

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ВОЛЖСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

М.В. ВЕЛИКАНОВА

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Электронное учебное пособие к практическим работам



Волжский
2023

УДК 656(07)
ББК 39я73
В 272

Рецензенты

Государственный инспектор Управления государственного автодорожного надзора по Волгоградской области отделение в г.Волжский

Матющенко Д.Ф.

Консультант сектора ТОН КБидХ Администрации г. Волжского

Тимофеева А.В.

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Волгоградского государственного технического университета

Великанова, М.В

Управление техническими системами [Электронный ресурс]: учебное пособие к практическим работам / М.В. Великанова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ВПИ (филиал) ФГБОУ ВО ВолгГТУ. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 8,74 МБ). – Волжский, 2023. – Режим доступа: <http://lib.volpi.ru>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-9948-4742-8

Содержатся описания практических работ, выполняемых студентами при изучении дисциплины «Управление техническими системами». В основу учебного пособия положены требования государственного общеобразовательного стандарта по дисциплине «Управление техническими системами».

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», и преподавателей при проведении практических работ.

Ил. 15, табл. 6, библиограф.: 9 назв.

ISBN 978-5-9948-4742-8

© Волгоградский
государственный
технический
университет, 2023
© Волжский
политехнический
институт, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1.....	4
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2.....	13
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3.....	41
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4.....	47
Приложение	61
Литература	63

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение методов экспертных оценок управленческих решений и проведение экспертизы.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

По заданным признакам предмета (товара) провести экспертизу для оценки качества.

3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Управление современным предприятием – это сложный процесс, который включает в себя технические, организационные и социально-экономические аспекты. Принятие управленческого решения затрагивает значительное число разнообразных факторов, которые тесно переплетаются друг с другом. Часть факторов, влияющих на выбор решения, не могут быть измерены. Непрерывные качественные и количественные изменения, происходящие как в производстве, так и во внешней среде, также влияют на степень неопределенности информации, используемой при принятии управленческого решения. Все это привело к необходимости разработать специальные методы, облегчающие обоснования и выбор управленческих решений сложных технических, организационных и экономических проблем в условиях определенности, вероятностной определенности или неопределенности информации (методы исследования операций, экспертных оценок, теоретико-игровые методы и т.д.).

Широкое распространение для выбора наилучших решений, реализуемых в управлении, при оценке нормативно-технической документации на продукцию и качество продукции, при аттестации продукции в условиях недостаточности информации и неопределенности, там, где невозможно

использовать расчетные или измерительные методы оценки, используют экспертные методы оценки.

Существуют четыре основных метода экспертных оценок: метод простой ранжировки (или метод предпочтения); метод задания весовых коэффициентов (оценивания); метод последовательных сравнений; метод парных сравнений.

Метод простой ранжировки. Каждый эксперт располагает набором признаков. Эти признаки располагаются для каждого решения в порядке предпочтения. Цифрой 1 обозначаются наиболее важный признак, цифрой 2 следующий за ним по важности и т.д. Полученные данные сводятся в таблицу и обрабатываются вручную либо с помощью методов математической статистики.

Метод задания весовых коэффициентов. Каждому решению ставится в соответствие весовой коэффициент (коэффициент значимости). Используется два варианта формирования весовых коэффициентов: 1) сумма всех коэффициентов должны быть равна какому-нибудь целому числу, например единице; 2) для наиболее важного признака решения устанавливают предельный коэффициент, все остальные коэффициенты равны долям этого числа.

Метод последовательных сравнений. В состав метода входят следующие операции.

- 1) Составляется перечень признаков решений.
- 2) Перечень записывается в таблицу в порядке убывания значимости.
- 3) По каждому признаку в таблицу записывается оценка реализации каждого признака по всем решениям – максимальная оценка 5.
- 4) По каждому столбцу находится сумма произведений оценки на соответствующий коэффициент значимости признака.
- 5) Производят сортировку полученных значений по максимальному значению суммы и определяют предпочтительный вариант решения.

