Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра транспорта и логистики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте

23.05.04 «Эксплуатация железных дорог»
(направленность (профиль): «Промышленный транспорт»)

Квалификация выпускника
Инженер путей сообщения

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 5 лет 6 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 23-04-2025 17:17:12 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– научить основам применения современных информационных технологий при организации и выполнении процессов профессиональной деятельности с помощью средств вычислительной техники формирование системы научных и профессиональных знаний и навыков в области управления транспортом.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование умения применять на практике возможности информационных систем, овладение программно-целевыми методами системного анализа и прогнозирования информационных потоков;
– изучение основ теоретической подготовки в области управления транспортом, отработка приемов и навыков в решении инженерных задач, связанных с управлением и интенсификацией производства, экономических проблем.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Моделирование систем движения на основании конструктивных особенностей железнодорожного подвижного состава;
– Математика;
– Информационные технологии;
– Основы программирования;
– Моделирование процессов и объектов в производственных системах;
– Основы искусственного интеллекта;
– Цифровая аналитика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Автоматика, телемеханика и связь на транспорте;
– Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте;
– Организация технологических перевозок на промышленном транспорте;
– Технические средства обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен к организации эксплуатационной работы на железнодорожной станции	ПК-2 .2 Применяет принципы работы устройств связи, сигнализации, централизации и блокировки, содержания путевого хозяйства и контактной сети на железнодорожной станции	– знать: принципы работы устройств связи, сигнализации, централизации и блокировки, содержания путевого хозяйства и контактной сети на железнодорожной станции. – уметь: применять принципы работы устройств связи, сигнализации, централизации и блокировки, содержания путевого хозяйства и контактной сети на железнодорожной станции.
		ПК-2 .3 Подготавливает маршруты приема, отправления, пропуска поездов и маневровых передвижений	– знать: маршруты приема, отправления, пропуска поездов и маневровых передвижений. – уметь: подготавливать маршруты приема, отправления, пропуска поездов и маневровых передвижений.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или)

лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 4 курс***	***3 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*36*	*72*
	зачетных единиц	***3***	*1*	*2*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***96***	*34*	*62*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные понятия теории управления;

Тема 1.1 Основные положения, определения и понятия;

Тема 1.2 Критерии качества информации, оценка их влияния на принятие управленческих решений;

Тема 1.3 Специфические особенности Информационных систем;

Тема 1.4 Информационные потребности пользователей;

Раздел 2 Автоматизированныесистемы управления работой транспорта;

Тема 2.1 История создания АСУ в РФ;

Тема 2.2 Этапы создания АСУ;

Тема 2.3 Поколения вычислительных машин;

Тема 2.4 Аналоговые вычислительные машины (АВМ);

Тема 2.5 Электронно-вычислительные машины (ЭВМ);

Тема 2.6 Применение информационных систем для работы с пространственной информацией. Географическая информация систем;

Тема 2.7 Информационное обеспечение транспортного потока;

Тема 2.8 Обеспечение транспортного процесса информацией.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1; Тема 1.2; Тема 1.3; Тема 1.4.	Основные понятия теории управления. Основные положения, определения и понятия. Критерии качества информации, оценка их вли-яния на принятие управленческих решений. Специфические особенности информационных систем. Информационные потребности пользователей	1	
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2; Тема 2.3; Тема 2.4; Тема 2.5; Тема 2.6; Тема 2.7; Тема 2.8.	Автоматизированные системы управления работой транспорта. История создания АСУ в РФ. Этапы создания АСУ. Поколения вычислительных машин. Аналого-вые вычислительные машины (АВМ). Электронно-вычислительные машины (ЭВМ). Применение информационных систем для работы с пространственной информацией. Географическая информация систем. Информационное обеспечение транспортного потока. Обеспечение транспортного процесса информацией	1	
Итого:		**2**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической**

			подготовки
Раздел 1; Раздел 2.	Решение транспортной задачи в информационной среде MS Office Excel	3	
Раздел 1; Раздел 2.	Определение эффективности применения АСУТП угледобывающего предприятия	3	
Итого:		**6**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	48	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию.	48	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	4	
Итого:		**100**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства

Раздел 1.	ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 5. Тестовые задания
Зачет.	ПК-2	1. Зачет на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 15 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); контрольная работа; наблюдение за работой на практическом занятии; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию контрольной работы

Контрольная работа – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки контрольной работы

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному	неудовлетворительно

Наименование параметра оценки	Оценка
освоению последующего материала.	

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное

	количество баллов за одно лекционное занятие
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	0,5
Всего	1

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: зачет на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Варгунин, В. И. Информационные технологии и автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте : учеб. пособие для вузов ж.д. транспорта / В.И. Варгунин, О.В. Москвичев. – Самара : СамГУПС, 2007. – 234 с. – ISBN 978-5-98941-048-4. – URL: https://e.lanbook.com/book/130419 (дата обращения: 19.03.2025);

2 Сазыкин, Г. В. Общий курс железных дорог : учебное пособие для вузов. – Москва : Юрайт, 2024. – 231 с. – ISBN 978-5-534-15577-8. – URL: https://urait.ru/bcode/544602 (дата обращения: 19.03.2025);

3 Корниенко, К. И. Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте : учебник для среднего профессионального образования / К. И. Корниенко. — Москва : Юрайт, 2025. — 224 с. — ISBN 978-5-534-14901-2. – URL: https://urait.ru/bcode/567850 (дата обращения: 19.03.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL:

https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской, экраном и

мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог».

Составитель(и):

доцент Медведева Ксения Сергеевна (кафедра транспорта и логистики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.
Согласован:
Начальник цеха эксплуатации Управления железнодорожного транспорта АО Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат (ЕВРАЗ ЗСМК)  Цепаев Р.Е.

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 Информационная технология – процесс, использующий совокупность методов сбора, обработки и передачи данных (… информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта).

А) первичной;

Б) вторичной;

В) обработанной;

Г) исходной.

2 Какие из ниже перечисленных документов являются алгоритмами?

А) Расписание уроков.

Б) Кулинарный рецепт.

В) Правила техники безопасности.

Г) Стихотворение.

3 Какая информация относится к входящим информационным потокам при планировании перевозок?

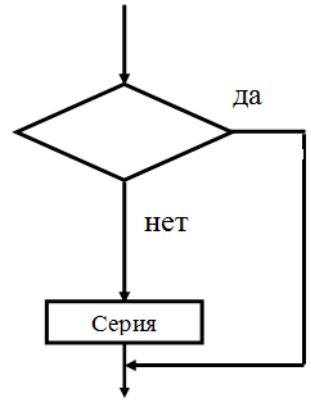
А) сменно-суточный план перевозок для водителей, время прибытия и номер автомобиля для клиентов;

Б) наличие грузов на складах, наличие подвижного состава, заявки от потребителей, состояние транспортной сети;

В) оперативные данные о ходе перевозочного процесса и о возникающих сбоях;

Г) погодно-климатические условия, курсы мировых валют, биржевые показатели.

4 Алгоритмическая конструкция какого типа представлена на рисунке?



А) Цикл.

Б) Линейная

В) Ветвление.

Г) Нет верных

5 Совокупность последовательных действий (операций), производимых над информацией для получения какого-либо результата (достижения цели) называется…

А) обработкой информации;

Б) алгоритмом;

В) информационным процессом;

Г) вычислительным процессом.

6 Специальным образом организованное хранение информационных ресурсов в виде интегрированной совокупности файлов, обеспечивающей удобное взаимодействие между ними и быстрый доступ к данным, называется …

А) базой данных;

Б) СУБД;

В) банком данных;

Г) управлением базы данных.

7 Автоматизированная система, представляющая совокупность информационных, программных, технических средств и персонала, обеспечивающих хранение, накопление, обновление, поиск и выдачу данных, называется …

А) базой данных;

Б) СУБД;

В) банком данных;

Г) управлением базы данных.

8 По способу доступа СУБД разделяются на:

А) локальные;

Б) файл-серверные;

В) клиент-серверные;

Г) сетевые.

9 Какая вычислительная сеть объединяет абонентов, расположенных в различных странах на различных континентах? Взаимодействие между абонентами такой сети может осуществляться на базе телефонных линий связи, радиосвязи и систем спутниковой связи.

А) корпоративная;

Б) региональная;

В) локальная;

Г) глобальная.

10 Зарегистрированные сигналы – это ...

5) данные;

6) знания;

7) информация

8) сообщения

11 Основными показателями ИПС для WWW являются:

А) пространственный масштаб;

Б) специализация;

В) скорость поиска;

Г) полнота информации.

12 При помощи какой программы могут быть выполнены все операции, необходимые в ходе преобразования бумажного документа в электронную форму?

А) Promt;

Б) Microsoft Word;

В) Adobe PhotoShop;

Г) FineReader.

13 Компьютер работает с цифровыми сигналами, а телефонная линия передает только аналоговые сигналы, поэтому нужен …

А) демодулятор;

Б) синхронизатор;

В) модулятор;

Г) модулятор-демодулятор.

14 Дайте определение понятию «управление».

А) совокупность управляющих воздействий, направленных на то, чтобы желаемый ход процесса соответствовал действительному;

Б) правила действия, являющиеся общими для целой совокупности задач или задачных ситуаций;

В) совокупность управляющих воздействий, направленных на то, чтобы действительный ход процесса соответствовал желаемому;

Г) орган, систематически или по мере необходимости вырабатывающий управляющие воздействия.

15 Компьютерной сетью называется:

А) группа компьютеров, соединенных между собой;

Б) группа компьютеров, соединенных между собой аппаратурой, обеспечивающей обмен данными;

В) аппаратура, обеспечивающая связь компьютера с периферийными устройствами;

Г) соединительная арматура, обеспечивающая связь между элементами компьютера.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Тема 1. Основные понятия теории управления.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Основные понятия теории управления, автоматизированных систем и информационных технологий.

2 Что такое цикл управления и как он определяется?

3 Классификация информационных систем.

4 Информационные системы, применяемые для решения станционных процессов.

5 Станционные системы АСУЖТ. АСУ сортировочной станции. АСУ ЛР. Основные функциональные возможности.

6 Технология работы с поездами на сортировочной станции в условиях функционирования АСУСС. Обработка информации о прибывающих поездах.

7 Технология работы с поездами на сортировочной станции в условиях функционирования АСУСС. Обработка информации после расформирования поезда.

8 Технология работы с поездами на сортировочной станции в условиях функционирования АСУСС. Обработка информации об отправлении поезда.

9 Линейный уровень системы ДИСПАРК, основные пользователи.

10 Сообщения ДИСПАРК.

2. Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1 Вставьте пропущенное слово (аббревиатура, все буквы заглавные):

_____ – это организация, осуществляющая перевозки автомобильным транспортом, а также хранение, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава.

2 Прочитайте текст и установите соответствие

Формулировка		Определение	
А	задание, которое необходимо выполнить, чтобы достичь желаемого результата	1	цель
Б	сознанный образ идеального результата, на достижение которого направлена деятельность	2	задача
В	используемые в ходе деятельности приёмы, способы действия, предметы	3	метод
Г	способ достижения какой-либо цели	4	средство

А	Б	В	Г

3 Вставьте пропущенное слово (С большой буквы, в именительном падеже):_____ – множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство.

4 Вставьте пропущенное слово (С большой буквы, в именительном падеже):_____ – специалист, который управляет и контролирует работу автоматизированных систем управления транспортными потоками.

5 В чем заключается функция регулирования в управлении АТП?

А) установка на территории АТП знаков дорожного движения, светофоров и шлагбаумов;

Б) на основе сравнения текущей и плановой информации вырабатываются оперативные решения, ликвидирующие последствия возмущений и непрерывно поддерживающие процесс в заданном оптимальном режиме;

В) периодическое вмешательство руководства в ход технологических процессов перевозок и ремонтно-обслуживающих воздействий на подвижной состав;

Г) выявление ситуации соответствия планового и фактического состояния перевозок.

6 Что является основой информационного блока подсистемы управления перевозками?

А) географическая карта региона обслуживания;

Б) списочный состав парка машин;

В) оперативные данные о реальном состоянии дорожного движения;

Г) данные о состоянии дорожного покрытия на маршрутах.

7 Основная цель разработки АСУ АТП:

А) ужесточение дисциплины и порядка на предприятии путем автоматизации учета прогулов и опозданий, перемещений персонала в производственной зоне;

Б) повышение эффективности работы подвижного состава путем централизации функции планирования перевозок и оперативного

управления транспортным процессом;

В) уменьшение издержек путем сокращения штатов управленческих работников и специалистов;

Г) повышение образовательного уровня руководителей, специалистов и служащих за счет внедрения компьютерных систем.

8 В чем заключается управляющее воздействие в системах административного или организационного управления?

А) принятие решений, планирование;

Б) оперативное управление на низших уровнях управления;

В) контроль принятых решений;

Г) правильно А), Б), В).

9 Повышение эффективности использования подвижного состава и снижение затрат на перевозки при внедрении АСУ достигается за счет:

А) уменьшения удельного веса порожних пробегов и величины сверхнормативных простоев на погрузочно-разгрузочных операциях;

Б) минимизации затрат рабочего времени по организационным причинам;

В) повышения коэффициента использования грузоподъемности и сокращения расстояний перевозок при оптимизации маршрутов;

Г) правильно А), Б), В).

10 Назовите последовательность осуществления функции регулирования в управлении АТП.

А) принятие решения, исполнение;

Б) проверка достоверности исполнения, исполнение, доведение до исполнителя, принятие решения;

В) принятие решения, доведение до исполнителя, исполнение, проверка достоверности исполнения;

Г) планирование, контроль, регулирование.

11 Дайте определение понятию «оптимальное управление».

А) выбор наилучших управляющих воздействий из множества возможных;

Б) выбор наилучших управляющих воздействий из множества возможных с учетом ограничений;

В) выбор наилучших управляющих воздействий из множества возможных с учетом ограничений и на основе информации о состоянии управляемого объекта;

Г) выбор наилучших управляющих воздействий из множества возможных с учетом ограничений и на основе информации о состоянии управляемого объекта и внешней среды.

Тема 2. Автоматизированные системы управления работой транспорта.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Для чего служат АСУ?

2 Этапы создания АСУ?

3 Достоинства и недостатки ЭВМ?

4 Сферы применения ГИС?

5 Циклы иерархического производства?

6 Инфраструктура АСУЖТ.

7 Техническое обеспечение АСУЖТ. Назначение, структура и состав комплекса технических средств. Средства обработки данных.

8 Методы коммутации в сетях передачи данных.

9 Сети передачи данных на железнодорожном транспорте. Сеть передачи данных ГИД.

10 Сети передачи данных линейных предприятий.

11 Топология вычислительных сетей.

12 Локальные сети ЭВМ.

13 Способы самовосстановления и повышения живучести цифровых сетей.

14 Цифровые системы передачи информации.

15 Системы связи, применяемые на железнодорожном транспорте.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1 Вставьте пропущенное слово (аббривиатура, все заглавные буквы):

Совокупность специального оборудования, предназначенного для автоматизации деятельности и информационного обеспечения, называется технические средства _____.

2 Вставьте пропущенное слово (С маленькой буквы, в родительном падеже)

Комплекс программ, реализующих алгоритмы, предназначенные для решения функциональных подсистем АСУЖТ, это _____ ПО.

3 Вставьте пропущенное слово (аббривиатура, все заглавные буквы):

_____ – это цифровая система контроля или управления техническим устройством

4 Прочитайте текст и установите соответствие глобальных спутниковых систем позиционирования и страны их разработавшие

Вид системы		Страна	
А	GPS	1	Европа
Б	ГЛОНАСС	2	США
В	Galileo	3	Китай
Г	Beidou	4	Россия

А	Б	В	Г

5 За счет чего сокращается время кругорейса при использовании спутниковой системы определения местоположения и связи?

А) оптимальное управление движением транспортного средства, исключение несанкционированных простоев и изменений маршрута;

Б) своевременная помощь водителю при возникновении затруднений;

В) отсутствие необходимости поиска телефона, возможность постоянной связи диспетчера с водителем;

Г) правильно А), Б), В).

6 Расшифруйте название системы навигации GPS.

А) Global Position System;

Б) General Post System;

В) Good Position System;

Г) Global Post Style.

7 Расшифруйте название системы навигации ГЛОНАСС.

А) Глобальная навигационная спутниковая система;

Б) Глобальная навигация Советского Союза;

В) Главное отделение навигации и спутниковой связи;

Г) Главное отделение национального агентства службы спасения.

8 Как называется система автоматического определения местоположения транспортных средств?

А) NAVSTAR (Navigation Satellite Timing and Ranging);

Б) ГЛОНАСС (Глобальная навигационная спутниковая система);

В) GPS (Global Position System);

Г) AVL (Automatic Vehicle Location system). *

9 Выберите примеры использования диспетчерской системы автоматического определения местоположения AVL.

А) система оперативного контроля перемещения патрульных машин, контроль подвижных объектов, система поиска угнанных машин;

Б) сопровождение ценных грузов, контроль перемещения транспортных средств;

В) контроль перемещения транспортных средств, получение статистических данных о маршрутах;

Г) система поиска угнанных машин.

10 С какой целью вводится единство систем управления транспортом, унификация навигационного и связного оборудования?

А) для внедрения тотальной системы наблюдения за транспортом с целью исключения несанкционированного использования транспорта;

Б) для формирования единого банка данных ДТП, аварий, чрезвычайных ситуаций с указанием места

и времени с целью повышения безопасности дорожного движения;

В) для исключения монополизма на автомобильном транспорте;

Г) для создания благоприятных экономических условий транспортным фирмам.

11 Какие факторы обеспечивают повышение эффективности использования подвижного состава при использовании спутниковой системы определения местоположения и связи?

А) оптимальное планирование, оперативное управление в рейсе, сокращение времени рейса;

Б) получение большего числа фрахтов, доставка точно в срок, работа с перецепкой прицепов;

В) экономия горючего и моторесурса, снижение страховых взносов;

Г) правильно А), Б), В).

12 Автоматизированная система билетно-кассовых операций обеспечивает…

А) Оформление проездных документов во внутреннем и международном сообщении;

Б) Оформление проездных документов в международном сообщении;

В) Оформление проездных документов во внутреннем сообщении.

13 Технической основой сетей, которая обладает высокой надёжностью, является:

А) Радиорелейные сети;

Б) Кабельные;

В) Волоконно-оптические.

14 Перечислите службы АТП, связанные с процессом эксплуатации и управления перевозками

А) пункт технического обслуживания, пост диагностики, склад запасных частей;

Б) диспетчерская, группа учета и анализа перевозок, технический отдел, складское хозяйство, бухгалтерия;

В) автозаправочная станция, склад горюче-смазочных материалов;

Г) планово-экономический отдел, бухгалтерия, касса.

15 Как обеспечивается автоматическое получение и хранение информации в спутниковой системе определения местоположения и связи?

А) только при включенном компьютере диспетчера;

Б) постоянно, даже в отсутствии диспетчера и при выключенном компьютере;

В) только по запросу диспетчера;

Г) ежечасно.

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

1 Практическое занятие №1. Решение транспортной задачи в информационной среде MS Office Excel

Целью практической работы является формирование у обучающихся навыков решения транспортной задачи в информационной среде MS Office Excel.

На практическом занятии обучающиеся получат практические навыки по решению транспортной задачи в информационной среде Microsoft Excel. В ходе практического занятия необходимо:

1 Необходимо в СУО «Moodle» взять исходные данные в соответствии с вариантом. Пример исходных данных в таблице 1.

Таблица 1 – Пример типовых исходных данных для решения задачи

Матрица грузопотоков при перевозке груза в смешанном сообщении (вариант ___)										
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	i,qk

1	,17	,9	,85	,84	,47	,79	,16	,89	,56	979
2	,04	,39	,01	,42	,23	,97	,18	,85	,54	12
3	,03	,87	,41	,91	,38	,77	,7	,51	,55	547
1									,19	998
2							,01			182
3										145
4						,35				347
5									,08	268
k,bj	103	058	337	90	290	096	26	440	675	

2 Произвести решение транспортной задачи:

1 занести на лист Microsoft Excel 2003 матрицу с исходными данными (рисунок 8);

2 добавить в исходную матрицу строку для фиктивного поставщика (рисунок 9) и столбец для фиктивного потребителя (рисунок 10);

3 определить значения потребности фиктивного потребителя и ресурсы фиктивного поставщика (рисунки 11-15);

4 проверить правильность занесения в матрицу корреспонденций фиктивных участников перевозок (рисунок 16);

5 определить корреспонденции;

6 ввести целевую функцию с помощью оператора «суммпроизв» (рисунок 22);

7 выполнить поиск решения.

Задания:

Предварительные настройки листа Microsoft Excel:

1 Необходимо открыть меню «Сервис» (рисунок 1).

