 000	180	3500	4000	3600	3200	2400	450	80	6	22	5	10
5	2 400 000	700 000	210	4000	4500	4000	3600	2700	500	90	7	25	6	11
6	2 700 000	800 000	240	4500	5000	4400	4000	3000	550	95	8	28	7	12

№ вар.	$C_{\text{тов, р.}}$	$N_{\text{ост.зап, р.}}^{\text{ср}}$	Дэ, дн.	$Q_{\text{пр, т}}$	$Q_{\text{пр}}^{\text{max, т}}$	$Q_{\text{пр}}^{\text{план, т}}$	$T_{\text{раб, ч}}$	$Q_{\text{заказ, ед.}}$	$n_{\text{прод, ед.}}$	$f_{\text{гот, \%}}$	$T_{\text{пол.зак, дн.}}$	$T_{\text{произв, дн.}}$	$T_{\text{склад, дн.}}$	$T_{\text{дост, дн.}}$
7	3 000 000	900 000	270	5000	5500	4800	4400	3300	600	100	9	30	8	13
8	3 300 000	1 000 000	300	5500	6000	5200	4800	3600	650	105	10	32	9	14
9	3 600 000	1 100 000	330	6000	6500	5600	5200	3900	700	110	11	35	10	15
10	3 900 000	1 200 000	360	6500	7000	6000	5600	4200	750	115	12	38	11	16
11	4 200 000	1 300 000	390	7000	7500	6400	6000	4500	800	120	13	40	12	17
12	4 500 000	1 400 000	420	7500	8000	6800	6400	4800	850	125	14	42	13	18
13	4 800 000	1 500 000	450	8000	8500	7200	6800	5100	900	130	15	45	14	19
14	5 100 000	1 600 000	480	8500	9000	7600	7200	5400	950	135	16	48	15	20
15	5 400 000	1 700 000	510	9000	9500	8000	7600	5700	1000	140	17	50	16	21
16	5 700 000	1 800 000	540	9500	10 000	8400	8000	6000	1050	145	18	52	17	22
17	6 000 000	1 900 000	570	10 000	10 500	8800	8400	6300	1100	150	19	55	18	23
18	6 300 000	2 000 000	600	10 500	11 000	9200	8800	6600	1150	155	20	58	19	24
19	6 600 000	2 100 000	630	11 000	11 500	9600	9200	6900	1200	160	21	60	20	25
20	6 900 000	2 200 000	660	11 500	12 000	10 000	9600	7200	1250	165	22	62	21	26

А.6. Исходные данные для практической работы № 5

№ вар.	Месяц	Поставщик № 1							Поставщик № 2						
		Товар А		Товар Б		$N_{\text{тов.нк, ед.}}$	$N_{\text{пост, ед.}}$	$N_{\text{оп, дн.}}$	Товар А		Товар Б		$N_{\text{тов.нк, ед.}}$	$N_{\text{пост, ед.}}$	$N_{\text{оп, дн.}}$
		$Q_{\text{пост, ед.}}$	Цед, р.	$Q_{\text{пост, ед.}}$	Цед, р.				$Q_{\text{пост, ед.}}$	Цед, р.	$Q_{\text{пост, ед.}}$	Цед, р.			
1	Май	1050	123	750	37	30	12	5	2560	120	650	35	33	10	7
	Июнь	1200	129	1450	35	45	13	9	3200	140	1100	37	47	12	10
2	Март	3250	111	1250	25	65	18	11	3000	115	1500	27	60	15	10
	Апрель	3300	120	1500	30	45	18	6	3300	119	1450	30	62	16	15
3	Июнь	960	1230	232	5600	12	5	7	1100	1200	255	5566	25	6	10
	Июль	1000	1399	220	5790	19	7	16	1160	1350	362	5789	33	7	12
4	Май	1000	25	550	23	30	7	18	1500	30	1000	25	200	12	17
	Июнь	5000	22	2500	20	75	5	20	4500	27	5000	25	320	10	20
5	Июль	3500	1000	1980	555	125	15	10	3000	1000	2020	570	155	15	8
	Август	3600	1100	2023	570	137	16	2	2985	1099	1956	580	144	14	9