Метод парных сравнений (парная сортировка). Метод реализуется путем парных сравнений признаков каждого управленческого решения и дальнейшей

статистической обработкой управленческих решений. Эксперты сравнивают два первых УР, лучшее из них сравнивается с третьим УР и т.д. В результате парных сравнений выбирается одно лучшее решение.

Экспертные оценки в той или иной форме использовались во все времена. Однако внимание к ним существенно возросло по мере усложнения производственных технологий, а следовательно, и процесса разработки решений. Официальным началом их становления и развития считают 50-е – 60-е годы XX века. К этому времени относится публикация первых работ, посвященных описанию и исследованию технологий экспертного оценивания. Современным руководителям важно знать сущность и назначение данного метода разработки решений, его достоинства, процедуру организации и проведения, типичные ошибки экспертных технологий и направления совершенствования.

Существуют различные определения термина «эксперт». Чаще всего под ним подразумевается высококвалифицированный специалист. В настоящее время известны факты формирования банков данных о специалистах в различных областях, однако систематическая оценка качества их деятельности практически отсутствует. Очевидно, наряду с характеристикой эксперта (его профессиональных знаний и опыта), должна накапливаться информация об эффективности его работы.

Формирование экспертной комиссии – ответственное решение, принимаемое руководителем при организации и проведении экспертизы. Однако затраченные усилия, как правило, полностью оправдываются. Формирование состава экспертной комиссии определяется особенностями сложившейся ситуации, требующей решения, возможностями участвовать в работе комиссий организаторов экспертиз, а также самих специалистов. При отсутствии опыта проведения подобных мероприятий рекомендуется обращаться к услугам независимых центров экспертиз. Если потребность в экспертных оценках возникает достаточно часто, имеет смысл создать для

этого специальное подразделение. Основными направлениями применения экспертных оценок являются:

1. Определение целей.

При принятии важных решений необходимо четко представлять цели, к достижению которых стремится ЛПР. Для сложных ситуаций разработан и используется метод формирования «дерева целей», позволяющий оценить степень ее достижения. Большое значение имеет определение приоритетности целей и механизмов их осуществления. Все эти вопросы могут быть предметом оценки экспертов.

2. Экспертный прогноз.

Особую роль при принятии решений играют проблемы, связанные с оценкой развития анализируемых ситуаций, ожидаемых результатов альтернативных вариантов решений. Традиционные методы прогнозирования не всегда могут быть применены. Экспертная информация в подобных ситуациях весьма полезна, так как содержит не только количественные, но и качественные оценки.

3. Сценарии ожидаемого развития ситуации.

Они играют важную роль при принятии управленческих решений. Наиболее распространенным для экспертного оценивания альтернативных вариантов сценария является метод «мозговой атаки» в сочетании со специальными методами использования аналитической информации.

4. Генерирование альтернативных вариантов.

Подобные процедуры могут предусматривать проведение экспертиз с использованием методов типа «мозговой атаки», а также создание в сложных случаях автоматизированных систем генерирования альтернативных вариантов.

5. Определение рейтингов.

В последнее время они весьма популярны, позволяют определить сравнительную надежность банков, страховых компаний, качество различного вида услуг, сравнительную влиятельность политиков и т.д.

6. Оценочные системы.

Оценочная система формируется при индивидуальных и коллективных сравнительных оценках объектов экспертизы для определения степени достижения цели. Большое внимание при этом уделяется оценке сравнительной важности критериев.

7. Принятие коллективных решений.

Это одна из наиболее важных процедур процесса управления. Она предполагает не только расчет коллективной экспертизы, но и использование специальных методов открытого обсуждения альтернативных вариантов решения, дополнительного обмена информацией между лицами, принимающими непосредственное участие в процессе принятия решений, согласования, поиска компромисса. Повышение надежности экспертных оценок при разработке важных стратегических и тактических решений – она из проблем эффективного управления предприятием. Важное место в экспертных технологиях занимают коллективные экспертизы.