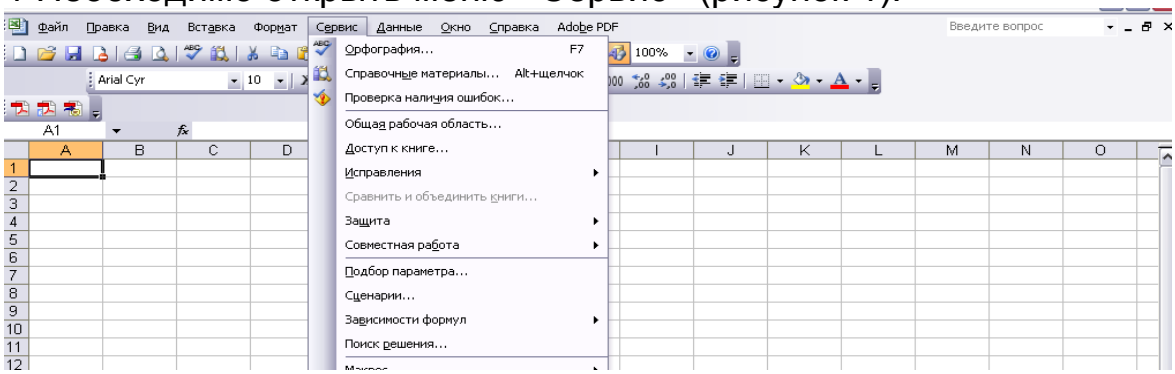


Рисунок 1 – Результат открытия меню «Сервис» в командной строке листа Microsoft Excel 2003

2 Далее в меню «Сервис» открыть диалоговое окно «Параметры» (рисунок 2).

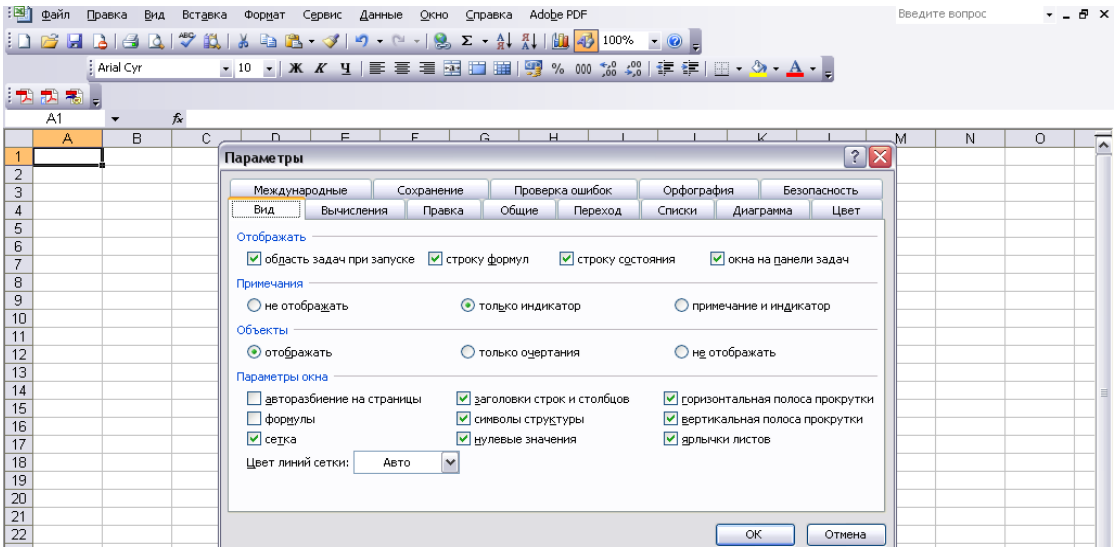


Рисунок 2 – Результат открытия диалогового окна «Параметры» в меню «Сервис» листа Microsoft Excel 2003

3 В диалоговом окне «Параметры» нажать вкладку «Вычисления» (рисунок 3).

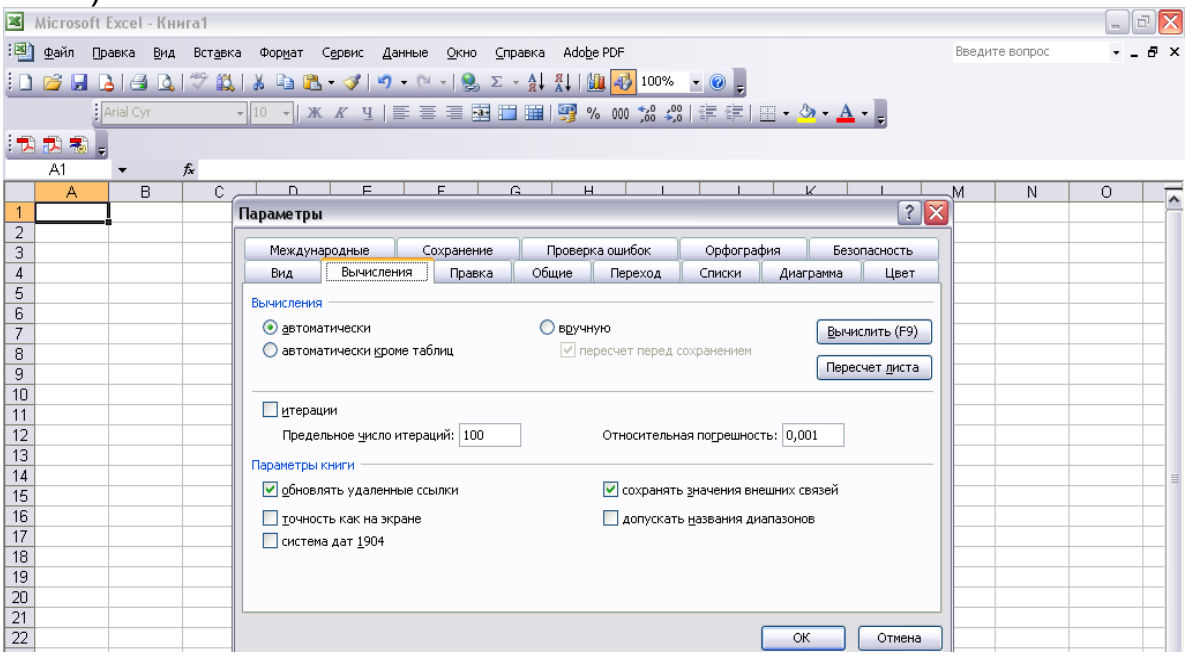


Рисунок 3 – Результат открытия вкладки «Вычисления» в диалоговом окне «Параметры» в меню «Сервис» листа Microsoft Excel 2003

4 Во вкладке «Вычисления» необходимо активировать итерационный ход вычислений и установить предельное количество итераций равное – 1000 (рисунки 4 и 5).

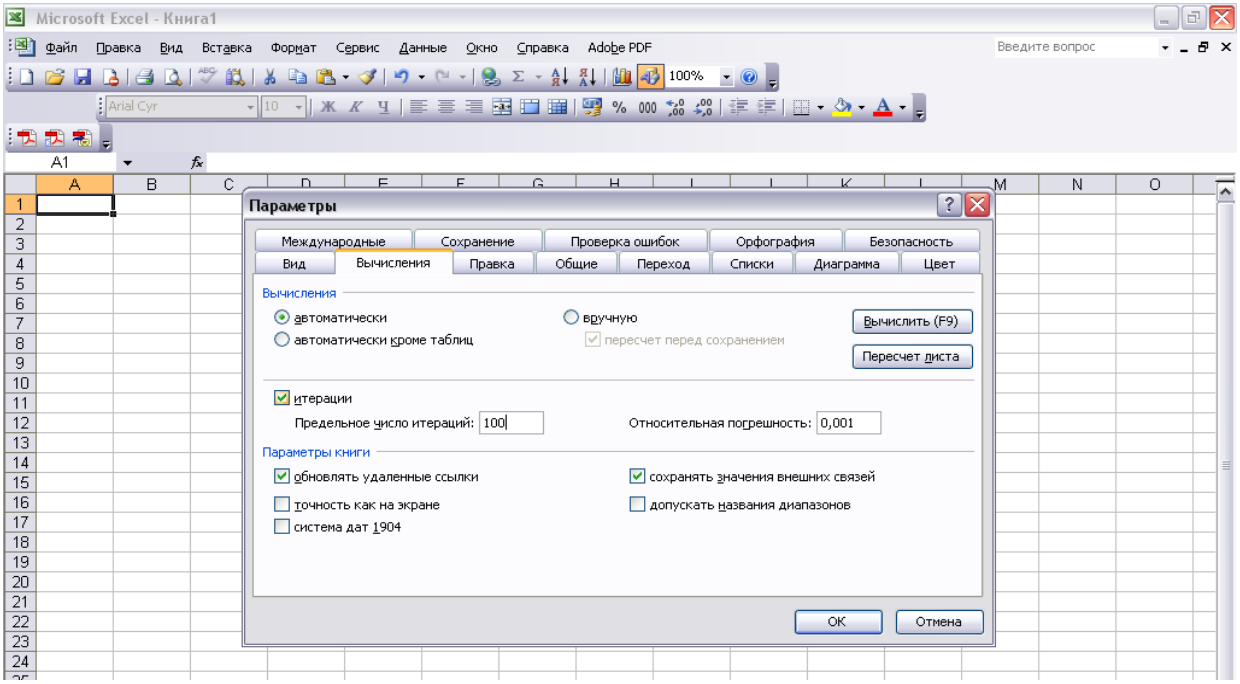


Рисунок 4 – Результат включения итерационного счета во вкладке «Вычисления»

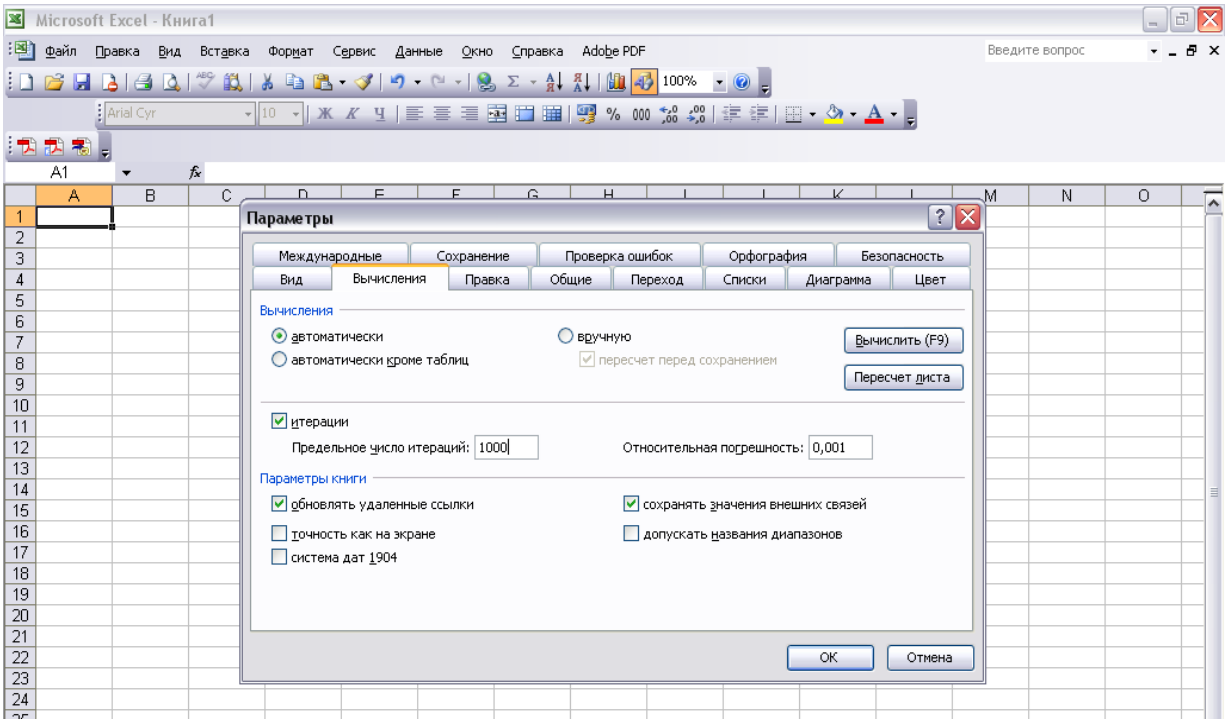


Рисунок 5 – Результат установки предельного количества итераций во вкладке «Вычисления»

6 Открыть в меню «Сервис» диалоговое окно «Надстройки» (рисунок 6).

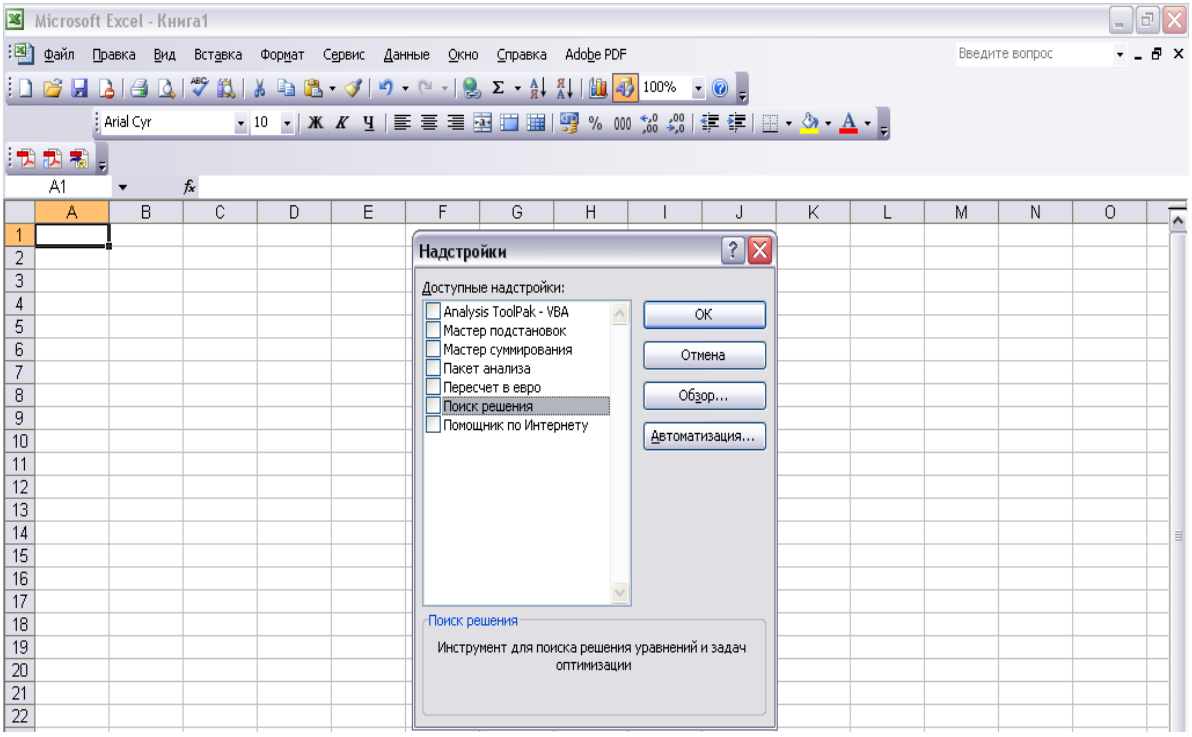


Рисунок 6 – Результат открытия диалогового окна «Параметры» в меню «Сервис» листа Microsoft Excel 2003

7 Включить в диалоговом окне «Надстройки» функцию «Поиск решения» (рисунок 7).

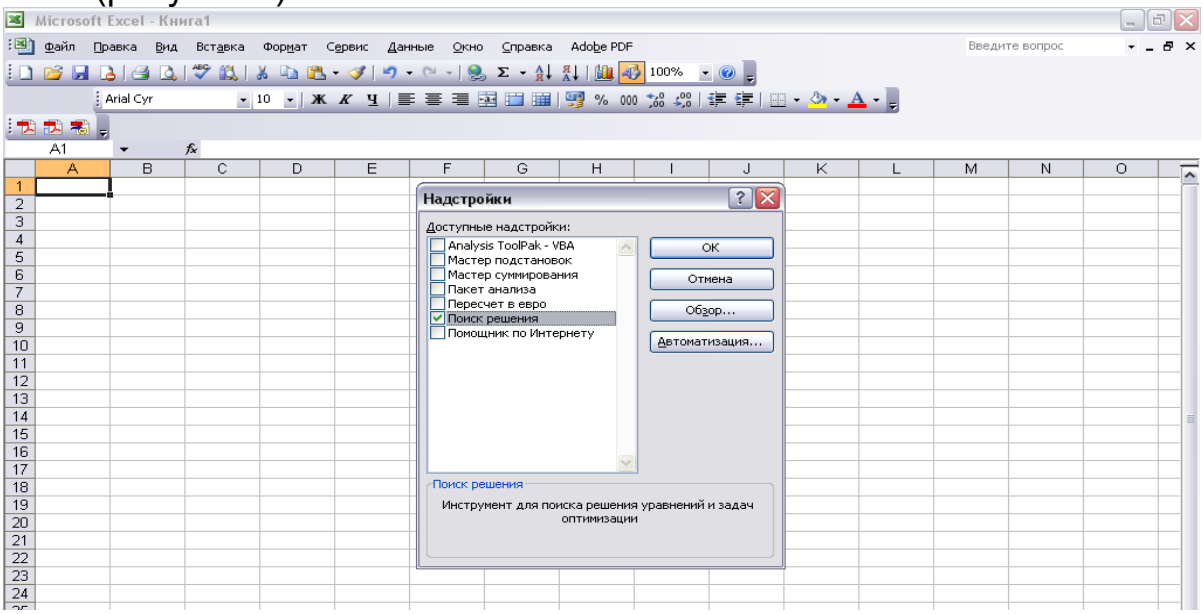
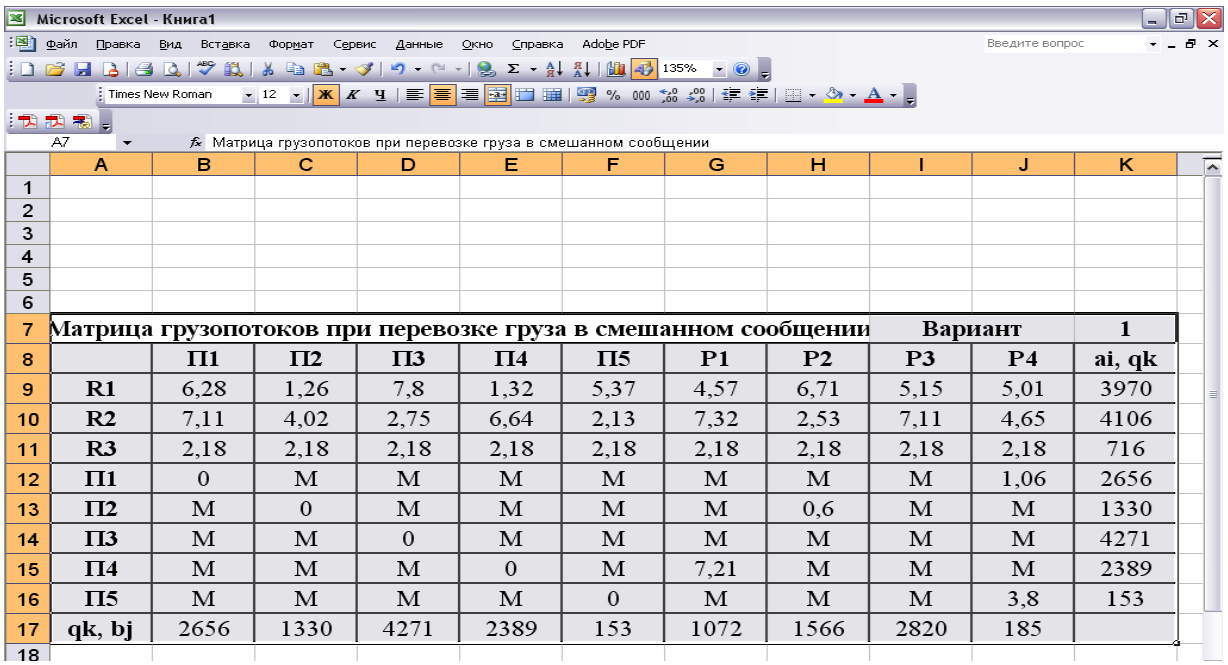


Рисунок 7 – Результат включения функции «Поиск решения» в диалоговом окне «Надстройки» в меню «Сервис» листа Microsoft Excel 2003

Порядок решения:

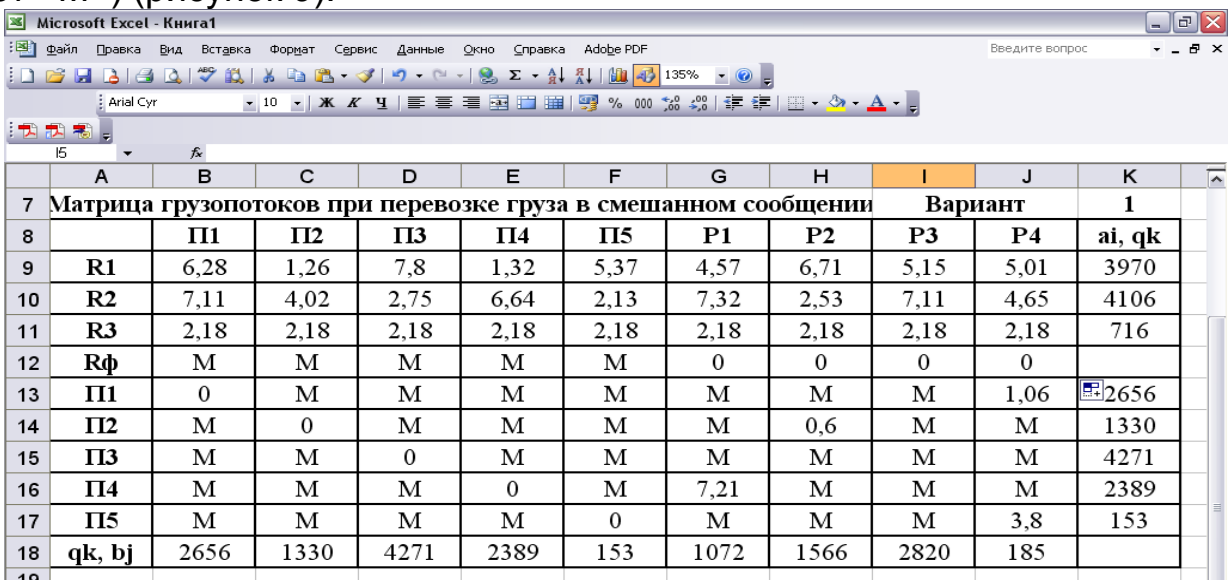
1 Заносим на лист Microsoft Excel 2003 матрицу с исходными данными (рисунок 8).