№ вар.	Месяц	Поставщик № 1							Поставщик № 2						
		Товар А		Товар Б		N _{тов.нк,} ед.	N _{пост,} ед.	N _{оп,} дн.	Товар А		Товар Б		N _{тов.нк,} ед.	N _{пост,} ед.	N _{оп,} дн.
		Q _{пості,} ед.	Ц _{еді,} р.	Q _{пості,} ед.	Ц _{еді,} р.				Q _{пості,} ед.	Ц _{еді,} р.	Q _{пості,} ед.	Ц _{еді,} р.			
6	Май	269	650	4523	180	23	2	20	222	664	4128	200	30	3	10
	Июнь	278	665	4268	215	25	3	5	333	670	3985	210	25	3	15
7	Март	1233	420	2588	140	27	6	15	1500	400	2400	110	40	7	10
	Апрель	1366	415	2700	155	35	7	2	1560	410	2505	150	40	8	12
8	Июнь	1101	289	1200	1010	36	8	18	1200	300	1500	990	50	9	20
	Июль	1109	300	1269	999	48	9	18	1156	310	1550	1000	70	9	15
9	Май	77	4799	6780	19	115	3	10	80	4500	7000	20	150	4	12
	Июнь	100	5000	7700	22	210	4	12	99	4990	7500	23	170	5	11
10	Июль	360	1250	3200	600	98	6	5	350	1200	3000	550	110	7	10
	Август	400	1300	3360	590	120	6	9	425	1290	3400	578	130	8	5
11	Май	125	6800	15610	10	412	1	15	175	7000	10900	10	230	2	17
	Июнь	150	6950	12500	11	400	2	9	199	6900	11500	12	237	3	7
12	Март	1200	215	500	5820	110	5	16	1300	250	469	5800	100	5	2
	Апрель	1350	226	455	6000	130	6	17	1260	230	450	6050	80	6	6
13	Июнь	1313	13	3131	331	13	7	11	1331	13	3113	313	33	6	13
	Июль	1133	17	3311	313	31	6	13	1313	19	3131	331	11	6	11
14	Май	1360	440	8700	27	265	16	15	2000	500	9900	25	100	17	10
	Июнь	1500	455	9260	33	299	17	14	1800	450	9500	30	123	16	15
15	Июль	4589	125	128	3690	111	14	17	4500	130	200	3600	89	14	18
	Август	4622	133	135	3750	123	14	16	4750	135	235	3700	150	16	19
16	Май	1258	235	4578	65	160	10	22	1234	240	4325	70	155	11	10
	Июнь	1356	249	5023	71	165	11	15	1345	245	4455	73	180	12	19
17	Март	333	2450	3650	89	55	8	2	346	2400	3560	90	100	7	5
	Апрель	356	2400	3700	95	70	9	4	401	2450	3500	95	123	9	7
18	Июнь	22	8500	1122	650	50	4	12	44	8800	1333	700	10	5	11
	Июль	33	8600	1221	670	35	5	14	55	8700	1444	680	36	6	10
19	Май	259	4200	5000	110	335	3	19	250	4300	5000	110	350	4	15
	Июнь	277	4350	5000	125	320	5	12	300	4400	5200	120	369	5	12
20	Июль	1397	220	3200	1350	99	7	0	1500	222	3268	1300	110	7	10
	Август	1268	225	3300	1450	87	9	9	1680	230	3569	1400	95	8	10