1. Метод простой ранжировки

Определяются количество экспертов – m . Для оценки продукции (аттестации), оценки личности руководителя, работника определяют количество признаков – n .

Например: для оценки автомобиля используются следующие признаки: цена, дизайн, надежность, долговечность, ремонтпригодность, экономичность, экологичность и т.д.

Каждый эксперт определяет в порядке оценки номер признака и ставит в таблицу 1. Признак оценивается по порядку номеров 1, 2, 3 и т.д.

Оценки экспертов по каждому признаку

Признаки	Эксперты							S_j	d_j	T_j	Место
	1	2	3	4	...	m					
1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	...	a_{1m}					
2											
3											
...											
n											

Мнения экспертов обрабатываются с помощью метода математической статистики. Определяется средний ранг (среднее статистическое значение S_j).

$$S_i = \frac{a_{i1} + a_{i2} + \dots + a_{im}}{m}, \quad (1)$$

Чем меньше величина S_j , тем больше важность этого признака.

Для того чтобы определить, случайно ли распределение рангов или есть согласованность в мнениях экспертов, производится вычисление коэффициента конкордации k , введенного М. Кендалом.

Определяется средний ранг совокупности признаков \bar{S} :

$$\bar{S} = \frac{S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n}{n}, \quad (2)$$

Вычисляется отклонение среднего ранга j -го признака от среднего ранга совокупности d_j :

$$d_j = \bar{S} - S_j, \quad (3)$$

Определяется число одинаковых рангов t_q , назначенных экспертами по каждой строчке.

Например: 1. Цена 1 2 3 1 5 4 2

1) $t_q = 2$; $t_q = 2$, т.е. две оценки по 1 баллу, две оценки по 2 балла.

$$Q = 2$$

Q – количество групп одинаковых рангов.

Определяется T_i по каждой строчке:

$$T_i = \sum_{q=1}^n (t_q^3 - t_q) = (2^3 - 2) + (2^3 - 2) = 12, \quad (4)$$

Коэффициент конкордации равен:

$$K = \frac{12 \sum_{j=1}^n d_j^2}{m^2(n^3 - n) - m \sum_{i=1}^n T_i} = \frac{12(d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2)}{m^2(n^3 - n) - m(T_1 + T_2 + \dots + T_n)}, \quad (5)$$

Коэффициент k может принимать значения $0 \leq k \leq 1$. При полной согласованности мнений экспертов $k = 1$. При полном разногласии $k = 0$. Можно сделать вывод о подготовке, компетентности, единодушии в проведении экспертизы.

Недостаток метода: заведомо равномерное распределение оценок и уменьшение важности признаков.

2. Метод задания весовых коэффициентов

Первый способ

Всем признакам назначают весовые коэффициенты, так чтобы сумма коэффициентов равна, например, 1, или 10, или 100.

Наиболее важному признаку назначается весовой коэффициент, равный какому-то фиксированному числу, а остальным – коэффициенты, равные долям этого числа.

Например: если сумму коэффициентов выбрали 10, то наиболее важный признак можно оценить в 3, 4, 5 и т.д.

Обобщенное мнение экспериментов (средний ранг) определяется:

$$S_j = \sum_{i=1}^m a_{ji} / m_j, \quad (6)$$

где a_{ji} – весовой коэффициент, который присвоил i -ый эксперт j -му признаку, m – число экспертов.

Чем больше величина S_j , тем больше важность этого признака.

Далее коэффициент конкордации k определяется, как и в методе простой ранжировки. Экспертиза проводится для коэффициентов 10 или 100.