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
7	Матрица грузопотоков при перевозке груза в смешанном сообщении								Вариант		1
8		П1	П2	П3	П4	П5	Р1	Р2	Р3	Р4	ai, qk
9	R1	6,28	1,26	7,8	1,32	5,37	4,57	6,71	5,15	5,01	3970
10	R2	7,11	4,02	2,75	6,64	2,13	7,32	2,53	7,11	4,65	4106
11	R3	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	716
12	П1	0	M	M	M	M	M	M	M	1,06	2656
13	П2	M	0	M	M	M	M	0,6	M	M	1330
14	П3	M	M	0	M	M	M	M	M	M	4271
15	П4	M	M	M	0	M	7,21	M	M	M	2389
16	П5	M	M	M	M	0	M	M	M	3,8	153
17	qk, bj	2656	1330	4271	2389	153	1072	1566	2820	185	

Рисунок 8 – Результат ввода исходной матрицы на лист Microsoft Excel 2003

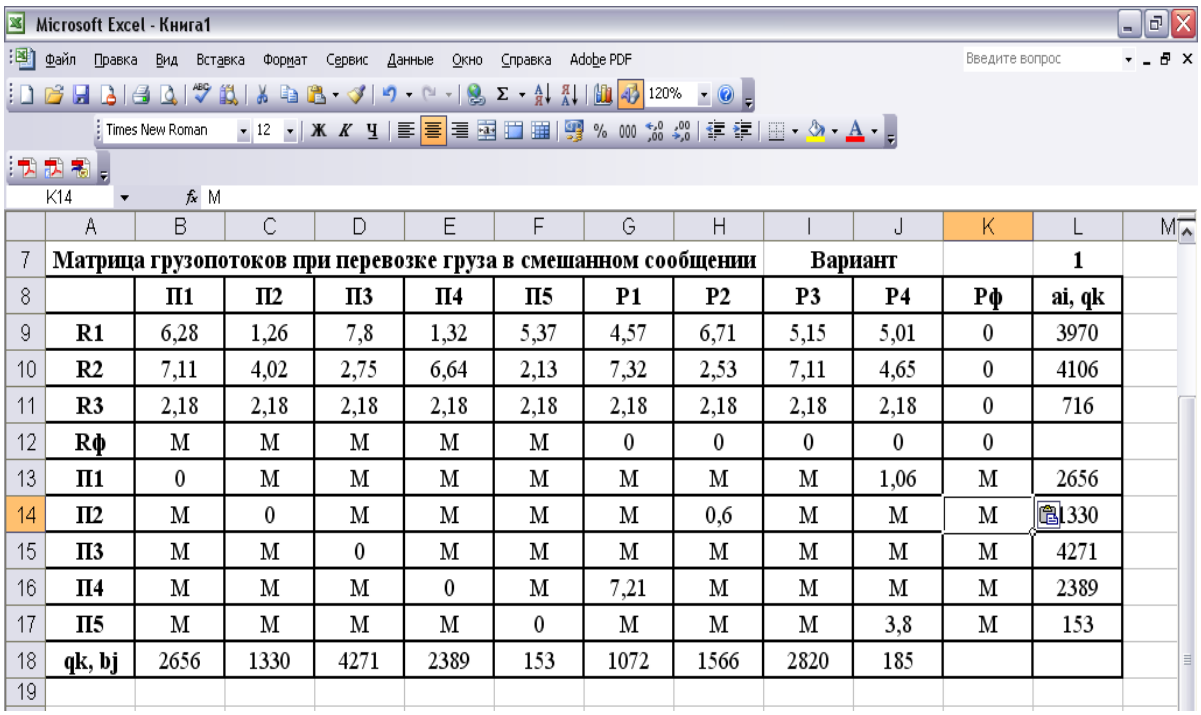
2 Добавляем в исходную матрицу строку для фиктивного поставщика (в качестве показателей оптимальность ставим «0» или запрет «М») (рисунок 9).



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
7	Матрица грузопотоков при перевозке груза в смешанном сообщении								Вариант		1
8		П1	П2	П3	П4	П5	Р1	Р2	Р3	Р4	ai, qk
9	R1	6,28	1,26	7,8	1,32	5,37	4,57	6,71	5,15	5,01	3970
10	R2	7,11	4,02	2,75	6,64	2,13	7,32	2,53	7,11	4,65	4106
11	R3	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	716
12	Rф	M	M	M	M	M	0	0	0	0	
13	П1	0	M	M	M	M	M	M	M	1,06	2656
14	П2	M	0	M	M	M	M	0,6	M	M	1330
15	П3	M	M	0	M	M	M	M	M	M	4271
16	П4	M	M	M	0	M	7,21	M	M	M	2389
17	П5	M	M	M	M	0	M	M	M	3,8	153
18	qk, bj	2656	1330	4271	2389	153	1072	1566	2820	185	

Рисунок 9 – Результат ввода фиктивного поставщика

3 Добавляем в исходную матрицу столбец фиктивного потребителя (в качестве показателей оптимальности указывается «0» или запрет «М») (рисунок 10).



Microsoft Excel - Книга1

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка Adobe PDF

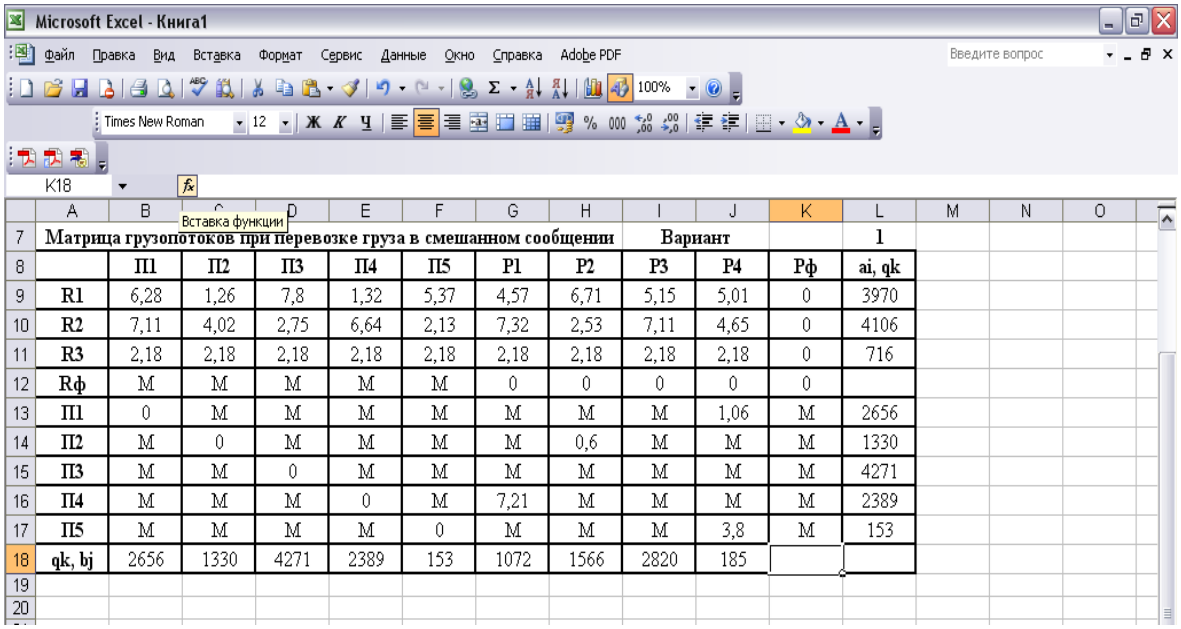
Times New Roman 12

K14 M

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
7	Матрица грузопотоков при перевозке груза в смешанном сообщении								Вариант			1	
8		П1	П2	П3	П4	П5	Р1	Р2	Р3	Р4	Рф	ai, qk	
9	R1	6,28	1,26	7,8	1,32	5,37	4,57	6,71	5,15	5,01	0	3970	
10	R2	7,11	4,02	2,75	6,64	2,13	7,32	2,53	7,11	4,65	0	4106	
11	R3	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	0	716	
12	Rф	M	M	M	M	M	0	0	0	0	0		
13	П1	0	M	M	M	M	M	M	M	1,06	M	2656	
14	П2	M	0	M	M	M	M	0,6	M	M	M	1330	
15	П3	M	M	0	M	M	M	M	M	M	M	4271	
16	П4	M	M	M	0	M	7,21	M	M	M	M	2389	
17	П5	M	M	M	M	0	M	M	M	3,8	M	153	
18	qk, bj	2656	1330	4271	2389	153	1072	1566	2820	185			
19													

Рисунок 10 – Результат ввода фиктивного потребителя

4 С помощью оператора «если» определяем значения потребности фиктивного потребителя и ресурсы фиктивного поставщика (рисунки 11-15).



Microsoft Excel - Книга1

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка Adobe PDF

Times New Roman 12

K18

Вставка функции

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
7	Матрица грузопотоков при перевозке груза в смешанном сообщении								Вариант			1			
8		П1	П2	П3	П4	П5	Р1	Р2	Р3	Р4	Рф	ai, qk			
9	R1	6,28	1,26	7,8	1,32	5,37	4,57	6,71	5,15	5,01	0	3970			
10	R2	7,11	4,02	2,75	6,64	2,13	7,32	2,53	7,11	4,65	0	4106			
11	R3	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	0	716			
12	Rф	M	M	M	M	M	0	0	0	0	0				
13	П1	0	M	M	M	M	M	M	M	1,06	M	2656			
14	П2	M	0	M	M	M	M	0,6	M	M	M	1330			
15	П3	M	M	0	M	M	M	M	M	M	M	4271			
16	П4	M	M	M	0	M	7,21	M	M	M	M	2389			
17	П5	M	M	M	M	0	M	M	M	3,8	M	153			
18	qk, bj	2656	1330	4271	2389	153	1072	1566	2820	185					
19															
20															

Рисунок 11 – Открытие в строке формул мастера функций

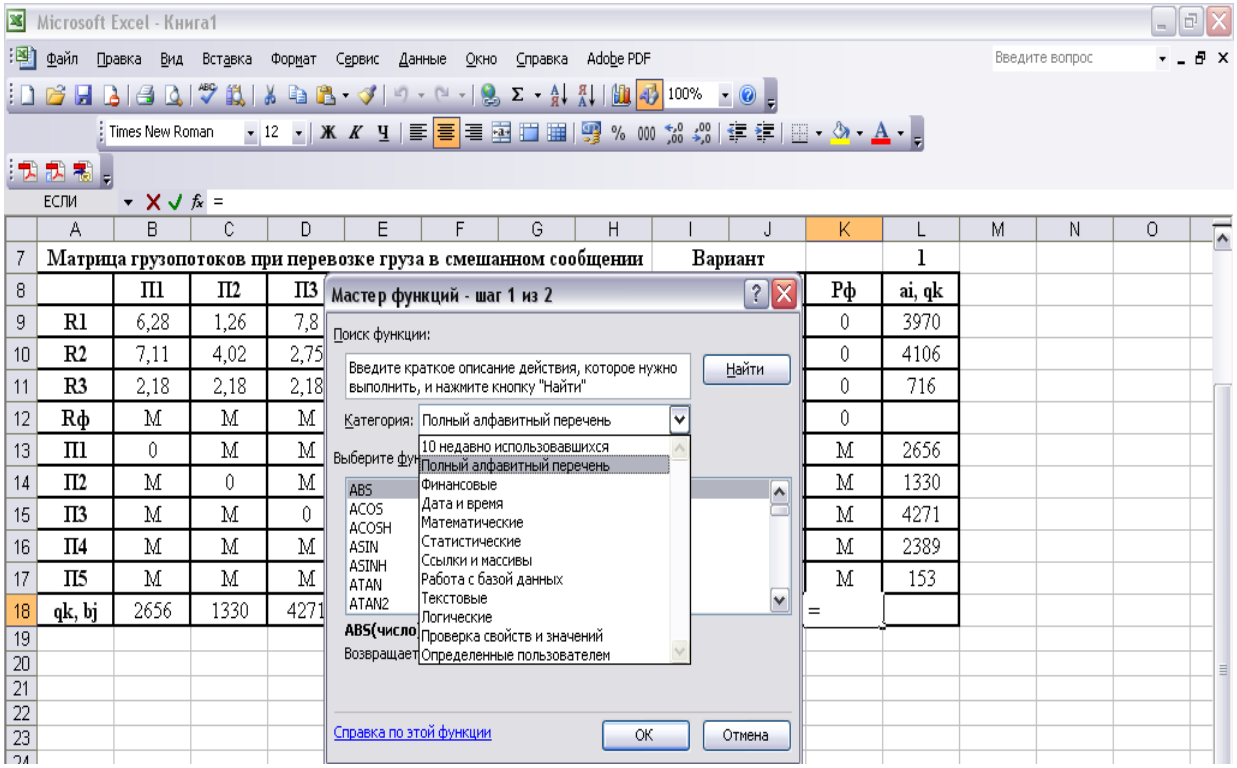


Рисунок 12 – Результат открытия в строке формул мастера функций

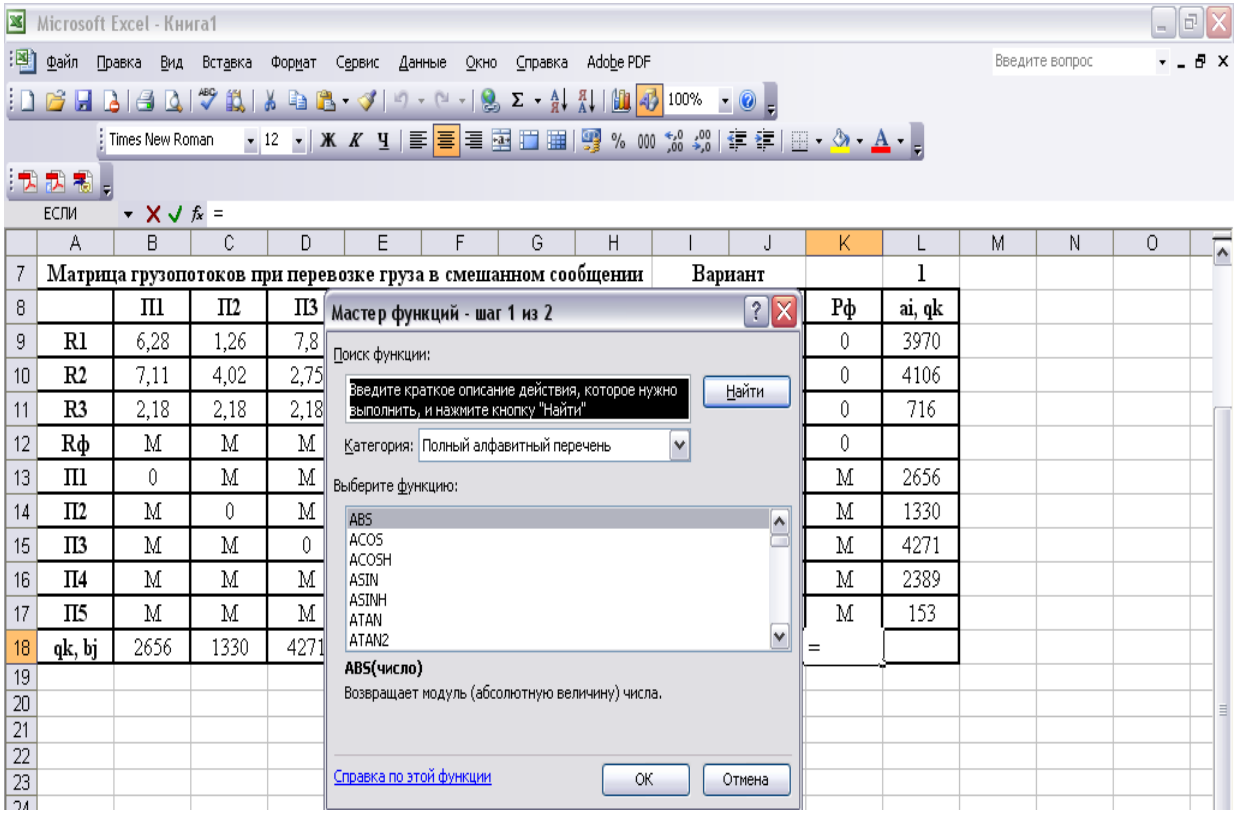


Рисунок 13 – Открытие оператора «ЕСЛИ»

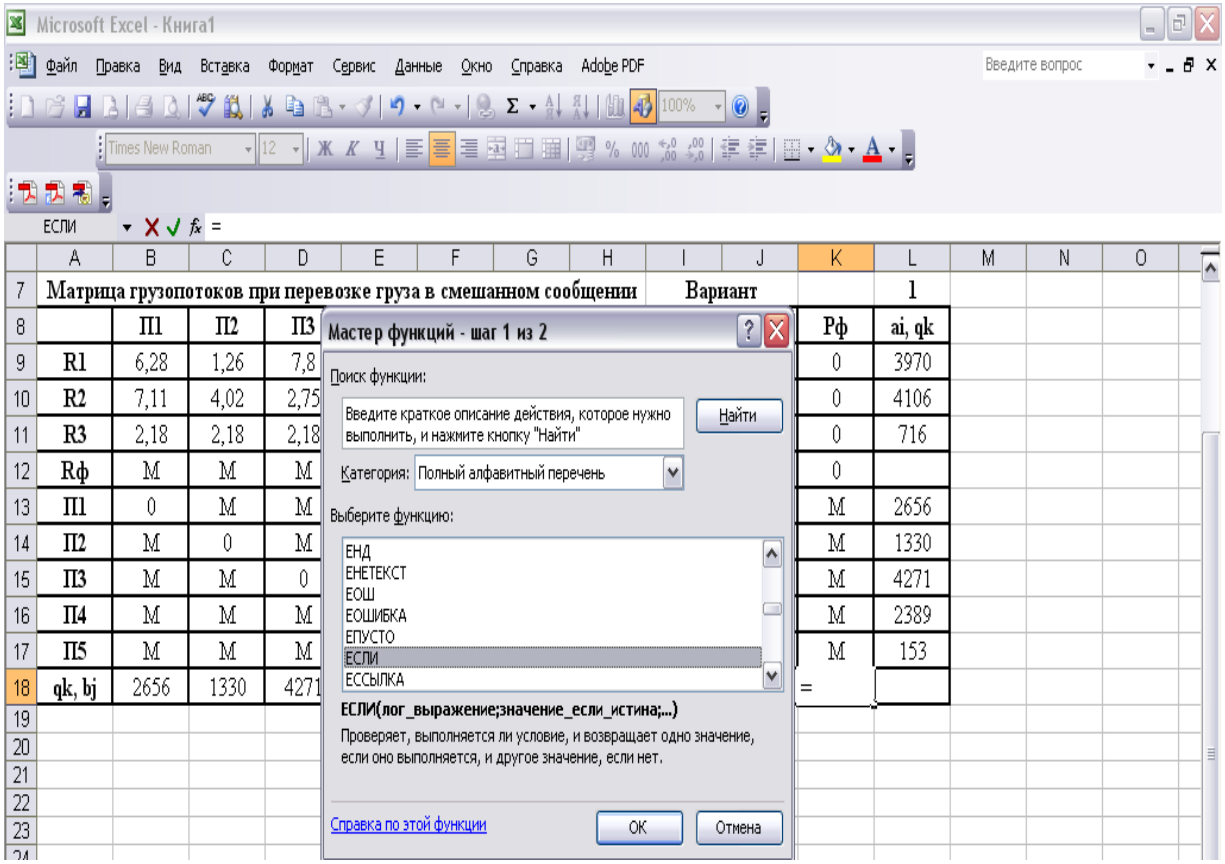


Рисунок 13 – Открытие оператора «ЕСЛИ» (продолжение)