А.7. Исходные данные для практической работы № 6

№ вар.	Поставщик № 1									Поставщик № 2									Поставщик № 3								
	Ц _{ель} , р.	Q _{тов} , ед.	C _{трансп} , тыс. р.	C _{страх} , р.	C _{там} , тыс. р.	C _{улак} , р.	I _{пост} , %	Гибкость, %	Риск сбоя, %	Ц _{ель} , р.	Q _{тов} , ед.	C _{трансп} , тыс. р.	C _{страх} , р.	C _{там} , тыс. р.	C _{улак} , р.	I _{пост} , %	Гибкость, %	Риск сбоя, %	Ц _{ель} , р.	Q _{тов} , ед.	C _{трансп} , тыс. р.	C _{страх} , р.	C _{там} , тыс. р.	C _{улак} , р.	I _{пост} , %	Гибкость, %	Риск сбоя, %
1	100	1000	5,5	1000	2,0	500	95	80	5	95	1200	3,0	800	1,5	300	90	70	10	110	800	7,0	1200	2,5	600	98	90	3
2	105	900	4,5	900	1,8	450	93	85	7	98	1100	3,5	750	1,6	350	92	75	8	102	950	4,0	850	1,7	400	94	82	6
3	115	750	6,5	1100	2,2	550	97	88	4	108	850	5,5	1050	2,1	500	96	86	5	90	1300	2,5	700	1,4	250	88	65	12
4	112	700	6,0	1150	2,3	580	99	92	2	103	920	4,2	880	1,7	420	94	83	6	97	1050	3,8	780	1,6	380	91	78	9
5	101	980	4,8	950	1,8	480	95	84	5	118	650	7,5	1250	2,4	650	98	91	3	106	880	5,2	1000	2,0	520	97	89	4
6	93	1250	2,8	720	1,4	280	89	72	11	109	820	5,8	1120	2,2	560	96	87	5	111	780	6,2	1180	2,3	590	98	90	3
7	99	1150	3,2	820	1,5	320	90	76	10	104	960	4,6	920	1,9	460	93	81	7	110	850	5,0	1000	2,0	500	95	80	5
8	105	900	4,5	900	1,8	450	93	85	7	98	1100	3,5	750	1,6	350	92	75	8	102	950	4,0	850	1,7	400	94	82	6
9	115	750	6,5	1100	2,2	550	97	88	4	108	850	5,5	1050	2,1	500	96	86	5	90	1300	2,5	700	1,4	250	88	65	12
10	112	700	6,0	1150	2,3	580	99	92	2	103	920	4,2	880	1,7	420	94	83	6	97	1050	3,8	780	1,6	380	91	78	9
11	101	980	4,8	950	1,8	480	95	84	5	118	650	7,5	1250	2,4	650	98	91	3	106	880	5,2	1000	2,0	520	97	89	4
12	93	1250	2,8	720	1,4	280	89	72	11	109	820	5,8	1120	2,2	560	96	87	5	111	780	6,2	1180	2,3	590	98	90	3
13	99	1150	3,2	820	1,5	320	90	76	10	104	960	4,6	920	1,9	460	93	81	7	110	850	5,0	1000	2,0	500	95	80	5
14	105	900	4,5	900	1,8	450	93	85	7	98	1100	3,5	750	1,6	350	92	75	8	102	950	4,0	850	1,7	400	94	82	6
15	115	750	6,5	1100	2,2	550	97	88	4	108	850	5,5	1050	2,1	500	96	86	5	90	1300	2,5	700	1,4	250	88	65	12
16	112	700	6,0	1150	2,3	580	99	92	2	103	920	4,2	880	1,7	420	94	83	6	97	1050	3,8	780	1,6	380	91	78	9
17	101	980	4,8	950	1,8	480	95	84	5	118	650	7,5	1250	2,4	650	98	91	3	106	880	5,2	1000	2,0	520	97	89	4
18	93	1250	2,8	720	1,4	280	89	72	11	109	820	5,8	1120	2,2	560	96	87	5	111	780	6,2	1180	2,3	590	98	90	3
19	99	1150	3,2	820	1,5	320	90	76	10	104	960	4,6	920	1,9	460	93	81	7	110	850	5,0	1000	2,0	500	95	80	5
20	105	900	4,5	900	1,8	450	93	85	7	98	1100	3,5	750	1,7	550	95	88	4	100	950	4,2	875	1,9	520	100	79	8