Второй способ

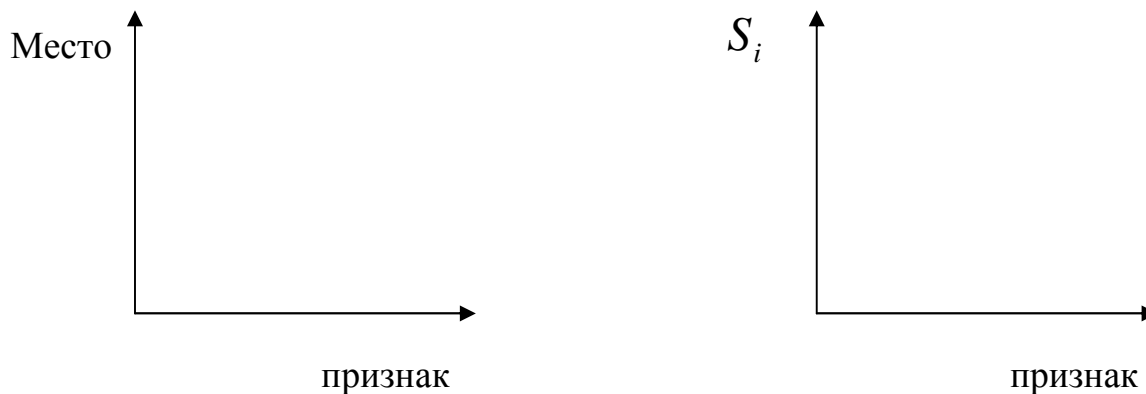
Наиболее важному из всех признаков назначают весовой коэффициент, равный фиксированному числу, а всем остальным – коэффициенты, равные долям этого числа.

Например: если весовой коэффициент выбирается, равный 60, для наиболее важного признака, для остальных признаков задаются весовые коэффициенты 43, 38, 51, 30, 10, 18 и т.д., как считает эксперт.

Важный признак задается любым из чисел 60, 80, 150 и т.д.

3. Построение графиков

По данным экспертизы, проведенным по трем методам построить графики:



4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Методы, применяемые в решении сложных управленческих задач.
2. Основные группы количественных методов исследования операций: характеристика каждого метода.
3. Какими методами осуществляется анализ ситуации, сложившейся на предприятии?
4. В каких случаях проводится экспериментальные исследования?

5. Что такое статистические данные, для чего производится сбор статистических данных?
6. Что такое прогноз?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ НА АТП, АРЗ, СТОА

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение структуры управления предприятиями, регламентации деятельности подразделений и специалистов.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Составить структуру управления заданного предприятия, охарактеризовать её. Для определенного преподавателем подразделения разработать «Положение о подразделении» и 2 должностные инструкции на главного специалиста и подчиненного. Составить отчет.

3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

На предприятиях функции управления осуществляет аппарат управления – совокупность работников, обладающих определенной профессионально-квалификационной подготовкой; на которых возложено руководство предприятием или его производственно-хозяйственными звеньями.

Вертикальное разделение труда в сфере управления способствует выделению и обособлению однородных работ по функциям управления.

Организационная структура управления – это состав, взаимосвязи и соподчиненность подразделений аппарата управления, которые выполняют различные функции по управлению предприятием, отделом, цехом, участком.

Самостоятельное структурное подразделение – административно обособленная часть, выполняющая одну или несколько функций управления. Они могут быть объединены в службы управления по целенаправленности или по принципу однородности выполняемой работы (служба главного конструктора состоит из самостоятельных бюро или отделов, в АК-1732 служба ТО состоит из 2 самостоятельных подразделений, которые, в свою очередь, делятся на 2 бригады ТО1 и ТО2).

Звено управления – одно или несколько подразделений, могут не объединяться административно, а выполнять определенную функцию

управления (планирование, регулирование, координация деятельности (МУП ВАК-1732 – ОТИЗ, плановый отдел, бухгалтерия и т.д.)).

Все работники аппарата управления подразделяются на руководителей, специалистов и технических исполнителей.

Линейные руководители осуществляют руководство производственными подразделениями (начальник цеха, мастер), функциональные руководители выполняют функции обеспечения и методического руководства (начальники планового отдела, ПТО и т.д.).

Структуры управления предприятий в том числе и АТП в основном имеют три основные схемы построения:

- а) линейная;
- б) функциональная;
- в) линейно-функциональная.