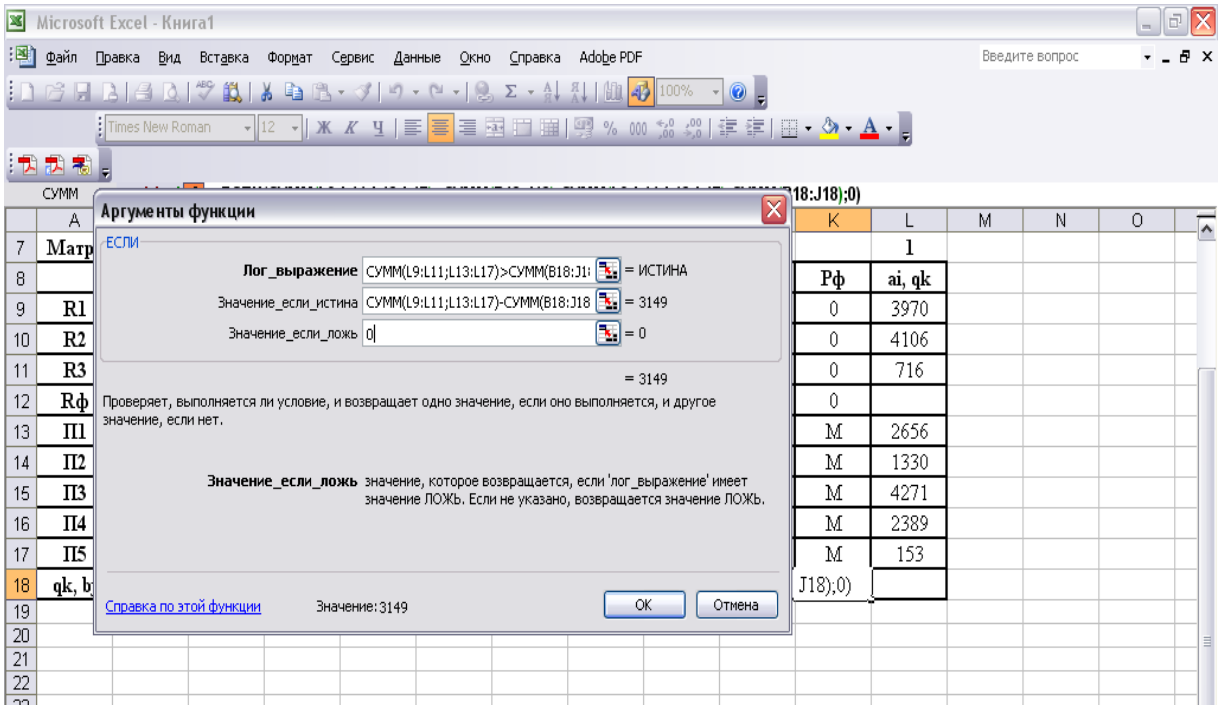


Рисунок 14 – Ввод функции, определяющей потребность фиктивного потребителя

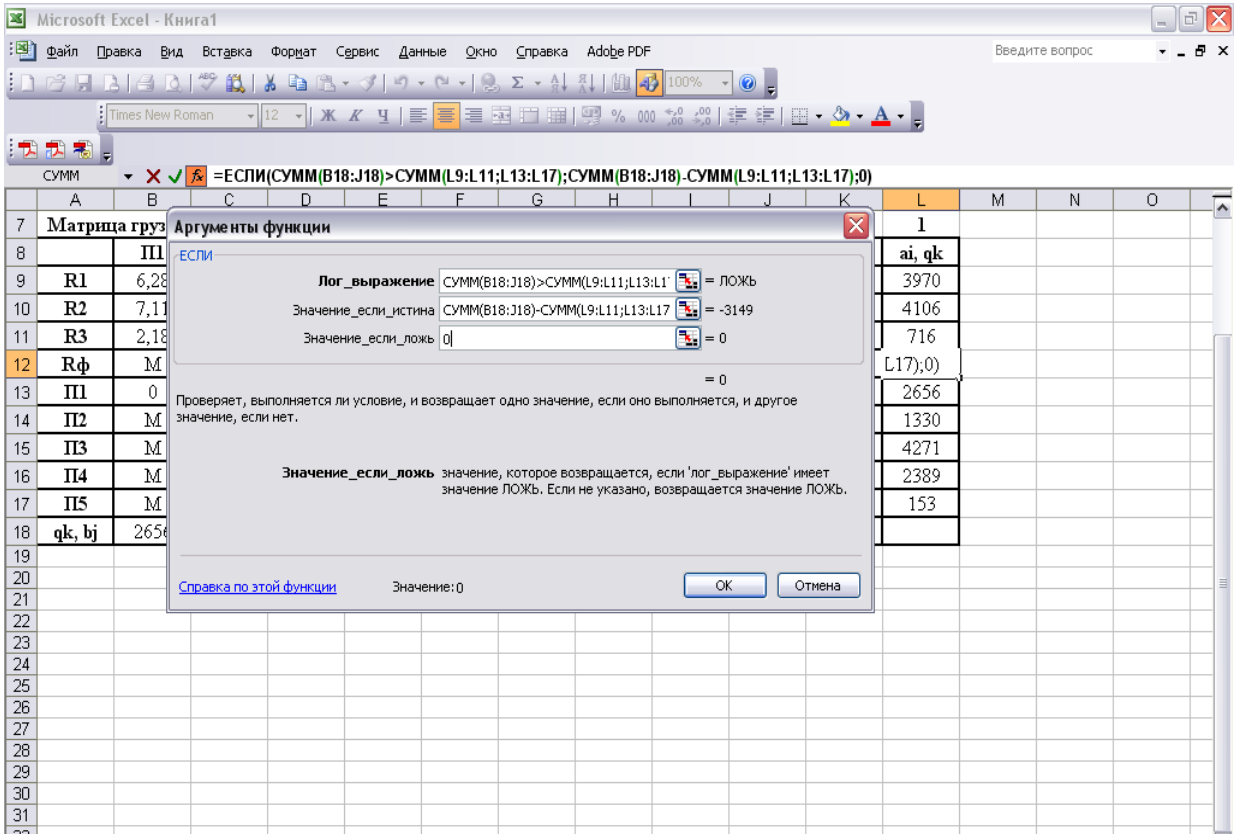


Рисунок 15 – Ввод функции, определяющей ресурсы фиктивного поставщика

5 С помощью оператора «если» проверяется правильность занесения в матрицу корреспонденций фиктивных участников перевозок (рисунок 16).

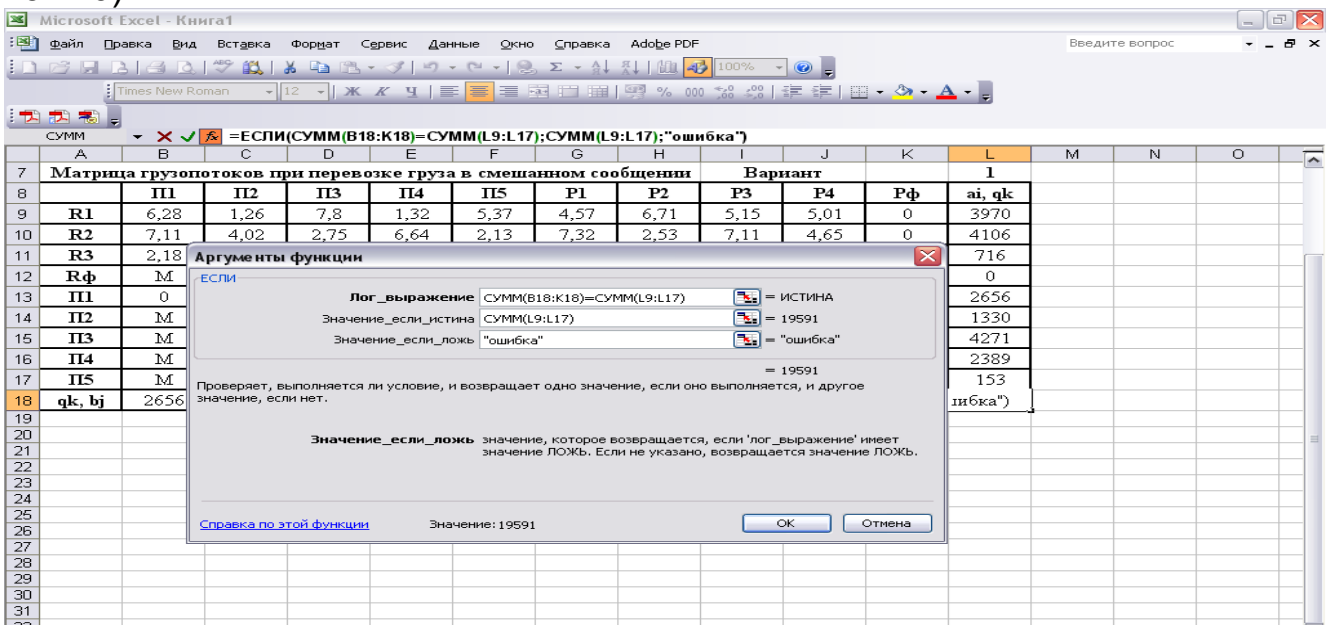
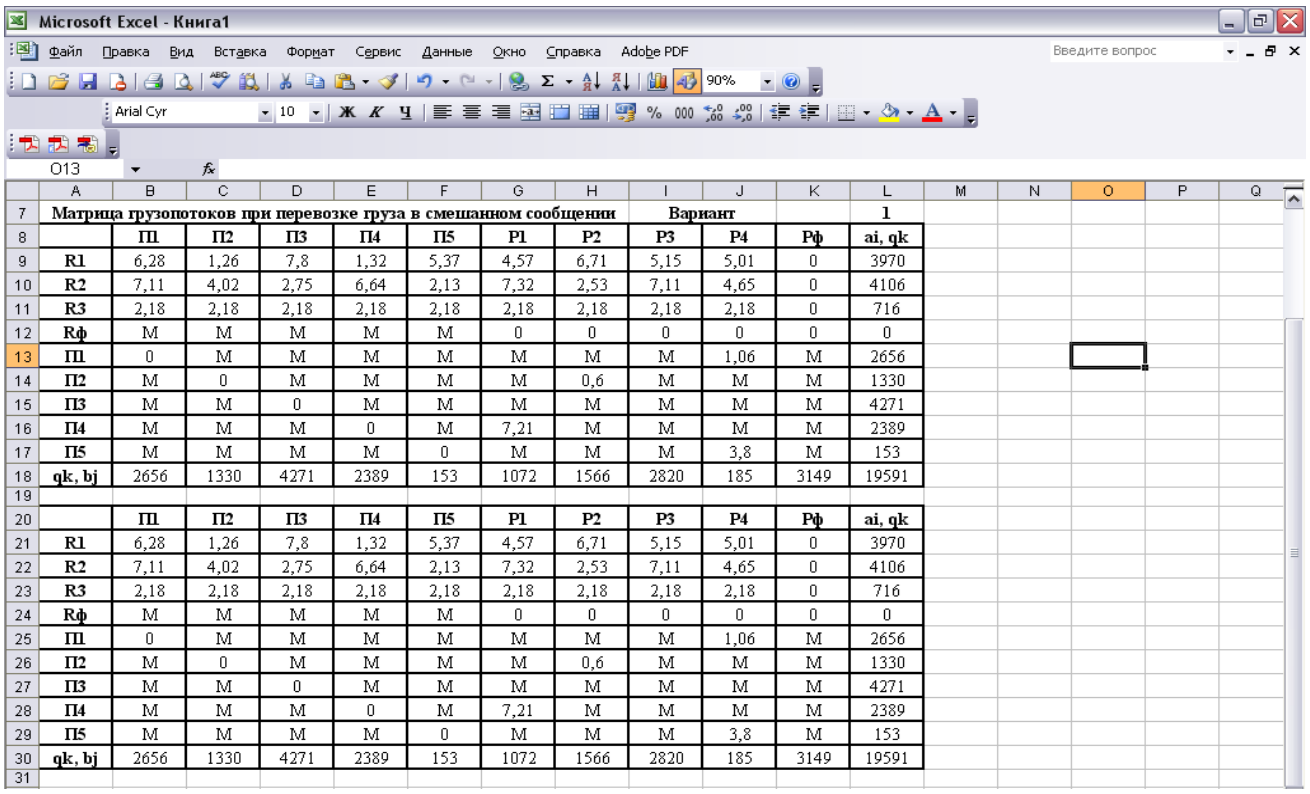


Рисунок 16 – Ввод функции определяющей правильность ввода параметров фиктивных участников перевозок

6 Выделяем и копируем исходную матрицу (рисунок 17).



Microsoft Excel - Книга1

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка Adobe PDF

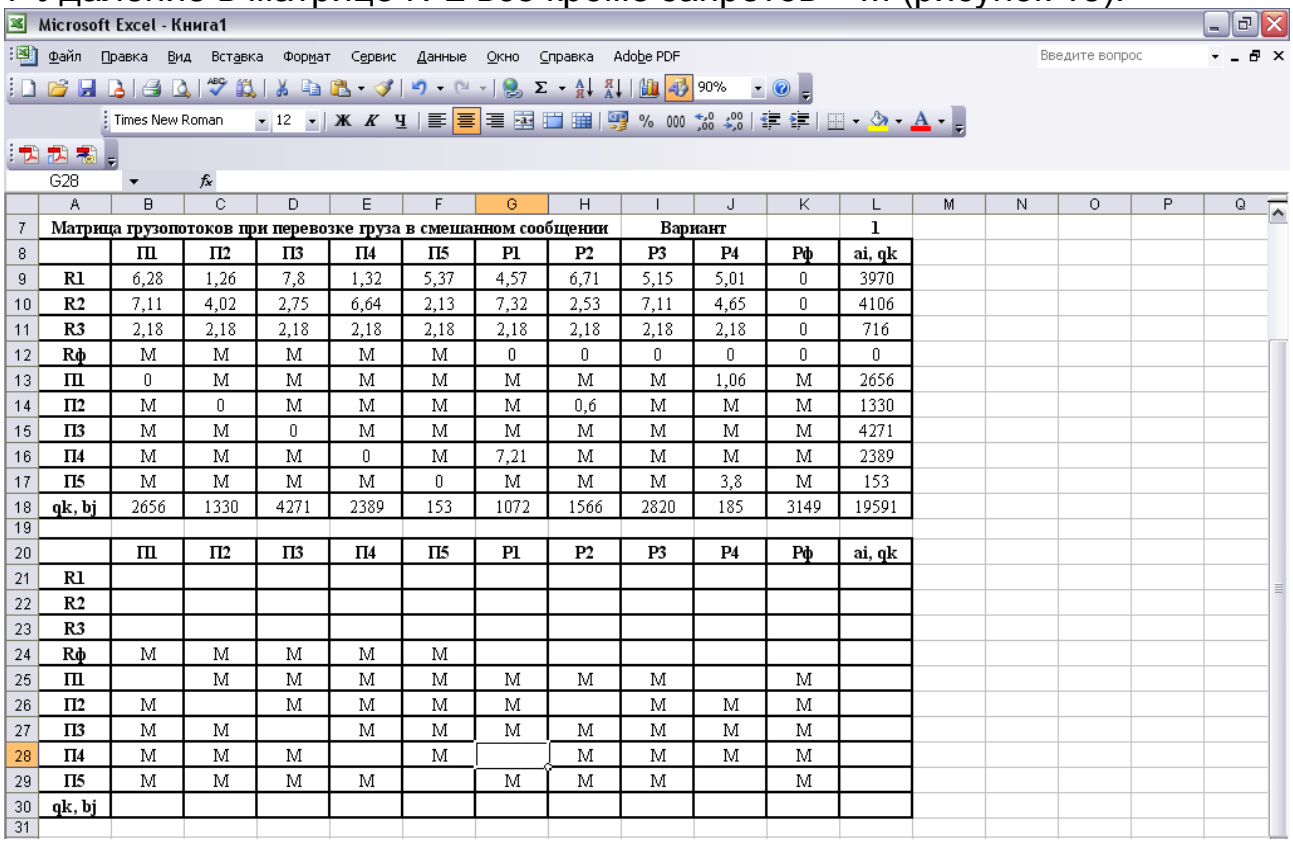
Arial Cyr 10

O13

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
7	Матрица грузопотоков при перевозке груза в смешанном сообщении								Вариант			1
8		П1	П2	П3	П4	П5	P1	P2	P3	P4	Рф	ai, qk
9	R1	6,28	1,26	7,8	1,32	5,37	4,57	6,71	5,15	5,01	0	3970
10	R2	7,11	4,02	2,75	6,64	2,13	7,32	2,53	7,11	4,65	0	4106
11	R3	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	0	716
12	Rф	M	M	M	M	M	0	0	0	0	0	0
13	П1	0	M	M	M	M	M	M	M	1,06	M	2656
14	П2	M	0	M	M	M	M	0,6	M	M	M	1330
15	П3	M	M	0	M	M	M	M	M	M	M	4271
16	П4	M	M	M	0	M	7,21	M	M	M	M	2389
17	П5	M	M	M	M	0	M	M	M	3,8	M	153
18	qk, bj	2656	1330	4271	2389	153	1072	1566	2820	185	3149	19591
19												
20		П1	П2	П3	П4	П5	P1	P2	P3	P4	Рф	ai, qk
21	R1	6,28	1,26	7,8	1,32	5,37	4,57	6,71	5,15	5,01	0	3970
22	R2	7,11	4,02	2,75	6,64	2,13	7,32	2,53	7,11	4,65	0	4106
23	R3	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	0	716
24	Rф	M	M	M	M	M	0	0	0	0	0	0
25	П1	0	M	M	M	M	M	M	M	1,06	M	2656
26	П2	M	0	M	M	M	M	0,6	M	M	M	1330
27	П3	M	M	0	M	M	M	M	M	M	M	4271
28	П4	M	M	M	0	M	7,21	M	M	M	M	2389
29	П5	M	M	M	M	0	M	M	M	3,8	M	153
30	qk, bj	2656	1330	4271	2389	153	1072	1566	2820	185	3149	19591
31												

Рисунок 17 – Результат копирования исходной матрицы

7 Удаление в матрице №2 всё кроме запретов – М (рисунок 18).



Microsoft Excel - Книга1

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка Adobe PDF

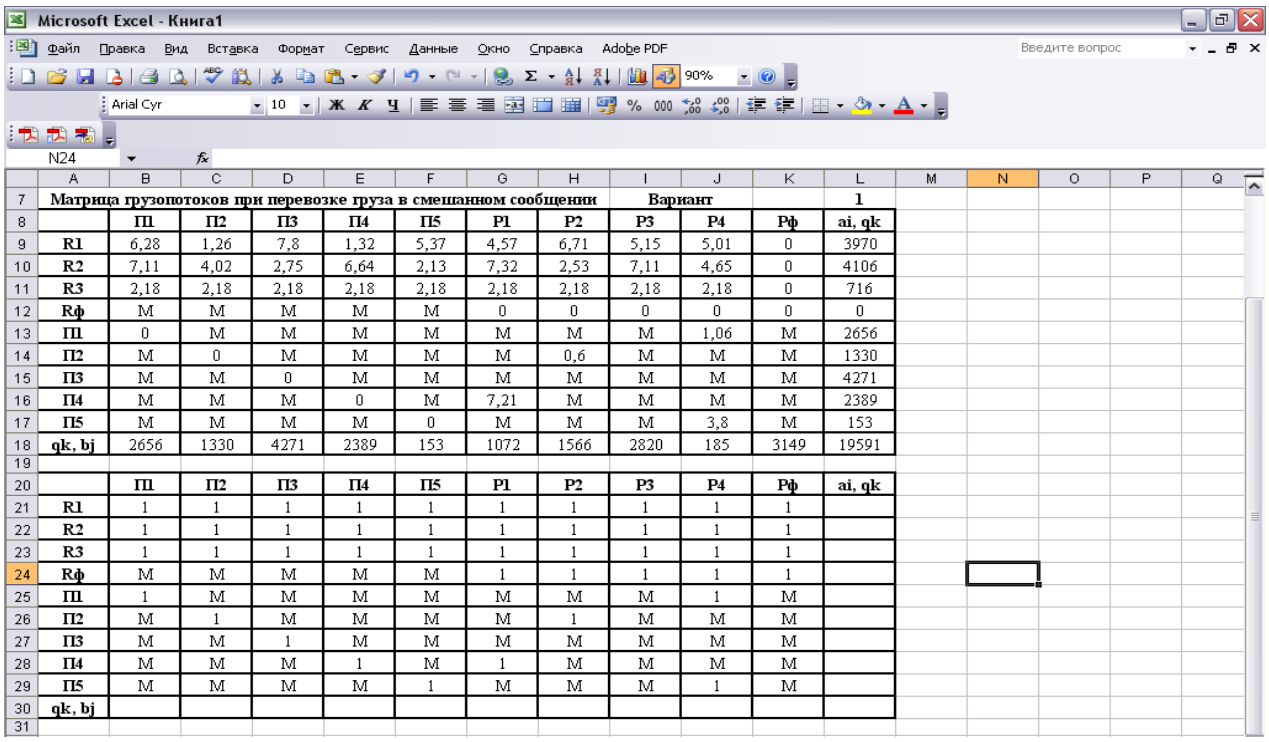
Times New Roman 12

G28

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
7	Матрица грузопотоков при перевозке груза в смешанном сообщении								Вариант			1
8		П1	П2	П3	П4	П5	P1	P2	P3	P4	Рф	ai, qk
9	R1	6,28	1,26	7,8	1,32	5,37	4,57	6,71	5,15	5,01	0	3970
10	R2	7,11	4,02	2,75	6,64	2,13	7,32	2,53	7,11	4,65	0	4106
11	R3	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	0	716
12	Rф	M	M	M	M	M	0	0	0	0	0	0
13	П1	0	M	M	M	M	M	M	M	1,06	M	2656
14	П2	M	0	M	M	M	M	0,6	M	M	M	1330
15	П3	M	M	0	M	M	M	M	M	M	M	4271
16	П4	M	M	M	0	M	7,21	M	M	M	M	2389
17	П5	M	M	M	M	0	M	M	M	3,8	M	153
18	qk, bj	2656	1330	4271	2389	153	1072	1566	2820	185	3149	19591
19												
20		П1	П2	П3	П4	П5	P1	P2	P3	P4	Рф	ai, qk
21	R1											
22	R2											
23	R3											
24	Rф	M	M	M	M	M						
25	П1		M	M	M	M	M	M	M		M	
26	П2	M		M	M	M	M		M	M	M	
27	П3	M	M		M	M	M	M	M	M	M	
28	П4	M	M	M		M		M	M	M	M	
29	П5	M	M	M	M		M	M	M		M	
30	qk, bj											
31												

Рисунок 18 – Результат преобразования матрицы №2

8 В качестве корреспонденций в рабочем поле матрицы №2 вводится 1 (рисунок 19).