А.8. Исходные данные для практической работы № 7

№ вар.	Поставщик № 1									Поставщик № 2									Поставщик № 3											
	$G_{\text{стаж}}$	$G_{\text{реп}}$	$G_{\text{фин}}$	К, млн. р.	А, млн. р.	$I_{\text{пол.отз, ед.}}$	$I_{\text{отр.отз, ед.}}$	$G_{\text{ул}}$	$G_{\text{кач}}$	$k_{\text{отз}}$	$G_{\text{стаж}}$	$G_{\text{реп}}$	$G_{\text{фин}}$	К, млн. р.	А, млн. р.	$I_{\text{пол.отз, ед.}}$	$I_{\text{отр.отз, ед.}}$	$G_{\text{ул}}$	$G_{\text{кач}}$	$k_{\text{отз}}$	$G_{\text{стаж}}$	$G_{\text{реп}}$	$G_{\text{фин}}$	К, млн. р.	А, млн. р.	$I_{\text{пол.отз, ед.}}$	$I_{\text{отр.отз, ед.}}$	$G_{\text{ул}}$	$G_{\text{кач}}$	$k_{\text{отз}}$
1	8	9	7	30	100	150	10	4	4,5	0,8	6	8	6	15	50	80	5	3,5	4	0,7	9	9,5	8	45	150	200	15	4,5	4,8	0,9
2	7	8	6	25	80	120	8	4	4,2	0,8	6	7	5	18	60	70	7	3,8	4,1	0,7	8	8,5	7	35	120	180	12	4,3	4,6	0,9
3	9	9,5	8	45	150	200	15	4,5	4,8	0,9	7	8	6	25	80	120	8	4	4,2	0,8	6	7	5	18	60	70	7	3,8	4,1	0,7
4	6	8	6	15	50	80	5	3,5	4	0,7	8	9	7	30	100	150	10	4	4,5	0,8	9	9,5	8	45	150	200	15	4,5	4,8	0,9
5	8	9	7	30	100	150	10	4	4,5	0,8	6	8	6	15	50	80	5	3,5	4	0,7	9	9,5	8	45	150	200	15	4,5	4,8	0,9
6	7	8	6	25	80	120	8	4	4,2	0,8	6	7	5	18	60	70	7	3,8	4,1	0,7	8	8,5	7	35	120	180	12	4,3	4,6	0,9
7	9	9,5	8	45	150	200	15	4,5	4,8	0,9	7	8	6	25	80	120	8	4	4,2	0,8	6	7	5	18	60	70	7	3,8	4,1	0,7
8	6	8	6	15	50	80	5	3,5	4	0,7	8	9	7	30	100	150	10	4	4,5	0,8	9	9,5	8	45	150	200	15	4,5	4,8	0,9
9	8	9	7	30	100	150	10	4	4,5	0,8	6	8	6	15	50	80	5	3,5	4	0,7	9	9,5	8	45	150	200	15	4,5	4,8	0,9
10	7	8	6	25	80	120	8	4	4,2	0,8	6	7	5	18	60	70	7	3,8	4,1	0,7	8	8,5	7	35	120	180	12	4,3	4,6	0,9
11	9	9,5	8	45	150	200	15	4,5	4,8	0,9	7	8	6	25	80	120	8	4	4,2	0,8	6	7	5	18	60	70	7	3,8	4,1	0,7
12	6	8	6	15	50	80	5	3,5	4	0,7	8	9	7	30	100	150	10	4	4,5	0,8	9	9,5	8	45	150	200	15	4,5	4,8	0,9
13	8	9	7	30	100	150	10	4	4,5	0,8	6	8	6	15	50	80	5	3,5	4	0,7	9	9,5	8	45	150	200	15	4,5	4,8	0,9
14	7	8	6	25	80	120	8	4	4,2	0,8	6	7	5	18	60	70	7	3,8	4,1	0,7	8	8,5	7	35	120	180	12	4,3	4,6	0,9
15	9	9,5	8	45	150	200	15	4,5	4,8	0,9	7	8	6	25	80	120	8	4	4,2	0,8	6	7	5	18	60	70	7	3,8	4,1	0,7
16	6	8	6	15	50	80	5	3,5	4	0,7	8	9	7	30	100	150	10	4	4,5	0,8	9	9,5	8	45	150	200	15	4,5	4,8	0,9
17	8	9	7	30	100	150	10	4	4,5	0,8	6	8	6	15	50	80	5	3,5	4	0,7	9	9,5	8	45	150	200	15	4,5	4,8	0,9
18	7	8	6	25	80	120	8	4	4,2	0,8	6	7	5	18	60	70	7	3,8	4,1	0,7	8	8,5	7	35	120	180	12	4,3	4,6	0,9
19	9	9,5	8	45	150	200	15	4,5	4,8	0,9	7	8	6	25	80	120	8	4	4,2	0,8	6	7	5	18	60	70	7	3,8	4,1	0,7
20	6	8	6	15	50	80	5	3,5	4	0,7	8	9	7	30	100	150	10	4	4,5	0,8	9	9,5	8	45	150	200	15	4,5	4,8	0,9