Линейная структура (иерархическая)

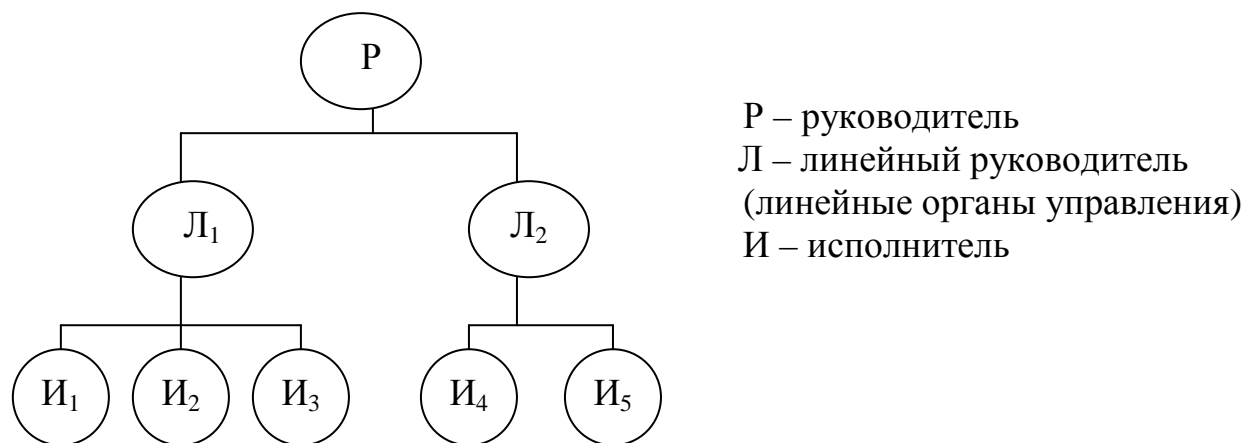


Рисунок 1. Схема линейной организационной структуры

Эта структура представляет собой многоуровневую схему, где существует связь по одному каналу, то есть каждый подчиненный имеет только одного руководителя.

Преимущества этой структуры: четкость и простота взаимоотношений, оперативность подготовки и проведения управленческих решений, высоком уровне дисциплины и контроля, отсутствие параллелизма в работе.

Недостатки: ограничение инициативы у работников на нижележащих уровнях, значительный объем информации, передаваемый между уровнями, высокие требования к квалификации руководителей и их компетенции по всем вопросам работы подчиненных звеньев.

Функциональная структура

Функциональная структура управления – это структура организации, в которой используется система функционального разделения управленческого труда и прямого подчинения производственных подразделений функциональным руководителям в рамках их компетенций. Эта структура появилась в связи с развитием специализации управленческих работ и позволила обеспечить дальнейший рост организации при использовании знаний узкоспециализированных работников, ответственных за реализацию отдельных функций управления (планирование деятельности предприятия, управление маркетингом, производством, финансами, сбытом и т.д.). Одной из особенностей функциональной структуры является система двойственного подчинения производственных подразделений руководителям функциональных отделов. В сущности, это обстоятельство одновременно имеет и преимущество, и недостаток. С одной стороны, функциональные специалисты могут напрямую воздействовать на деятельность производства и, соответственно, оперативно решать возникающие проблемы. С другой стороны, если между функциональными отделами не будут в достаточной мере согласовываться управленческие решения, то могут возникать противоречия. Руководители цехов будут испытывать трудности с реализацией решений, которые являются взаимоисключающими. Потому в такой структуре важным элементом эффективности является согласование решений между руководителями функциональных отделов.