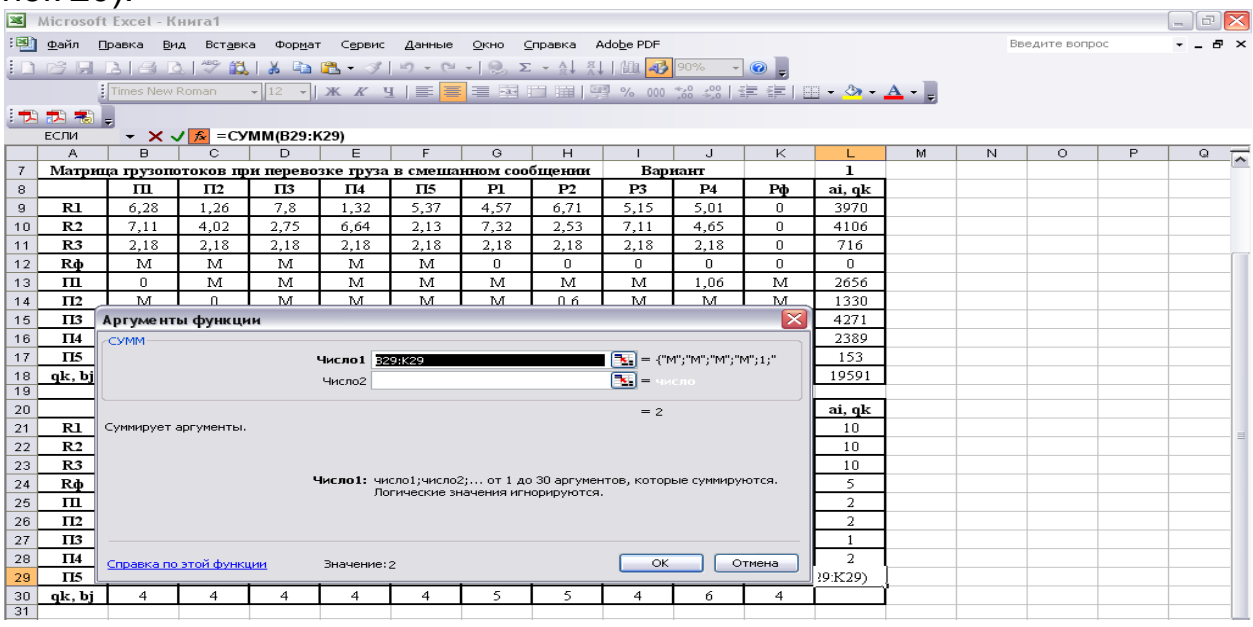


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
7	Матрица грузопотоков при перевозке груза в смешанном сообщении								Вариант			1
8		П1	П2	П3	П4	П5	Р1	Р2	Р3	Р4	Рф	ai, qk
9	R1	6,28	1,26	7,8	1,32	5,37	4,57	6,71	5,15	5,01	0	3970
10	R2	7,11	4,02	2,75	6,64	2,13	7,32	2,53	7,11	4,65	0	4106
11	R3	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	0	716
12	Rф	M	M	M	M	M	0	0	0	0	0	0
13	П1	0	M	M	M	M	M	M	M	1,06	M	2656
14	П2	M	0	M	M	M	M	0,6	M	M	M	1330
15	П3	M	M	0	M	M	M	M	M	M	M	4271
16	П4	M	M	M	0	M	7,21	M	M	M	M	2389
17	П5	M	M	M	M	0	M	M	M	3,8	M	153
18	qk, bj	2656	1330	4271	2389	153	1072	1566	2820	185	3149	19591
19												
20		П1	П2	П3	П4	П5	Р1	Р2	Р3	Р4	Рф	ai, qk
21	R1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
22	R2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
23	R3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
24	Rф	M	M	M	M	M	1	1	1	1	1	
25	П1	1	M	M	M	M	M	M	M	1	M	
26	П2	M	1	M	M	M	M	1	M	M	M	
27	П3	M	M	1	M	M	M	M	M	M	M	
28	П4	M	M	M	1	M	1	M	M	M	M	
29	П5	M	M	M	M	1	M	M	M	1	M	
30	qk, bj											
31												

Рисунок 19 – Результат ввода корреспонденций в матрице №2

9 С помощью оператора «сумм» определяются:

9.1 Суммы корреспонденций в каждой строке второй матрицы (рисунок 20).



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
7	Матрица грузопотоков при перевозке груза в смешанном сообщении								Вариант			1
8		П1	П2	П3	П4	П5	Р1	Р2	Р3	Р4	Рф	ai, qk
9	R1	6,28	1,26	7,8	1,32	5,37	4,57	6,71	5,15	5,01	0	3970
10	R2	7,11	4,02	2,75	6,64	2,13	7,32	2,53	7,11	4,65	0	4106
11	R3	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	0	716
12	Rф	M	M	M	M	M	0	0	0	0	0	0
13	П1	0	M	M	M	M	M	M	M	1,06	M	2656
14	П2	M	0	M	M	M	M	0,6	M	M	M	1330
15	П3	M	M	0	M	M	M	M	M	M	M	4271
16	П4	M	M	M	0	M	7,21	M	M	M	M	2389
17	П5	M	M	M	M	0	M	M	M	3,8	M	153
18	qk, bj	2656	1330	4271	2389	153	1072	1566	2820	185	3149	19591
19												
20												ai, qk
21	R1											10
22	R2											10
23	R3											10
24	Rф											5
25	П1											2
26	П2											2
27	П3											1
28	П4											2
29	П5											)9:K29)
30	qk, bj	4	4	4	4	4	5	5	4	6	4	
31												

Рисунок 20 – Определение суммарных корреспонденций строк второй матрицы

9.2 Суммы корреспонденций в каждом столбце второй матрицы (рисунок 21).

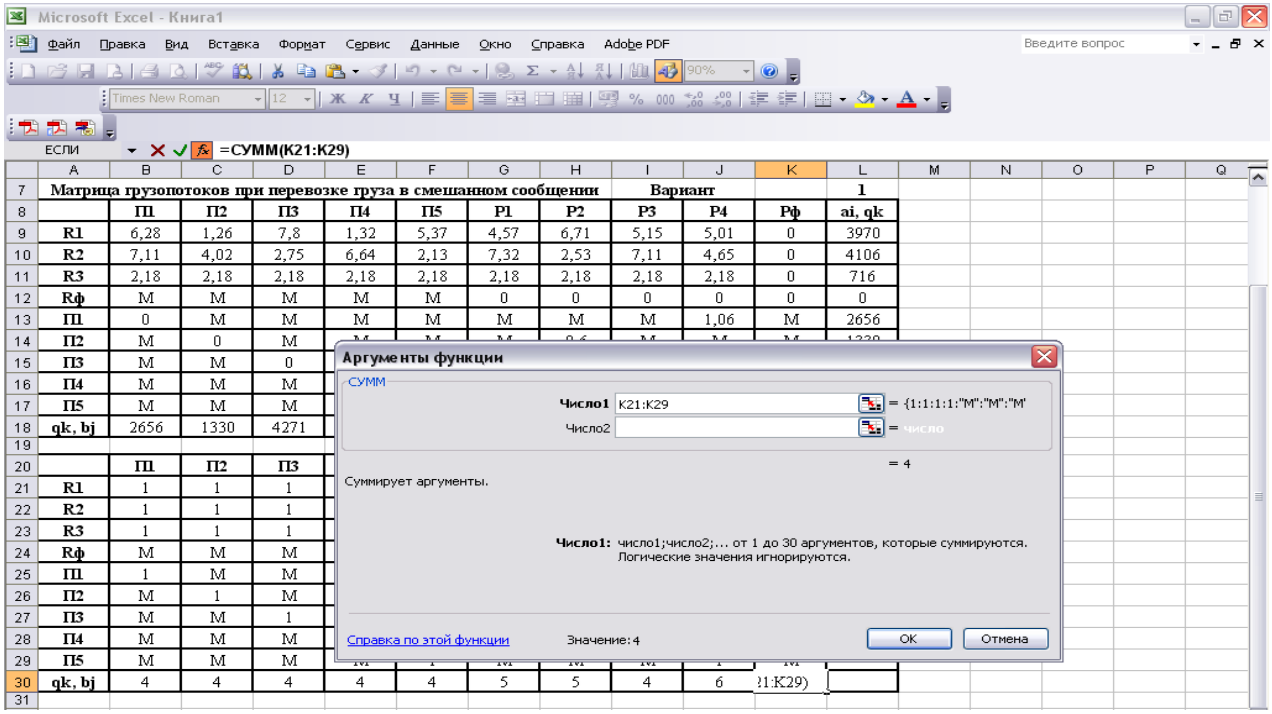


Рисунок 21 – Определение суммарных корреспонденций столбцов второй матрицы

10 С помощью оператора «суммпроизв» вводится целевая функция (рисунок 22).

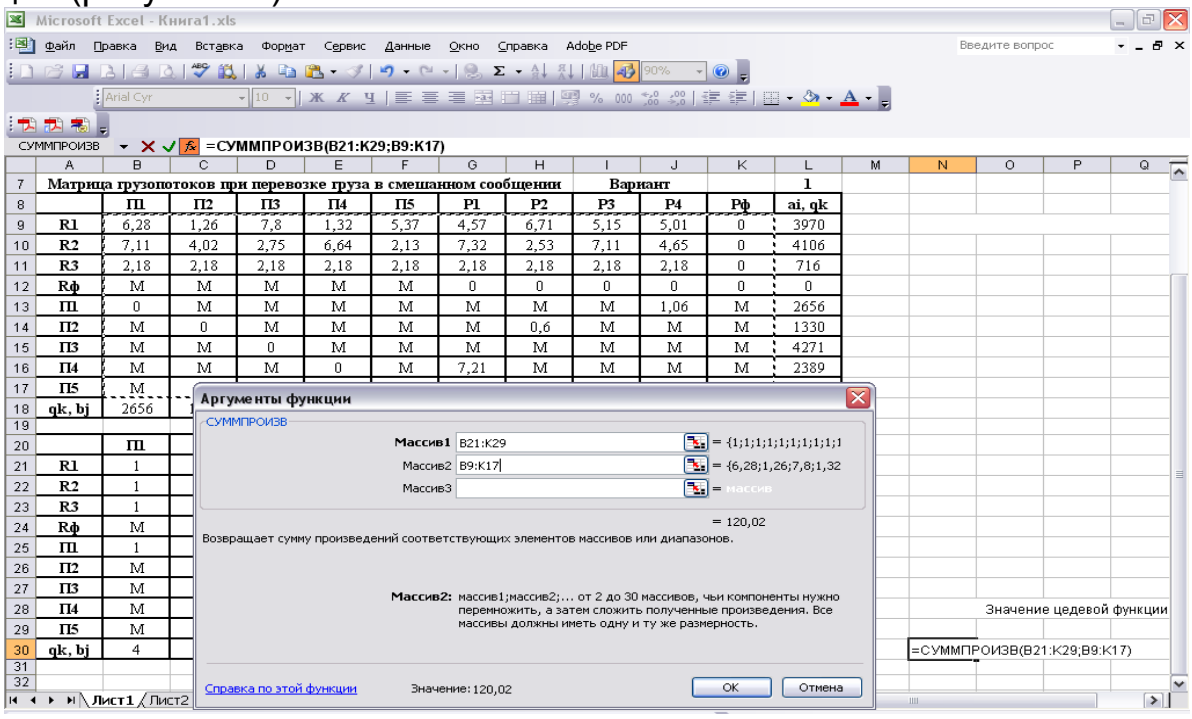


Рисунок 22 – Ввод целевой функции

11 Открытие приложения «Поиск решения» (рисунки 23-24).

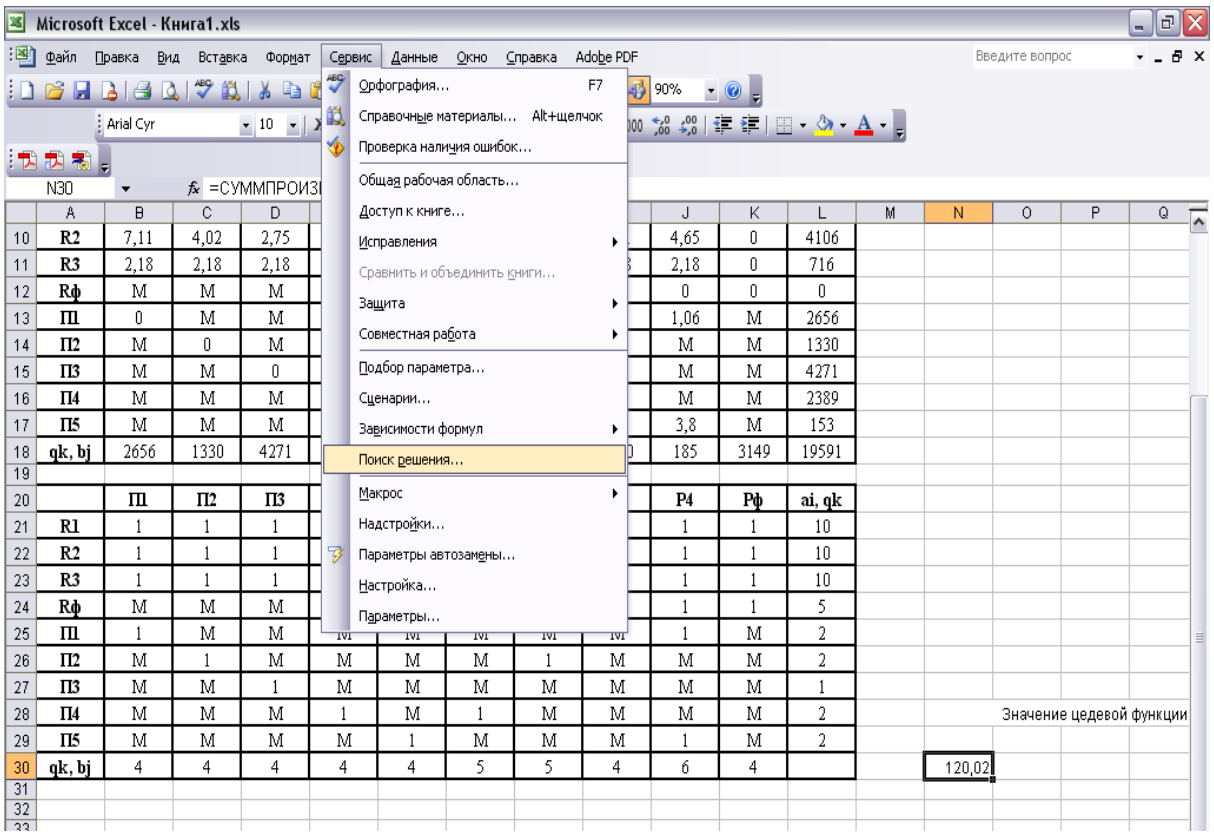


Рисунок 23 – Открытие приложения «Поиск решения» в меню «Сервис»

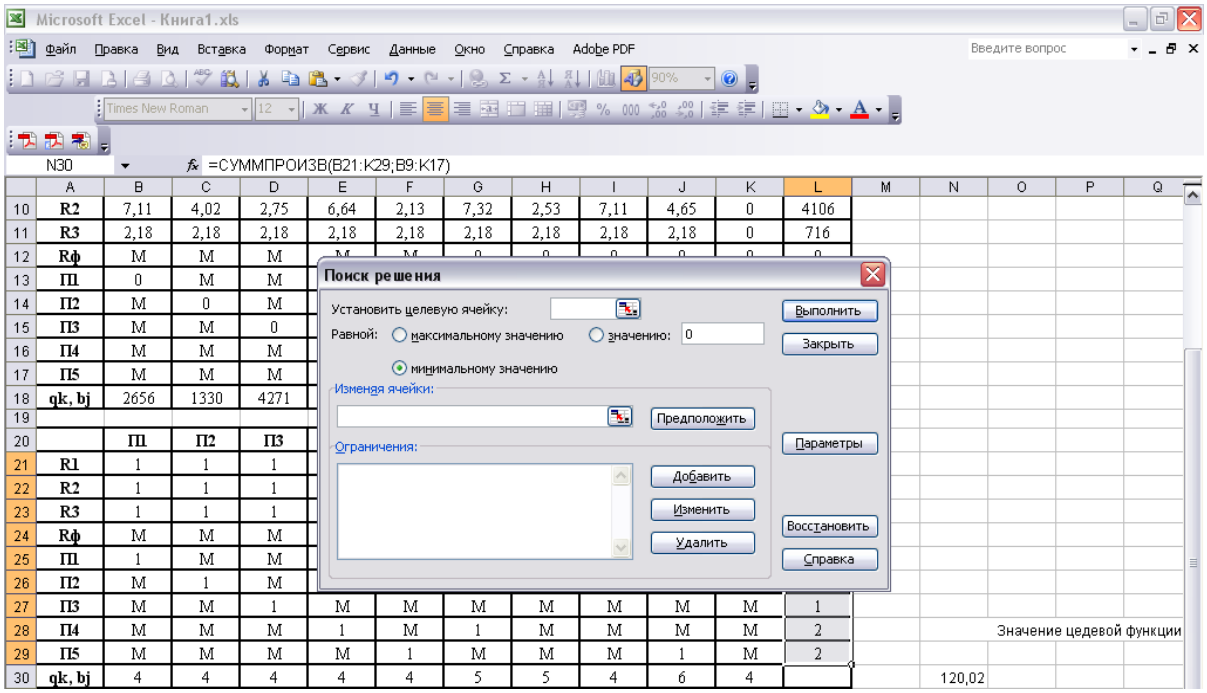


Рисунок 24 – Результат открытия приложения «Поиск решения» в меню «Сервис»

12 В приложении «Поиск решения» необходимо выполнить следующее:

12.1 Указать адрес ячейки с введенной формулой для расчёта целевой функции (рисунок 25).

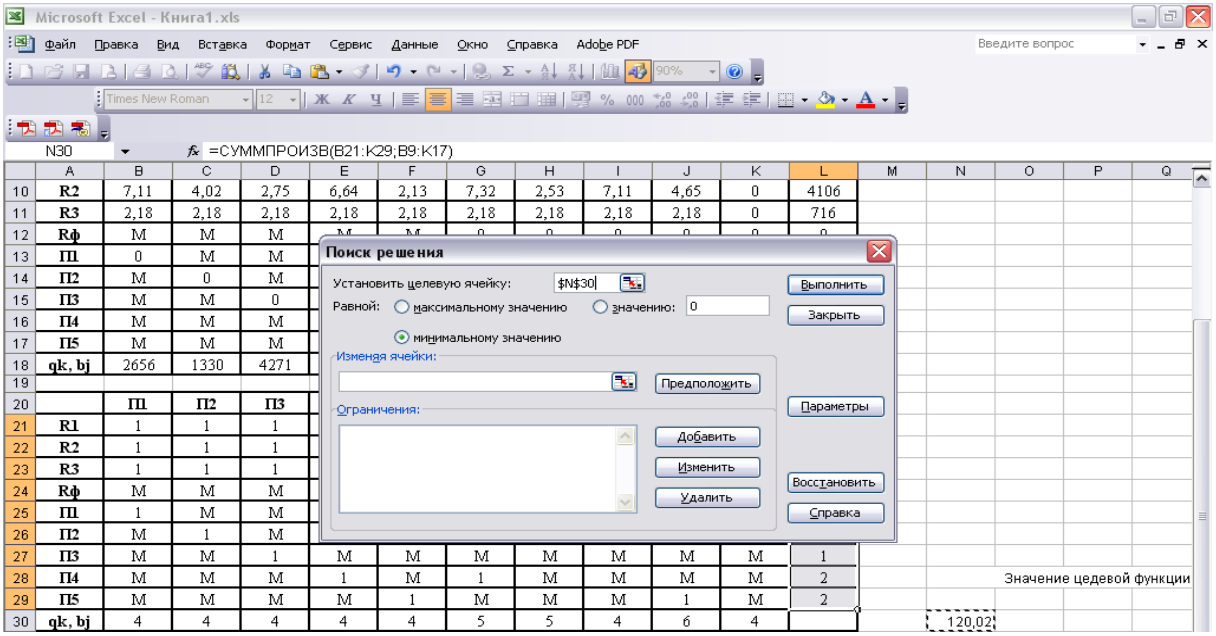


Рисунок 25 – Результат ввода в приложении «Поиск решения» адреса ячейки с целевой функцией

12.2 Указать, что оптимизация производится до минимального значения целевой функции (рисунок 26).