А.9. Исходные данные для практической работы № 8

№ вар.	$T_{\text{обrab. сут.}}$	$T_{\text{склад, сут.}}$	$T_{\text{трансп, сут.}}$	$N_{\text{вовремя заказ, ед.}}$	$N_{\text{общ заказ, ед.}}$	$N_{\text{ошиб заказ, ед.}}$	$N_{\text{обrab заказ, ед.}}$	$C_{\text{дост, млн. р.}}$	$Q_{\text{прод, тыс. ед.}}$	$P, \text{ млн. р.}$	$I, \text{ млн. р.}$	$C_{\text{тов, млн. р.}}$	$N_{\text{ост.зап, млн. р.}}$	ΣR	$n, \text{ чел.}$	$\Sigma t, \text{ ч}$	$n, \text{ ед.}$
1	1,8	2,2	4,8	1300	1500	32	1450	4,2	18,0	1,8	13,0	852,3	125,7	3191,3	658	1555,2	648
2	1,9	2,4	5,3	1450	1560	35	1500	4,3	18,5	1,85	14,0	832,1	122,3	36,79,9	751	1332	555
3	2,1	2,3	5,5	1320	1490	37	1400	4,4	19,0	1,9	14,2	853,2	150,2	2414,9	589	2148,9	741
4	1,5	1,7	3,3	2010	2200	45	1950	4,5	19,5	1,95	14,5	954,2	110,1	3250,8	774	1775	710
5	2,3	2,3	5,5	2120	2300	43	2160	4,6	20,0	2,05	14,7	889,2	95,2	3888	810	1931,3	623
6	3,1	3,3	7,9	2100	2350	40	2100	4,7	20,5	2,1	15,1	947,1	112,8	3169,4	689	1817,8	596
7	1,2	1,9	2,8	2300	2400	47	2360	4,8	21,0	2,15	15,3	812,3	124,9	4169,9	851	2148,3	651
8	3,6	2,5	5,2	2100	2450	51	2350	4,9	22,0	2,2	15,9	964,7	130,2	3623,7	771	2003,1	607
9	2,2	2,9	4,9	2310	2500	53	2400	5,0	22,5	2,3	16,2	1111,1	160,2	2980,8	648	1608,9	519
10	5,1	6,2	9,8	2430	2600	55	2550	5,1	23,0	2,4	16,2	999,1	155,7	4185	930	2811,6	781
11	2,2	2,4	4,9	2580	2700	58	2446	5,2	23,5	2,45	16,8	951,3	195,3	3191,3	658	1555,2	648
12	2,4	2,6	5,6	2560	2800	59	2540	5,3	24,0	2,5	16,9	799,3	125,7	36,79,9	751	1332	555
13	2,3	2,7	5,5	2490	2850	61	2595	5,4	24,5	2,55	17,5	785,1	122,3	2414,9	589	1817,8	596
14	1,7	2,4	3,9	2730	2900	63	2810	5,5	25,0	2,6	17,7	843,5	150,2	3250,8	774	2148,3	651
15	2,3	2,5	4,2	2790	2950	64	2795	5,6	25,5	2,65	17,9	855,9	110,1	3888	810	2003,1	607
16	3,3	4,1	6,2	2740	3000	67	2853	5,7	26,0	2,7	18,2	958,8	200,7	3169,4	689	1608,9	519
17	1,9	2,6	4,8	2780	3100	69	2892	5,8	26,5	2,75	18,4	852,3	200,3	4169,9	851	2811,6	781
18	2,5	3,0	4,3	2810	3200	72	2950	5,9	27,0	2,8	18,6	832,1	112,8	3623,7	771	2003,1	607
19	2,9	3,5	5,0	2850	3300	75	3120	6,0	27,5	2,9	18,8	853,2	124,9	2980,8	648	1608,9	519
20	6,2	7,1	10,1	2950	3500	80	3228	6,1	28,0	3,0	19,1	954,2	130,2	4185	930	2811,6	781