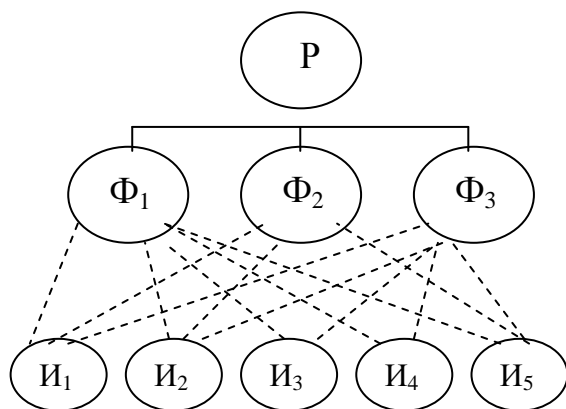
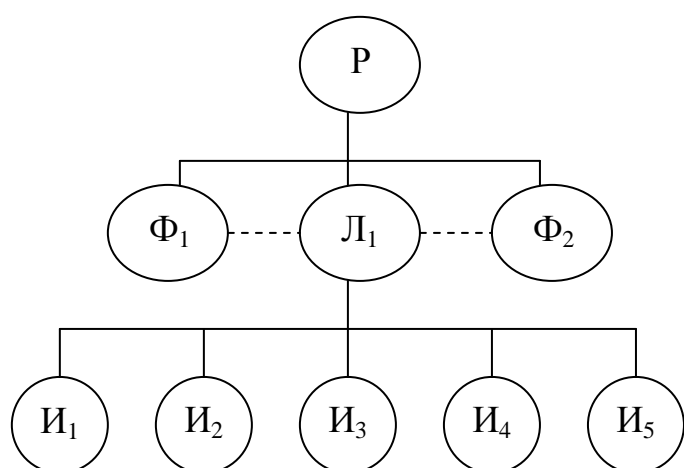


Рисунок 2. Схема функциональной организационной структуры

Преимущество структуры управления: рост производительности управленческого труда за счет функциональной специализации, экономия за счет упрощения подготовки узких специалистов, повышение квалифицированного обслуживания производственной подсистемы предприятия, оперативное принятие решений. Недостатки структуры управления: развитие функционализма (сверхспециализации), приводящие к излишнему развитию вертикальных связей, ослаблению горизонтального взаимодействия, замкнутости в работе подразделений, перегруженности главного руководителя текущей информацией и невозможности принятия стратегических решений. Кроме того, двойственность подчинения создает проблему «дуализма распорядительства», когда подчиненный не знает, распоряжение какого функционального руководителя принимать первым. Решение этой проблемы привело к созданию новых структур.

Этот вариант больше подходит компаниям, которые занимаются сразу несколькими видами деятельности или производят большое количество товаров, работ, услуг.

Линейно-функциональная структура



Р – руководитель

Л – линейный руководитель

Ф – функциональный руководитель

И – исполнители

Рисунок 3. Схема линейно-функциональной организационной структуры

Линейно-функциональная структура управления (линейно-штабная) представляет собой комбинированный вариант построения структуры управления, базирующийся на использовании принципа единства распорядительства (А. Файоль) и функционального разделения управленческого труда. В линейно-функциональной структуре проблема «дуализма распорядительства» решается путем лишения функциональных работников (отделы планирования, управления качеством, сбытом, финансами) права принятия линейных (распорядительных) полномочий и закрепление последних за единым линейным руководителем (директор, начальник производства).

В данной структуре функциональные подразделения выполняют консультативные функции и реализуют свои предложения в отношении управления производством только через линейного руководителя. Преимущество линейно-функциональной структуры: повышение автономности производственных подразделений, рост организации за счет специализации управленческих работников, возможности контроля внешних изменений на рынке за счет создания новых функциональных отделов, развитие массового производства, решение проблемы «дуализма распорядительства». Недостатки

данной структуры управления: функционализм и рост управленческого аппарата, необходимость увеличения нормы управляемости при росте организации и потеря управляемости, излишняя централизация власти руководителя, перегруженность текущими вопросами и сужение стратегических возможностей.

С ростом размеров организации все больше дают себя знать соединенные недостатки линейной и функциональной структур организации. Приходится увеличивать масштаб управляемости, что ведет к неуправляемости организации в целом. Вертикальный рост ограничивает развитие эффективных горизонтальных связей. При большей ориентации на рынок в огромных производственных организациях попытки адаптации к изменениям внешней среды обычно приводили к закрытию производств и увольнению рабочих. Текущность кадров влияла на качество, качество – на прибыль. Усилились конфликтные ситуации. В связи с этим остро встала необходимость поиска выхода из тесных рамок традиционных организаций.