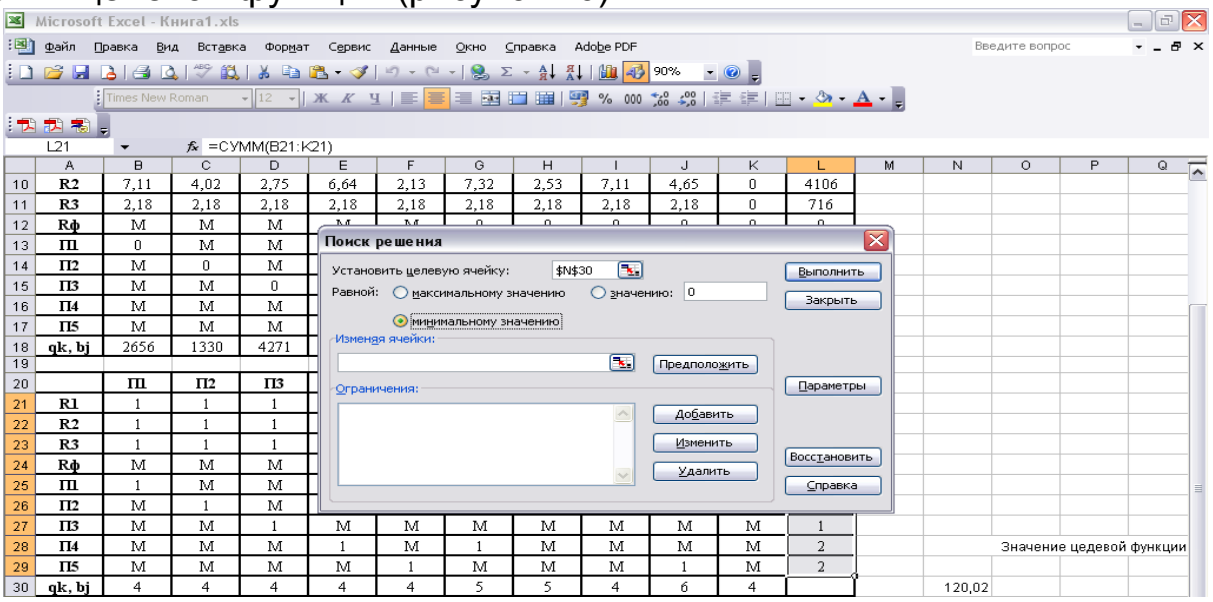


Рисунок 26 – Результат ввода в приложении «Поиск решения» поиска решения по минимальному значению целевой функции

12.3 Необходимо указать, с какими ячейками будут производиться манипуляции при поиске минимального значения целевой функции (в соответствующей ячейке с нажатой клавишей «Ctrl» выбираются все единицы второй матрицы) (рисунки 27-28).

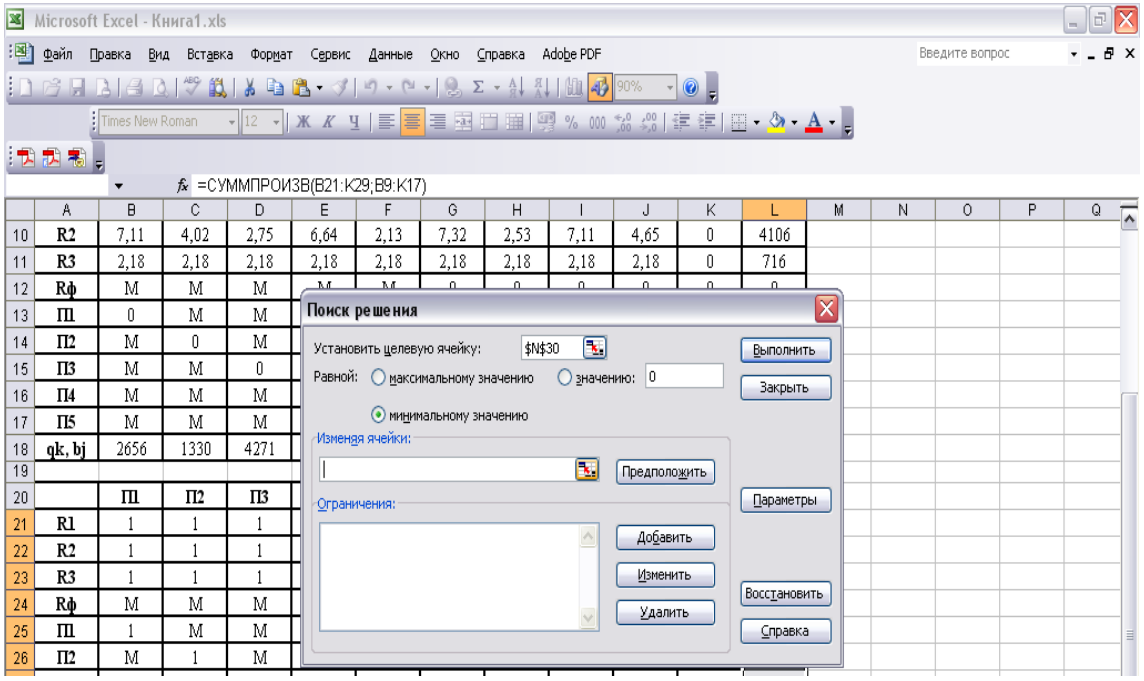


Рисунок 27 – Определение в приложении «Поиск решения» окна для ввода ячеек, с которыми предстоит манипулировать программе

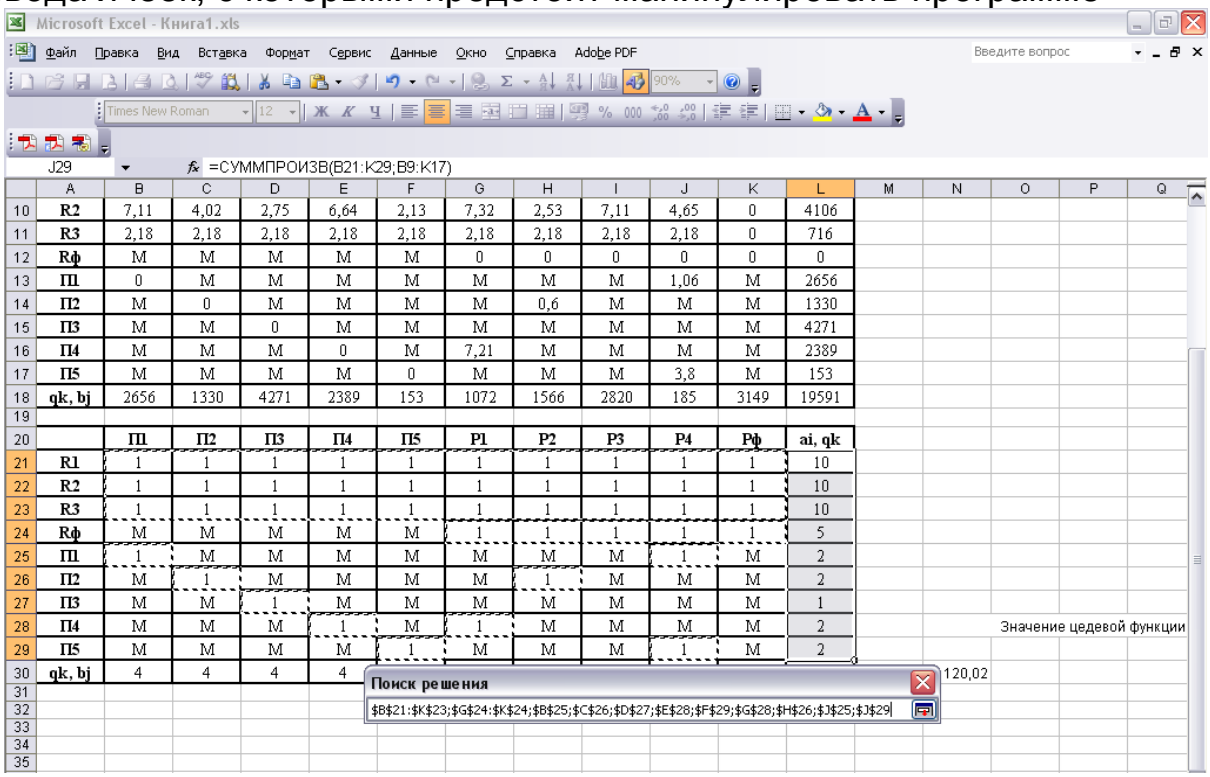


Рисунок 28 – Результат ввода ячеек, с какими производятся манипуляции при поиске минимального значения целевой функции (начало)

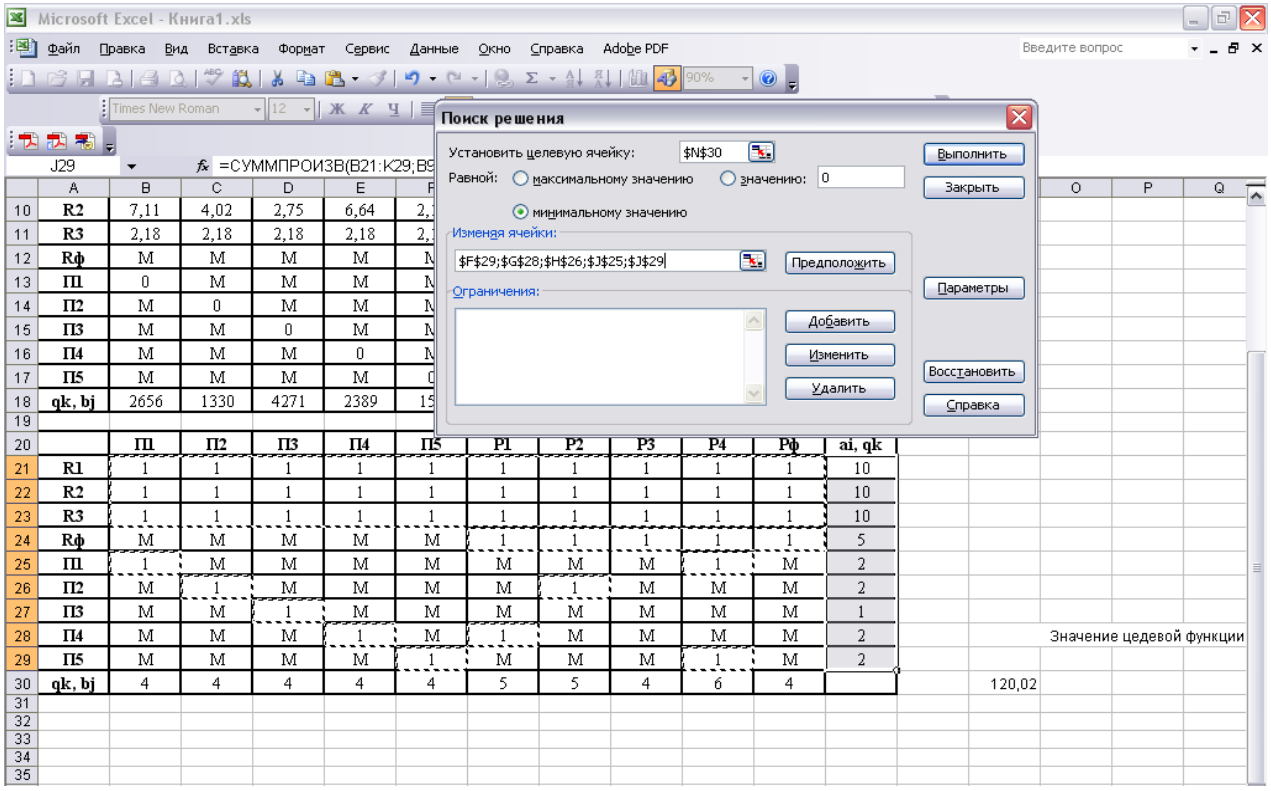


Рисунок 28 – Результат ввода ячеек, с какими производятся манипуляции при поиске минимального значения целевой функции (продолжение)

12.4. Указываются, ограничения, которые необходимо соблюдать при поиске минимального значения целевой функции (приравниваются потребности потребителей второй и первой матриц, а также ресурсы поставщиков) (рисунки 29-32).

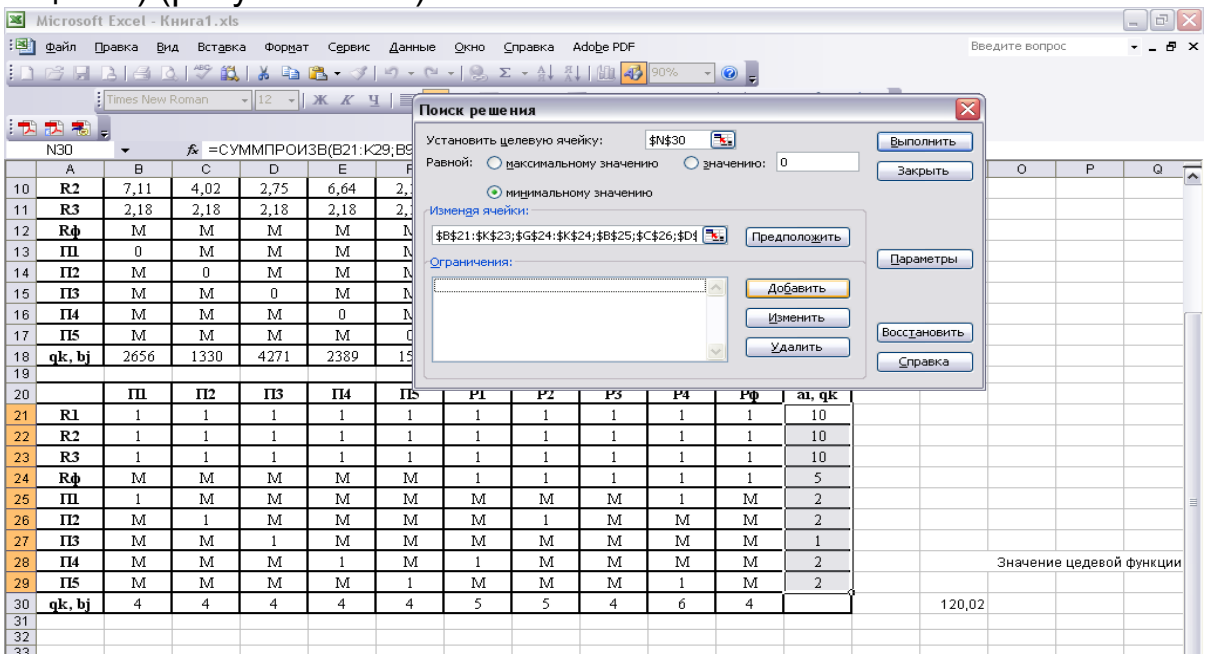
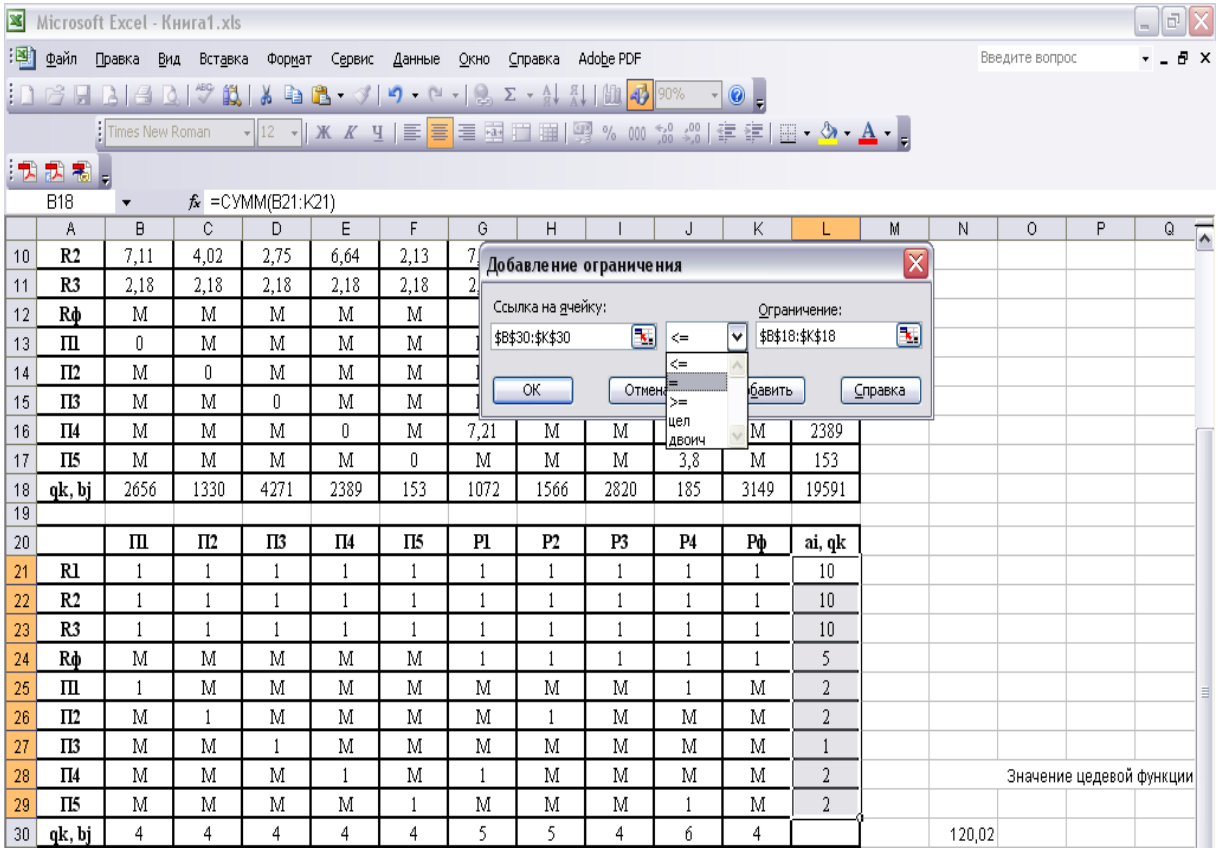


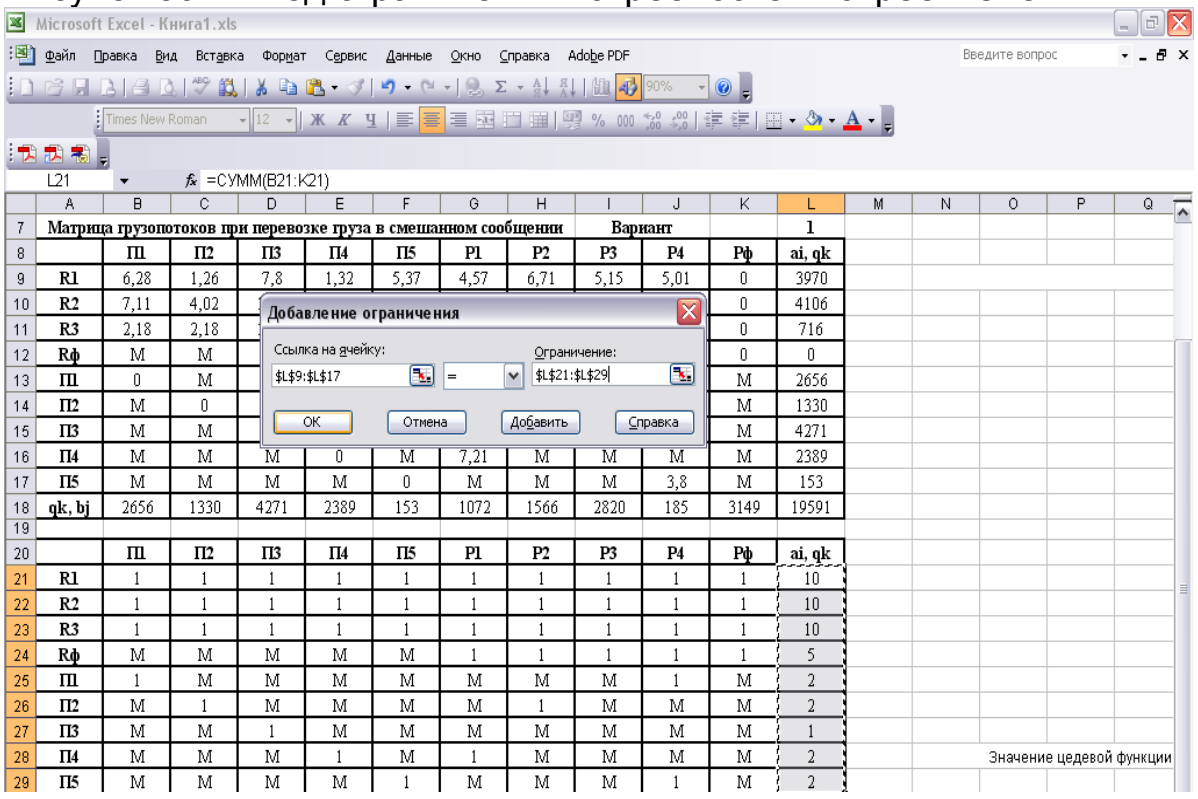
Рисунок 29 – Определение в приложении «Поиск решения» окна для ввода ограничений



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
10	R2	7,11	4,02	2,75	6,64	2,13	7					
11	R3	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2					
12	Rф	M	M	M	M	M						
13	П1	0	M	M	M	M	1					
14	П2	M	0	M	M	M	1					
15	П3	M	M	0	M	M	1					
16	П4	M	M	M	0	M	7,21	M	M		M	2389
17	П5	M	M	M	M	0	M	M	M	3,8	M	153
18	qk, bj	2656	1330	4271	2389	153	1072	1566	2820	185	3149	19591
19												
20		П1	П2	П3	П4	П5	P1	P2	P3	P4	Pф	ai, qk
21	R1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
22	R2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
23	R3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
24	Rф	M	M	M	M	M	1	1	1	1	1	5
25	П1	1	M	M	M	M	M	M	M	1	M	2
26	П2	M	1	M	M	M	M	1	M	M	M	2
27	П3	M	M	1	M	M	M	M	M	M	M	1
28	П4	M	M	M	1	M	1	M	M	M	M	2
29	П5	M	M	M	M	1	M	M	M	1	M	2
30	qk, bj	4	4	4	4	4	5	5	4	6	4	