А.10. Исходные данные для практической работы № 8

№ вар.	T _{цикл} , сут.			P _{вовремя} , %			A _{заказ} , %			C _{ед} , млн. р.			R, %			Z _{о6} ^{запас} , ед.			CSI			T _{отв} , ч		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	8,5	8,7	8,6	95,83	92,31	89,29	99,87	99,81	99,85	0,24	0,24	0,24	15,0	14,55	14,17	3,0	2,8	2,6	4,2	4,1	4,3	2,5	2,7	2,6
2	8,4	8,8	8,5	96,25	91,5	90,1	99,90	99,75	99,80	0,23	0,25	0,24	15,5	14,2	14,0	3,1	2,7	2,5	4,3	4,0	4,2	2,4	2,8	2,6
3	8,6	8,9	8,7	94,5	90,5	88,5	99,85	99,70	99,82	0,25	0,26	0,25	14,8	13,8	13,5	2,9	2,6	2,5	4,1	4,0	4,1	2,6	2,9	2,7
4	8,7	8,6	8,5	93,5	91,0	89,5	99,82	99,78	99,83	0,26	0,25	0,24	14,3	14,0	13,8	2,8	2,7	2,6	4,2	4,1	4,2	2,7	2,6	2,5
5	8,8	8,7	8,6	92,0	90,0	88,0	99,75	99,72	99,78	0,27	0,26	0,25	13,5	13,2	13,0	2,7	2,6	2,5	4,0	4,1	4,2	2,8	2,7	2,6
6	8,6	8,8	8,7	94,0	91,0	89,0	99,80	99,75	99,80	0,25	0,26	0,25	14,5	14,0	13,8	2,9	2,7	2,6	4,1	4,0	4,1	2,6	2,8	2,7
7	8,5	8,7	8,6	95,5	92,5	90,0	99,85	99,80	99,82	0,24	0,25	0,24	15,0	14,5	14,2	3,0	2,8	2,7	4,2	4,1	4,2	2,5	2,7	2,6
8	8,4	8,8	8,5	96,0	91,5	90,1	99,90	99,75	99,80	0,23	0,25	0,24	15,5	14,2	14,0	3,1	2,7	2,5	4,3	4,0	4,2	2,4	2,8	2,6
9	8,7	8,6	8,5	93,5	91,0	89,5	99,82	99,78	99,83	0,26	0,25	0,24	14,3	14,0	13,8	2,8	2,7	2,6	4,2	4,1	4,2	2,7	2,6	2,5
10	8,5	8,7	8,6	95,83	92,31	89,29	99,87	99,81	99,85	0,24	0,24	0,24	15,0	14,55	14,17	3,0	2,8	2,6	4,2	4,1	4,3	2,5	2,7	2,6
11	8,4	8,8	8,5	96,25	91,5	90,1	99,90	99,75	99,80	0,23	0,25	0,24	15,5	14,2	14,0	3,1	2,7	2,5	4,3	4,0	4,2	2,4	2,8	2,6
12	8,6	8,9	8,7	94,5	90,5	88,5	99,85	99,70	99,82	0,25	0,26	0,25	14,8	13,8	13,5	2,9	2,6	2,5	4,1	4,0	4,1	2,6	2,9	2,7
13	8,3	8,9	8,7	96,5	90,5	88,5	99,92	99,70	99,82	0,23	0,26	0,25	15,8	13,8	13,5	3,2	2,6	2,5	4,4	4,0	4,1	2,3	2,9	2,7
14	8,6	8,9	8,7	94,5	90,5	88,5	99,85	99,70	99,82	0,25	0,26	0,25	14,8	13,8	13,5	2,9	2,6	2,5	4,1	4,0	4,1	2,6	2,9	2,7
15	8,5	8,7	8,6	95,83	92,31	89,29	99,87	99,81	99,85	0,24	0,24	0,24	15,0	14,55	14,17	3,0	2,8	2,6	4,2	4,1	4,3	2,5	2,7	2,6
16	8,4	8,8	8,5	96,25	91,5	90,1	99,90	99,75	99,80	0,23	0,25	0,24	15,5	14,2	14,0	3,1	2,7	2,5	4,3	4,0	4,2	2,4	2,8	2,6
17	8,5	8,7	8,6	95,5	92,5	90,0	99,85	99,80	99,82	0,24	0,25	0,24	15,0	14,5	14,2	3,0	2,8	2,7	4,2	4,1	4,2	2,5	2,7	2,6
18	8,4	8,8	8,5	96,0	91,5	90,1	99,90	99,75	99,80	0,23	0,25	0,24	15,5	14,2	14,0	3,1	2,7	2,5	4,3	4,0	4,2	2,4	2,8	2,6
19	8,7	8,6	8,5	93,5	91,0	89,5	99,82	99,78	99,83	0,26	0,25	0,24	14,3	14,0	13,8	2,8	2,7	2,6	4,2	4,1	4,2	2,7	2,6	2,5
20	8,3	8,9	8,7	96,5	90,5	88,5	99,92	99,70	99,82	0,23	0,26	0,25	15,8	13,8	13,5	3,2	2,6	2,5	4,4	4,0	4,1	2,3	2,9	2,7