120,02

Рисунок 30 – Ввод ограничения потребностей потребителей



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
7	Матрица грузопотоков при перевозке груза в смешанном сообщении								Вариант			1
8		П1	П2	П3	П4	П5	P1	P2	P3	P4	Pф	ai, qk
9	R1	6,28	1,26	7,8	1,32	5,37	4,57	6,71	5,15	5,01	0	3970
10	R2	7,11	4,02								0	4106
11	R3	2,18	2,18								0	716
12	Rф	M	M								0	0
13	П1	0	M								M	2656
14	П2	M	0								M	1330
15	П3	M	M								M	4271
16	П4	M	M	M	0	M	7,21	M	M	M	M	2389
17	П5	M	M	M	M	0	M	M	M	3,8	M	153
18	qk, bj	2656	1330	4271	2389	153	1072	1566	2820	185	3149	19591
19												
20		П1	П2	П3	П4	П5	P1	P2	P3	P4	Pф	ai, qk
21	R1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
22	R2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
23	R3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
24	Rф	M	M	M	M	M	1	1	1	1	1	5
25	П1	1	M	M	M	M	M	M	M	1	M	2
26	П2	M	1	M	M	M	M	1	M	M	M	2
27	П3	M	M	1	M	M	M	M	M	M	M	1
28	П4	M	M	M	1	M	1	M	M	M	M	2
29	П5	M	M	M	M	1	M	M	M	1	M	2

Рисунок 31 – Ввод ограничения ресурсов поставщиков

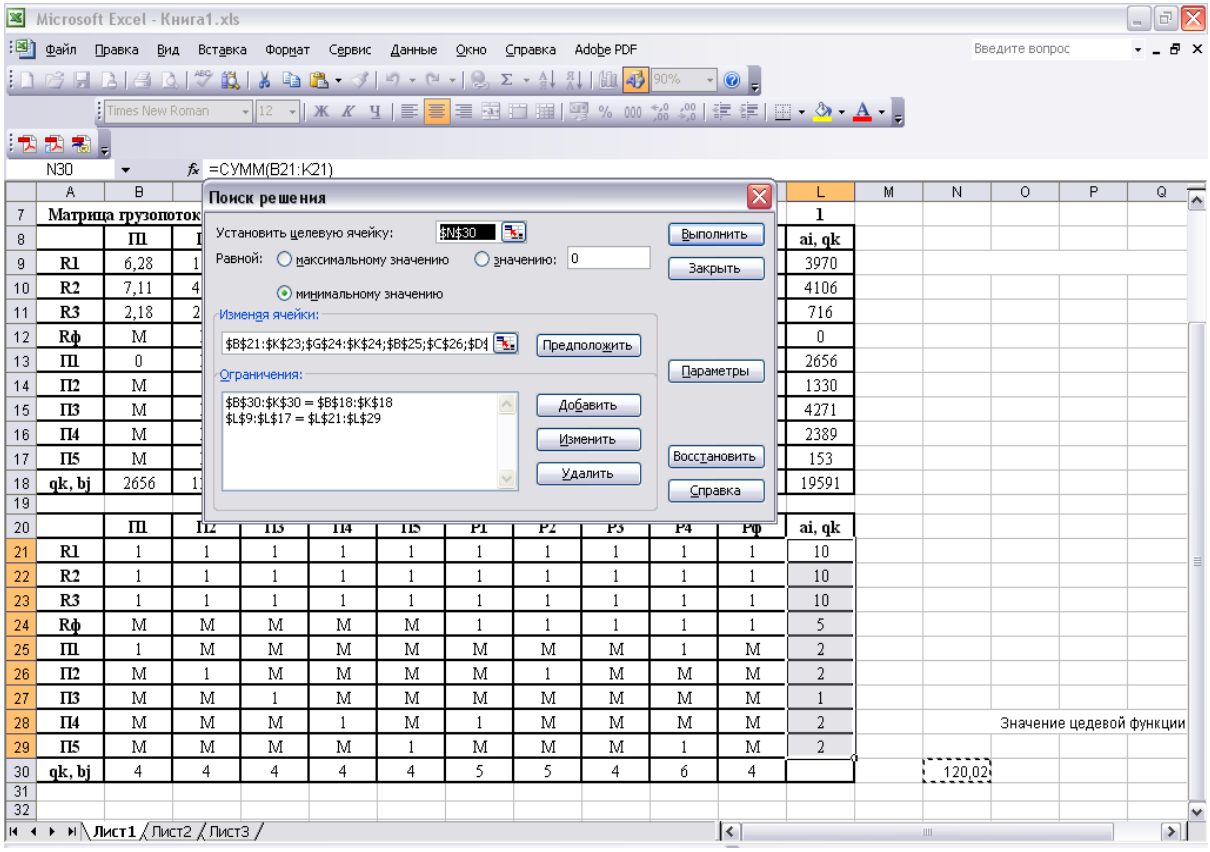


Рисунок 32 – Результат ввода ограничений, которые необходимо соблюдать при поиске минимального значения целевой функции

12.5 Далее необходимо открыть в приложении «Поиск решения» окно «Параметры» (рисунки 33-34).

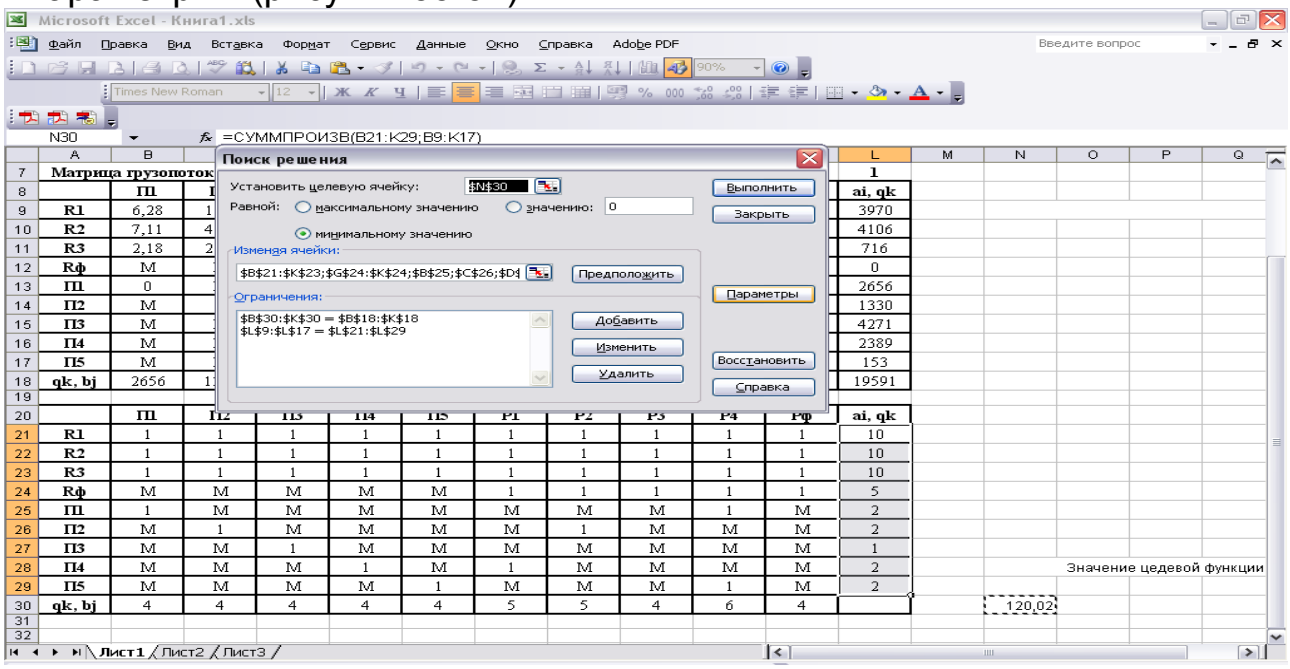


Рисунок 33 – Открытие в приложении «Поиск решения» окна «Параметры»

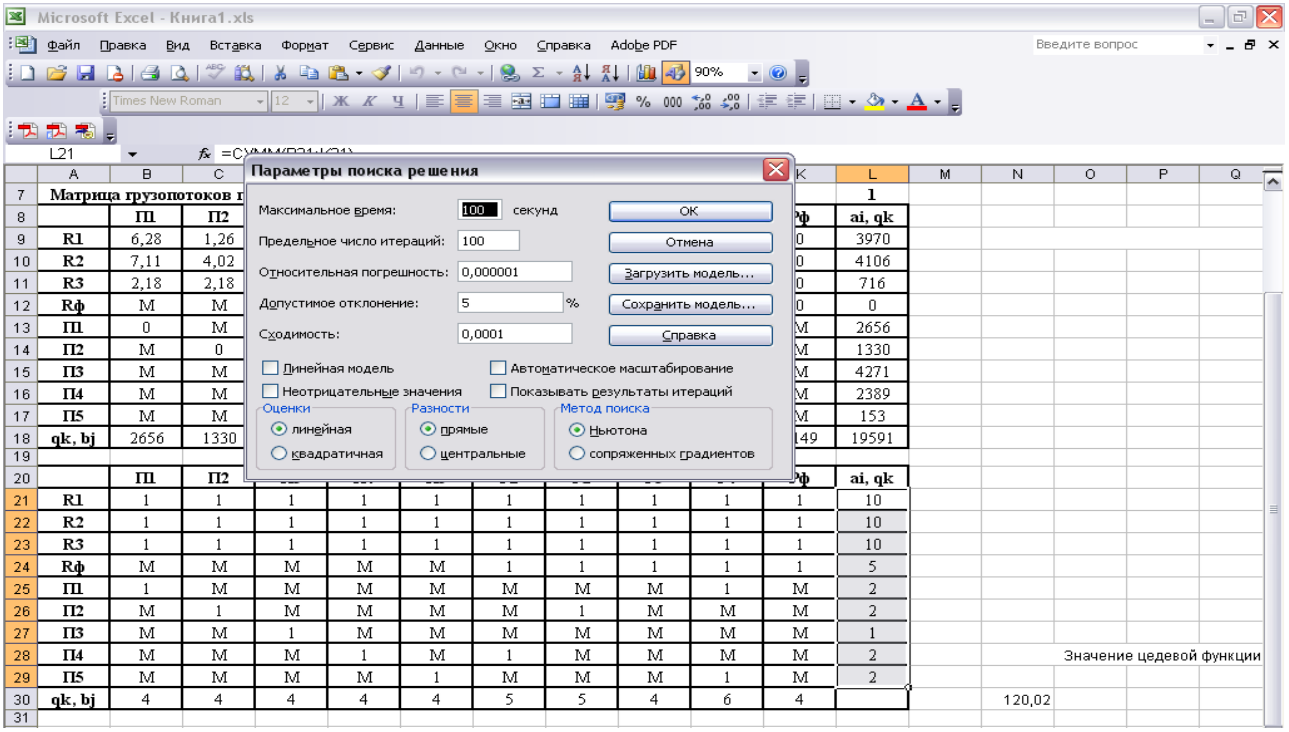


Рисунок 34 – Результат открытия в приложении «Поиск решения» окна «Параметры»

12.6 В окне «Параметры» необходимо установить количество итераций (рисунок 35).

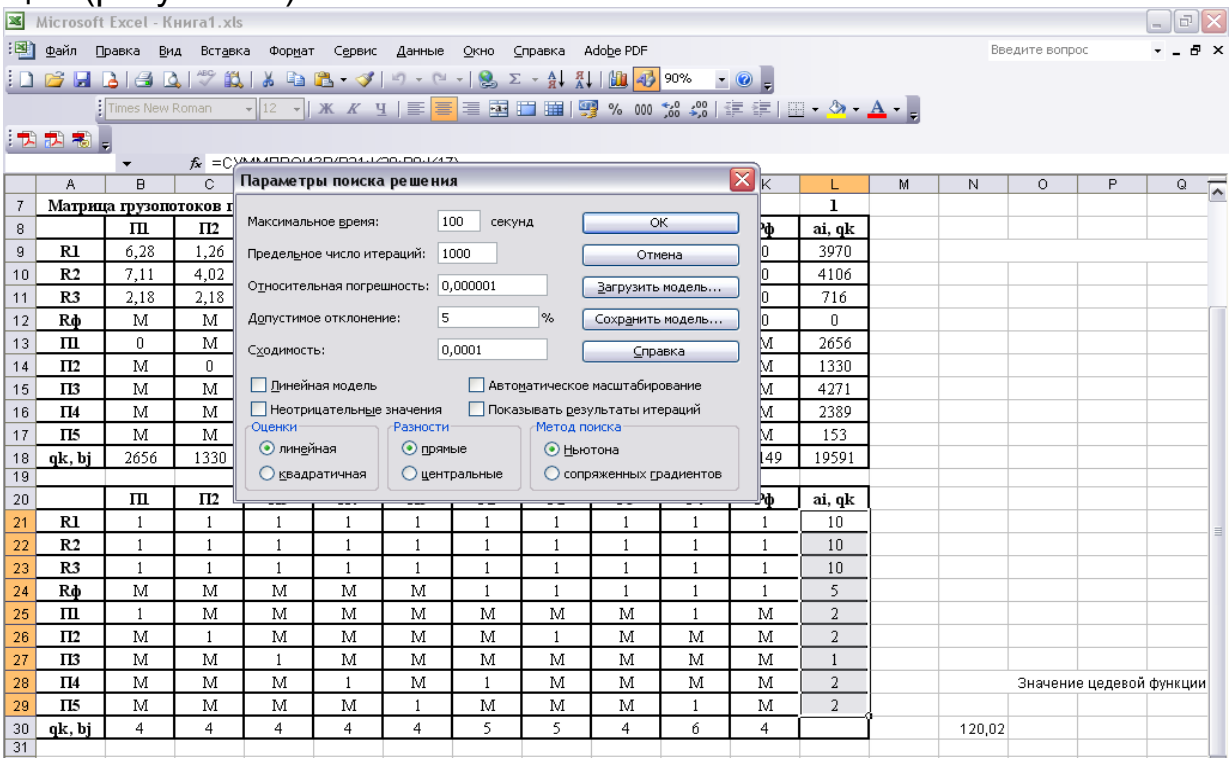


Рисунок 35 – Результат установки предельного количества итераций

12.7 В окне «Параметры» устанавливаем, что оптимизация производится по линейной модели (рисунок 36).

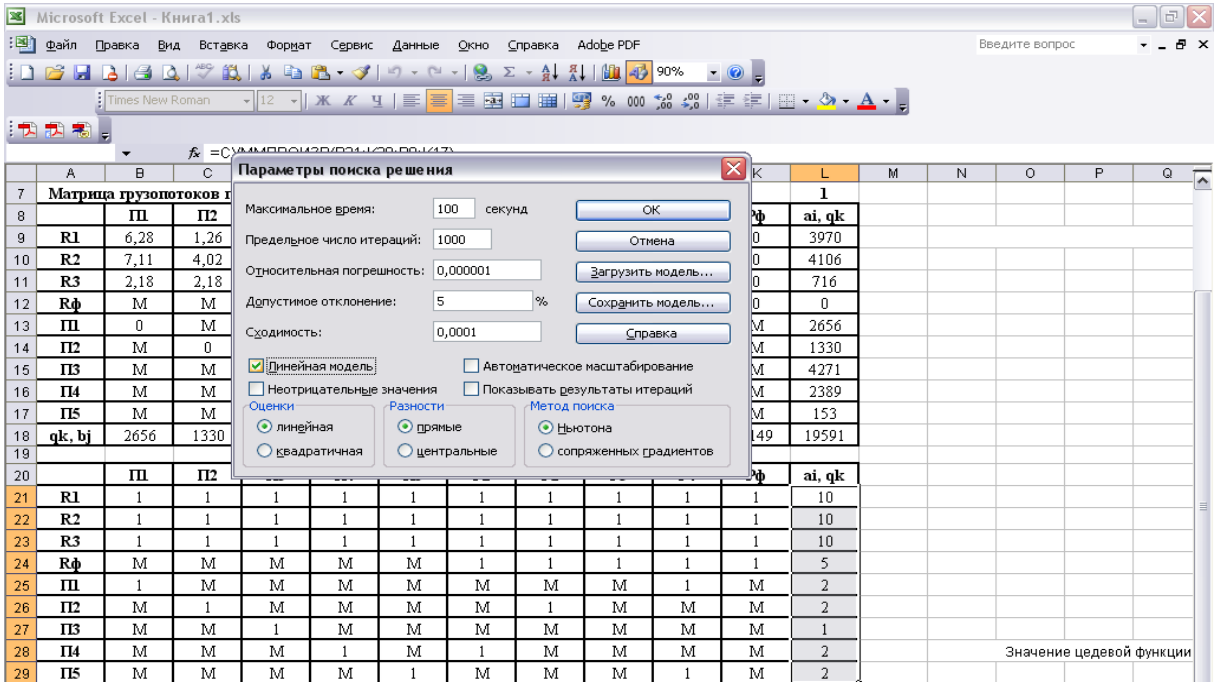


Рисунок 36 – Результат установки линейной модели оптимизации

12.8 В окне «Параметры» ограничиваем интервал оптимизации неотрицательными значениями (рисунок 37).

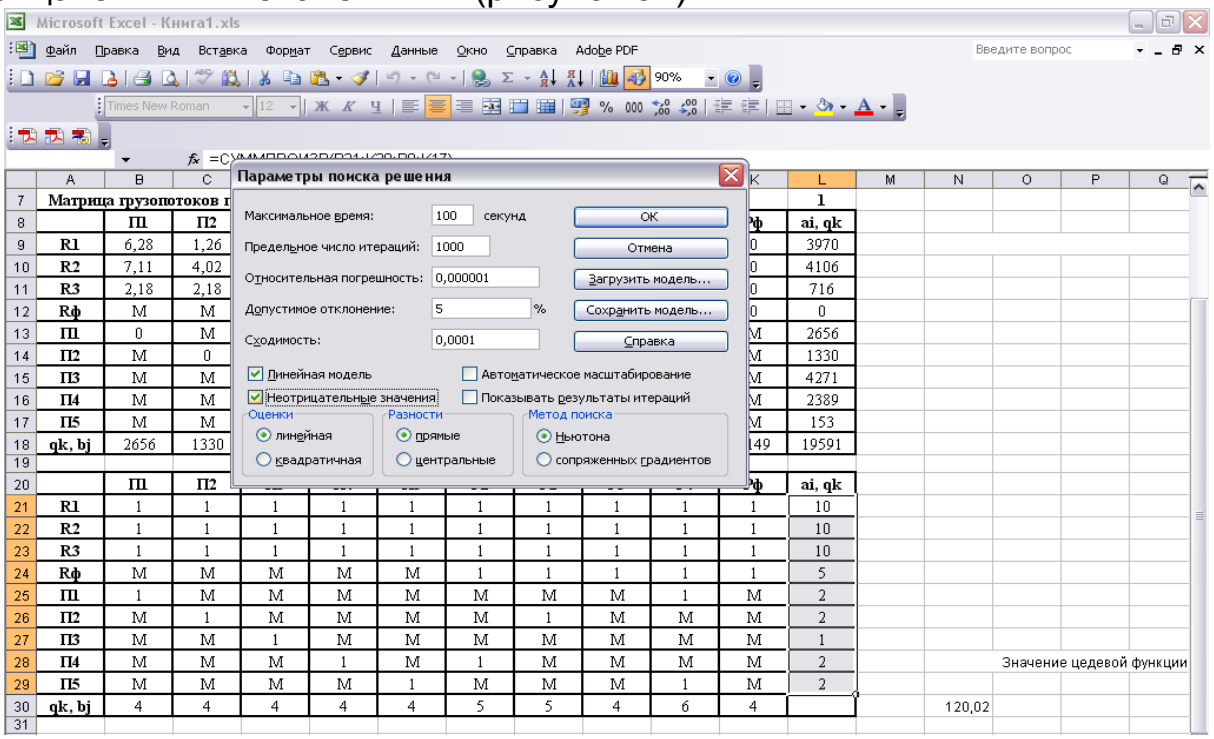


Рисунок 37 – Результат ограничения интервала оптимизации

12.9 В окне «Параметры» нажимаем «кнопку» «ОК».

12.10 Для активации программы расчёта приложении «Поиск решения» нажимаем «кнопку» «Выполнить» (рисунок 38).