А.11. Исходные данные для практической работы № 9

№ вар.	Средний месячный спрос (шт.)	Колебания спроса	Стоимость закупки, р.	Затраты на хранение, р./мес.	Потери от дефицита, р./ед.	Производственные мощности, ед./мес.
1	800	Летом +40%; зимой –25%	12	0,6	25	1000
2	1200	Летом +30%; зимой –20%	9	0,4	18	1500
3	1500	Летом +35%; зимой –30%	11	0,5	22	1750
4	900	Летом +45%; зимой –20%	10	0,7	24	1150
5	1100	Летом +35%; зимой –25%	8	0,6	20	1300
6	1300	Летом +40%; зимой –30%	13	0,5	28	1500
7	1000	Летом +50%; зимой –20%	14	0,4	26	1250
8	1400	Летом +30%; зимой –25%	15	0,7	30	1700
9	700	Летом +45%; зимой –30%	16	0,6	27	900
10	1600	Летом +50%; зимой –20%	17	0,5	29	1850
11	950	Летом +35%; зимой –25%	18	0,4	31	1100
12	1150	Летом +40%; зимой –30%	19	0,7	32	1300
13	1250	Летом +45%; зимой –20%	20	0,6	33	1500
14	850	Летом +50%; зимой –25%	21	0,5	34	1000
15	1050	Летом +30%; зимой –30%	22	0,4	35	1200
16	1350	Летом +35%; зимой –20%	23	0,7	36	1600
17	750	Летом +40%; зимой –25%	24	0,6	37	1000
18	1450	Летом +45%; зимой –30%	25	0,5	38	1600
19	1550	Летом +50%; зимой –20%	26	0,4	39	1700
20	850	Летом +30%; зимой –25%	27	0,7	40	1000

Учебное электронное издание

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОКАЗАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ

Методические указания

Составитель

ГУСЬКОВ Артём Анатольевич

Редактирование И. В. Калистратовой

Графический и мультимедийный дизайнер Т. Ю. Зотова

Обложка, упаковка, тиражирование И. В. Калистратовой

Подписано к использованию 07.04.2026.

Тираж 50 шт. Заказ № 49

Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ»

392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106/5, помещение 2, к. 14.

Тел./факс (4752) 63-81-08.

E-mail: izdatelstvo@tstu.ru