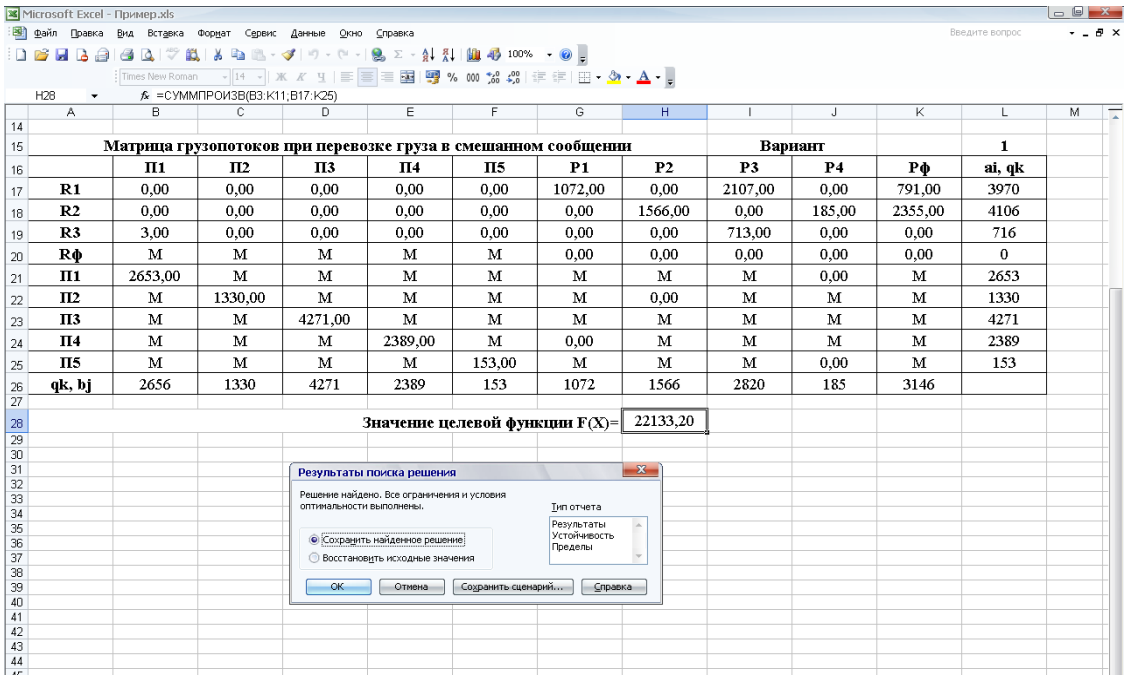


Рисунок 38 – Результат оптимизации

Задание для самостоятельной работы в рамках подготовки к практической работе

1 Ознакомиться с теоретическими положениями, приведенными в настоящей практической работе и материалами лекционного занятия.

2 Для решения транспортной задачи в информационной среде Microsoft Excel необходимо, чтобы система соответствовала следующим минимальным требованиям: операционная система Microsoft Windows 98, Microsoft Office 98. Рекомендуемые требования: операционная система Microsoft XP SP 2, Microsoft Office 2003 SP 2. Необходимо проконтролировать, чтобы ПК или ноутбук соответствовал минимальным требованиям.

3 Сделать заготовку в Microsoft Excel для расчета транспортной задачи.

Контрольные вопросы

1 Какую информационную среду целесообразно использовать для решения транспортной задачи?

2 Назовите какие этапы необходимо совершить для выполнения предварительных настроек листа Microsoft Excel при решении транспортной задачи.

3 С чего начинается процесс решения транспортной задачи средствами Microsoft Excel?

4 Для чего в исходную матрицу вводят фиктивного поставщика и фиктивного потребителя?

5 С помощью какого оператора проверяется правильность занесения в матрицу корреспонденций фиктивных участников перевозок?

2 Практическое занятие №2. Определение эффективности применения АСУТП угледобывающего предприятия

Целью практической работы является формирование у обучающихся навыков определения эффективности применения АСУТП угледобывающего предприятия.

На практическом занятии обучающиеся получат практические навыки по расчету эффективности применения АСУТП угледобывающего предприятия. В ходе практического показания необходимо:

1 Выполнить расчет суточных размеров перевозок.

2 Произвести расчет объема передаваемой информации.

3 Произвести расчет количества рабочих мест.

4Определить эффективность применения АСУТП угледобывающего предприятия.

Задания:

Расчет суточных размеров перевозок. Размеры перевозок за средние сутки максимального месяца рассчитываются на основании Приложения А (таблица А.1) по формуле [1, 2]:

$$Q_{сут}^{ср} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Q_i^{сут}}{n}, т; \quad (1)$$

где $Q_i^{сут}$ – размеры перевозок за сутки максимального месяца, т/сут.;

n – количество расчетных суток, сут.

Объемы перевозок за средние сутки максимального месяца для каждого грузового фронта определяется на основании расходных коэффициентов (таблица А.2, Приложение А) по формуле [1, 2]:

$$Q_{гр.фр._i}^{сут} = Q_{сут}^{ср} \cdot K_{гр.фр.i}, т; \quad (2)$$

где $Q_{гр.фр._i}^{сут}$ – объемы перевозок за средние сутки максимального месяца для каждого грузового фронта, т;

$Q_i^{сут}$ – размеры перевозок за сутки максимального месяца, т/сут.;

$K_{гр.фр.i}$ – нормативный расходный коэффициент (доля) угля поступающего с рабочих горизонтов на i-ый грузовой фронт.

Расчет объема передаваемой информации. Объемы информации, циркулирующей между грузовыми фронтами зависят от размеров перевозок на каждом грузовом фронте и характеристики информационных потоков (таблицы А.3-А.5 Приложение А) по формулам [3-9].

Количество сообщений, передаваемых на і-ый грузовой фронт за средние сутки [3]:

$$C^{сут}_{гр.фр._i} = Q^{сут}_{гр.фр._i} \cdot K^{с}_{гр.фр._i}, сообщение \quad (3)$$

где $C^{сут}_{гр.фр._i}$ – количество сообщений, передаваемых на і-ый грузовой фронт за средние сутки максимального месяца, сообщение;

$Q^{сут}_{гр.фр._i}$ – объемы перевозок за средние сутки максимального месяца для каждого грузового фронта, т;

$K^{с}_{гр.фр._i}$ – нормативный коэффициент определяющий количество сообщений, приходящихся на 1 т угля, поступающего на і-ый грузовой фронт.

Количество знаков, передаваемых на і-ый грузовой фронт за средние сутки [3]:

$$З^{сут}_{гр.фр._i} = C^{сут}_{гр.фр._i} \cdot K^{с}_{знак}, знак \quad (4)$$

где $З^{сут}_{гр.фр._i}$ – количество знаков, передаваемых на і-ый грузовой фронт за средние сутки максимального месяца, знак;

$C^{сут}_{гр.фр._i}$ – количество сообщений, передаваемых на і-ый грузовой фронт за средние сутки максимального месяца, сообщение;

$K^{с}_{знак}$ – нормативный коэффициент определяющий количество знаков в одном сообщении.

Количество информации с регистрацией в отчетной документации [3]:

$$З^{сутрег}_{гр.фр._i} = З^{сут}_{гр.фр._i} \cdot K^{рег}_{знак}, знак \quad (5)$$

где $З^{сутрег}_{гр.фр._i}$ – количество знаков, передаваемых на і-ый грузовой фронт за средние сутки максимального месяца, с регистрацией в отчетных документах, знак;

$З^{сут}_{гр.фр._i}$ – количество знаков, передаваемых на і-ый грузовой фронт за средние сутки максимального месяца, знак;

$K^{рег}_{знак}$ – нормативный коэффициент определяющий количество знаков, передаваемых на і-ый грузовой фронт за средние сутки максимального месяца, с регистрацией в отчетных документах.

Количество информации без регистрации в отчетной документации [3]:

$$З^{сутбезрег}_{гр.фр._i} = З^{сут}_{гр.фр._i} \cdot K^{безрег}_{знак}, знак \quad (6)\%$$

где $З^{сутбезрег}_{гр.фр._i}$ – количество знаков передаваемых на і-ый грузовой фронт за средние сутки максимального месяца, без регистрации в отчетных документах, знак;

$З^{сут}_{гр.фр._i}$ – количество знаков, передаваемых на і-ый грузовой фронт за средние сутки максимального месяца, знак;

$K^{рег}_{знак}$ – нормативный коэффициент определяющий количество знаков, передаваемых на і-ый грузовой фронт за средние сутки максимального месяца, без регистрации в отчетных документах.

Количество информации без регистрации в отчетной документации [8]:

$$З^{сутбезрег}_{гр.фр._i} = З^{сут}_{гр.фр._i} \cdot K^{безрег}_{знак}, знак \quad (8)$$

где $З^{сутбезрег}_{гр.фр._i}$ – количество знаков, передаваемых на і-ый грузовой фронт за средние сутки максимального месяца, без регистрации в отчетных документах, знак;

$З^{сут}_{гр.фр._i}$ – количество знаков, передаваемых на і-ый грузовой фронт за средние сутки максимального месяца, знак;

$K^{рег}_{знак}$ – нормативный коэффициент определяющий количество знаков, передаваемых на і-ый грузовой фронт за средние сутки максимального месяца, без регистрации в отчетных документах.

Количество информации, поступающей по дополнительным запросам [3]:

$$З^{сутдоп}_{гр.фр._i} = З^{сут}_{гр.фр._i} \cdot K^{доп}_{знак}, знак \quad (9)$$

$З^{сутдоп}_{гр.фр._i}$ где – количество знаков поступающих по дополнительным запросам на і-ый грузовой фронт за средние сутки максимального месяца, , знак;

$З^{сут}_{гр.фр._i}$ – количество знаков, передаваемых на і-ый грузовой фронт за средние сутки максимального месяца, знак;

$K^{рег}_{знак}$ – нормативный коэффициент определяющий количество знаков, поступающих по дополнительным запросам на і-ый грузовой фронт за средние сутки максимального месяца.

Примечание: в пункте 2.1.2 расчеты по формулам (3-9) выполняются дважды. Во-первых, для случая, когда АСУТП еще не используется, во-вторых, после ввода в эксплуатацию АСУТП.

Расчет количества рабочих мест. Количество работников определяется, как до внедрения АСУТП, так и после ввода ее в эксплуатацию. Количество работников определяется по формулам (10 - 11) и заносится в таблицы 1 и 2.

Расчет количества рабочих мест диспетчеров автомобильного транспорта выполняется по формуле [3]:

$$N^{дисп}_{смен} = \frac{З^{сутбезрег}_{гр.фр._i}}{V^{сутбезрег}_{гр.фр.i}} + \frac{З^{сутдоп}_{гр.фр._i}}{V^{сутдоп}_{гр.фр.i}}, р.м./смен.; \quad (10)$$

где $N^{дисп}_{смен}$ – количества рабочих мест диспетчеров автомобильного транспорта, р.м./смен.;

$V^{сутбезрег}_{гр.фр.i}$ – скорость обработки информации передаваемой на і-ый грузовой фронт, без регистрации в отчетных документах, знак./мин.

$V^{сутдоп}_{гр.фр.i}$ – скорость обработки информации передаваемой на і-ый грузовой фронт, по дополнительным запросам, знак./мин.

Расчет количества рабочих мест операторов по обработке перевозочных документов выполняется по формуле [3]:

$$N^{операт}_{смен} = \frac{З^{сутрег}_{гр.фр._i}}{V^{сутрег}_{гр.фр.i}} + \frac{З^{сутдоп}_{гр.фр._i}}{V^{сутдоп}_{гр.фр.i}}, р.м./смен.; \quad (11)$$

где $N^{дисп}_{смен}$ – количества рабочих мест по дополнительным запросам, р.м./смен.;

$V_{гр.фр.i}^{сутрег}$ – скорость обработки информации передаваемой на i-ый грузовой фронт, с регистрацией в отчетных документах, знак./мин.

Полученные результаты и дальнейшие расчеты выполняются в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Расчет фонда заработной платы работников до внедрения АСУТП

№ п.п.	Категория работников	Фонд заработной платы, руб./мес	Расчетное количество работников	Штатное количество работников	Фонд заработной платы, руб./год
1	Старший диспетчер				
2	Диспетчер				
3	Оператор обработки пер-док				
	Итого				
Примечания: график работы задается преподавателем (если не задано, то – железнодорожный); количество бригад 4; старший диспетчер один на одну бригаду; штатное количество работников учитывает количество сотрудников на больничном, в отпусках и т.д., коэффициент 1,25; размер месячного фонда заработной платы задается преподавателем или принимается в соответствии с существующими значениями в отрасли					

Таблица 3 – Расчет фонда заработной платы работников после внедрения АСУТП

№ п.п.	Категория работников	Фонд заработной платы, руб./мес	Расчетное количество работников	Штатное количество работников	Фонд заработной платы, руб./год
1	Старший диспетчер				
2	Диспетчер				
3	Старший системный администратор	1			
4	Системный администратор				
	Итого				
Примечания: график работы задается преподавателем (если не задано, то – железнодорожный); количество бригад 4; старший диспетчер один на одну бригаду; системный администратор один на одну бригаду;					

штатное количество работников учитывает количество сотрудников на больничном, в отпусках и т.д., коэффициент 1,25;
размер месячного фонда заработной платы задается преподавателем или принимается в соответствии с существующими значениями в отрасли.

Определение эффективности применения АСУТП угледобывающего предприятия. Определение эффективности применения АСУПТ будет производится по разнице приведенных затрат [4]:

$$\Delta П = П_{i+1} - П_i, тыс.руб./год. \quad (12)$$

где $П_{i+1}$ – приведенные затраты по варианту i+1, тыс. руб./год.;

$П_i$ – приведенные расходы i-го варианта, тыс. руб./год.

Приведенные расходы по каждого из вариантов определяются по формуле [4]:

$$П_i = E \cdot К_i + Э_i, тыс.руб./год. \quad (13)$$

где E – коэффициент эффективности капитальных вложений, принимается равным 0,15;

$К_i$ – капитальные вложения по варианту , тыс. руб.;

$Э_i$ – эксплуатационные расходы варианта, тыс. руб./год.

Расчет капитальных затрат необходимо выполнить по форме таблицы 4.

Таблица 4 – Капитальные затраты вариантов

Элементы затрат	Стоимость элемента	Затраты, тыс.руб/год	
		до внедрения	после внедрения
Приобретение компьютеров		отсутствует	
Приобретение принтеров		отсутствует	
Приобретение ПО		отсутствует	
Монтаж		отсутствует	
Зарплата за обучение персонала		отсутствует	
Затраты на отладку АСУТП		отсутствует	
Итого			
Примечание: количество приобретаемой оргтехники составляет разность между существующим количеством; количеством до внедрения АСУТП и после: каждому диспетчеру компьютер, каждому специалисту прочих специальностей компьютер и принтер; статьи 3, 4, 5, 6 принимаются равными: статья 3 130 % от суммарного значения			

статей 1 и 2; статья 4 50 % от суммарного значения статей 1 и 2; статья 5 30 % от фонда заработной платы; статья 6 300 % от суммы статей 3-5

Эксплуатационные расходы определяются по тем расходам, которые изменятся после внедрения АСУТП по формуле [4]:

$$Э_i = \sum_{к=1}^{m} Э_к, тыс.руб./руб. \quad (14)$$

$\sum_{к=1}^{m} Э_к$ где – эксплуатационные расходы определяются по к-ой статье расходов, тыс. руб./год.

Расчет капитальных затрат необходимо выполнить по форме таблицы 5.

Таблица 5 – Эксплуатационные затраты вариантов

Элементы затрат	Измеритель	Затраты, тыс.руб/год	
		до внедрения	после внедрения
Фонд заработной платы	тыс. руб. / год		
Амортизационные отчисления			
Постоянные расходы			
Переменные расходы			
Итого			
Примечание: амортизационные отчисления составляют – 20 % стоимости оборудования; постоянные расходы составляют - 50 % стоимости оборудования; переменные расходы составляют - 30 % стоимости оборудования			

Задание для самостоятельной работы в рамках подготовки к практической работе

1 Ознакомиться с теоретическими положениями, приведенными в настоящей практической работе и материалами лекционного занятия.

2 Сделать в тетради заготовки для расчета: фонда заработной платы работников до внедрения АСУТП (таблица 2); фонда заработной платы работников после внедрения АСУТП (таблица 3); капитальных затрат до и после внедрения АСУТП (таблица 4); эксплуатационные затраты до и после внедрения АСУТП (таблица 5).

Контрольные вопросы

1 Как определить объемы перевозок за средние сутки максимального месяца для каждого грузового фронта?

2 От чего зависят объемы информации, циркулирующей между грузовыми фронтами?

3 Как определить эффективность применения АСУТП?

4 Какие расходы необходимо учесть при расчете капитальных затрат на внедрение АСУТП?

5 Какие статьи затрат входят в состав эксплуатационных расходов при внедрении АСУТП?

4 Задание для самостоятельной работы обучающихся заочно

Для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте» обучающимся заочной формы необходимо ознакомиться с содержанием лекционного материала и изучить методику решения транспортной задачи в информационной среде MS Office Excel (Практическое занятие 1). После ознакомления с методикой решения задачи, обучающимся необходимо решить транспортную задачу, согласно исходным данным по вариантам, приведенным в СУО Moodle.

Контрольная работа. Обучающимся, у которых учебным планом предусмотрена контрольная работа необходимо ознакомиться с методикой решения транспортной задачи в информационной среде MS Office Excel (Практическое занятие 1) и решить транспортную задачу. Контрольная работа является обязательной для выполнения.

Выполнение обучающимся контрольной работы предназначено для более глубокой проработки материала учебной дисциплины и является основой для проверки степени усвоения приобретенных знаний и оформления необходимых практических навыков.

Примерный перечень заданий для выполнения контрольной работы:

Задание 1. Определить для протокола АП-70 среднее время t передачи блока 2 длиной b символов полезной информации с учетом повторений. При том, что в этом протоколе каждый передаваемый блок полезной информации дополняется служебными символами «Номер блока» (1 символ), «Конец блока» (1 символ) и «Контрольная последовательность блока» (1 символ защиты на четность одноименных двоичных разрядов всех символов блока, включая «Конец блока»). Отсюда nд = 3, nз = 3 .

Блок подтверждения в протоколе АП-70 состоит из одного символа (положительный или отрицательный ответ принимающей стороны на каждый принятый блок). Следовательно, n =1. Поскольку в асинхронном протоколе каждый символ (байт) дополняется одним стартовым и двумя стоповыми битами, то r =11.

Задание 2. Определить коэффициент эффективной скорости для протокола АП-70. При том, что в этом протоколе каждый передаваемый блок полезной информации дополняется служебными символами «Номер блока» (1 символ), «Конец блока» (1 символ) и «Контрольная последовательность блока» (1 символ защиты на четность одноименных двоичных разрядов всех символов блока, включая «Конец блока»). Отсюда nд = 3, nз = 3.

Блок подтверждения в протоколе АП-70 состоит из одного символа (положительный или отрицательный ответ принимающей стороны на каждый принятый блок). Следовательно, n =1. Поскольку в асинхронном протоколе каждый символ (байт) дополняется одним стартовым и двумя стоповыми битами, то r =11.

Задание 3. Определить оптимальную длину блока, обеспечивающую максимум эффективной скорости протокола АП-70. При том, что в этом протоколе каждый передаваемый блок полезной информации дополняется служебными символами «Номер блока» (1 символ), «Конец блока» (1 символ) и «Контрольная последовательность блока» (1 символ защиты на четность одноименных двоичных разрядов всех символов блока, включая «Конец блока»). Отсюда nд = 3, nз = 3.

Блок подтверждения в протоколе АП-70 состоит из одного символа (положительный или отрицательный ответ принимающей стороны на каждый принятый блок). Следовательно, n =1. Поскольку в асинхронном протоколе каждый символ (байт) дополняется одним стартовым и двумя стоповыми битами, то r =11.

Задание 4. Рассчитать среднее время T занятия канала при передаче сообщений длиной 1000 символов по протоколу BSC между терминалами и центром системы «Экспресс-2» по телефонному каналу связи с вероятностью искажения бита p =10−5 и скоростью передачи 1200 бит/с. Имеются следующие расчетные значения: M = 1000 символов; p =10−5 ;v = 1200 бит/с.

Для протокола BSC: nд = 8 ; nп = 6 ; r = 8 ; nз = 3 ; nс = 1 4 .

Задание 5. Вставьте в таблицу, приведенную на рисунке 39 описание характера ошибки (колонка 4).

Номер ошибки	Номер исходного сообщения	Текст ошибки	Характер ошибки	Краткая аннотация ошибки
01	02, 09, 200–205, 333, 241, 242, 244, 249, 555	Ю2 000.01	Несуществующий номер исходного сообщения	Исправить номер сообщения и ввести его заново в ЭВМ

Рисунок 39 – Перечень ошибок структурного и логического контроля входных сообщений

Задание 6. Вставьте недостающие цифры в колонки, приведенные на рисунке 40.

1-й знак – род вагона		2-й знак – осность и основная характеристика вагона		3-й знак – дополнительная характеристика вагона	
2	Крытый	0	4-осн. с объемом кузова менее 120 м^3	0-9	Характеристики не содержит
		1-3	4-осн. с объемом кузова 120 м^3 и более		
		4-7	4-осн. с объемом кузова 120 м^3 и более уширенный		
4	Платформа	0	4-осн. с длиной рамы до 13,4 м	0-9	Характеристики не содержит
		2-6	4-осн. с длиной рамы 13,4 м и более		
6	Полувагон	0-2	4-осн. с люками в полу и торцевыми дверями	0-9	Характеристики не содержит
		4-7	4-осн. с люками в полу без торцевых дверей		
			4-осн. с глухим кузовом		
		9	8-осн.	0	С люками в полу и торцовыми дверями
				2-6	С люками в полу без торцовых дверей
					С глухим кузовом

Рисунок 40 – Основные типы грузовых вагонов и их нумерация

5 Оценивание обучающегося на зачете

Промежуточная аттестация производится на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных фондом оценочных средств по дисциплине.