С точки зрения системного подхода вся структура управления состоит их подсистем различных уровней, которые находятся между собой в отношениях соподчинения. Каждая система входит в систему более высокого уровня. Поэтому различают структуры по уровням управления. Показанная на рисунке 4 линейно-функциональная структура имеет четыре уровня управления.

С точки зрения системного подхода вся структура управления состоит из подсистем различных уровней, которые находятся между собой в отношениях.



Рисунок 4. Схема линейно-функциональной структуры 4 уровня управления соподчинения

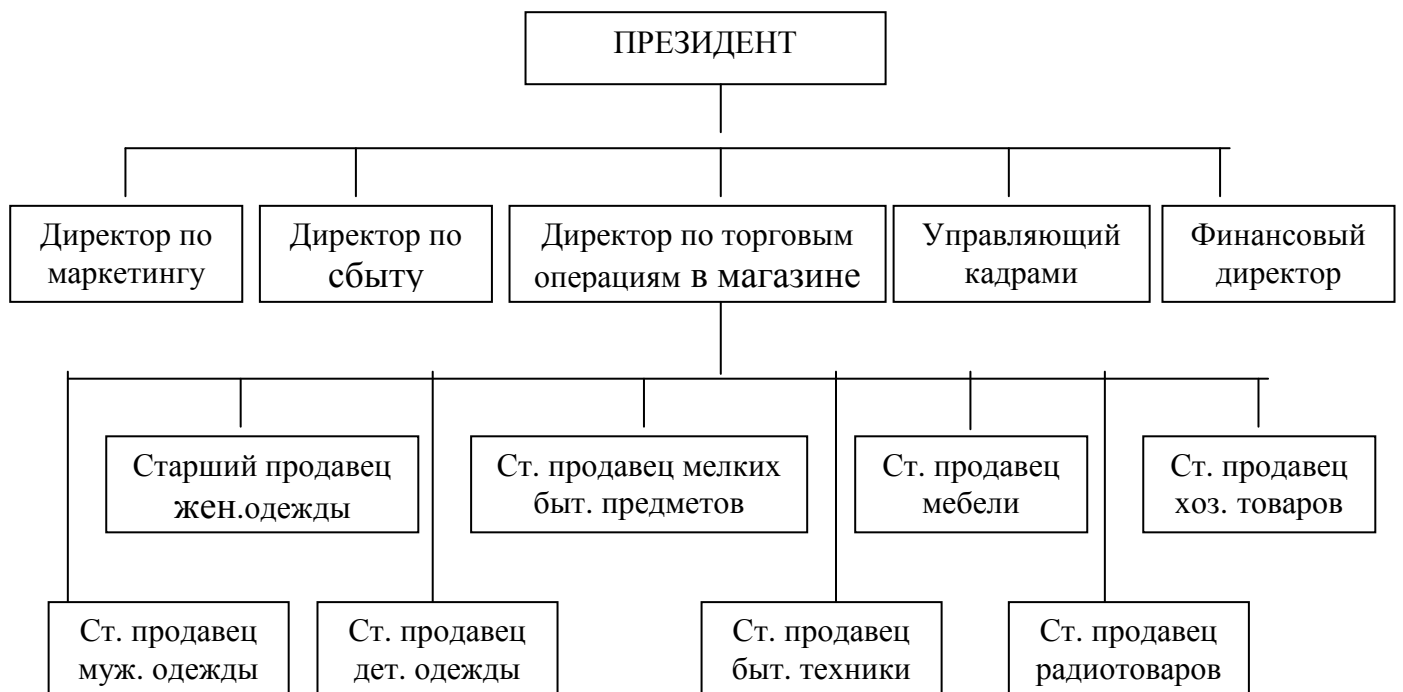


Рисунок 5. Схема линейно-функциональной структуры, 4 уровня управления

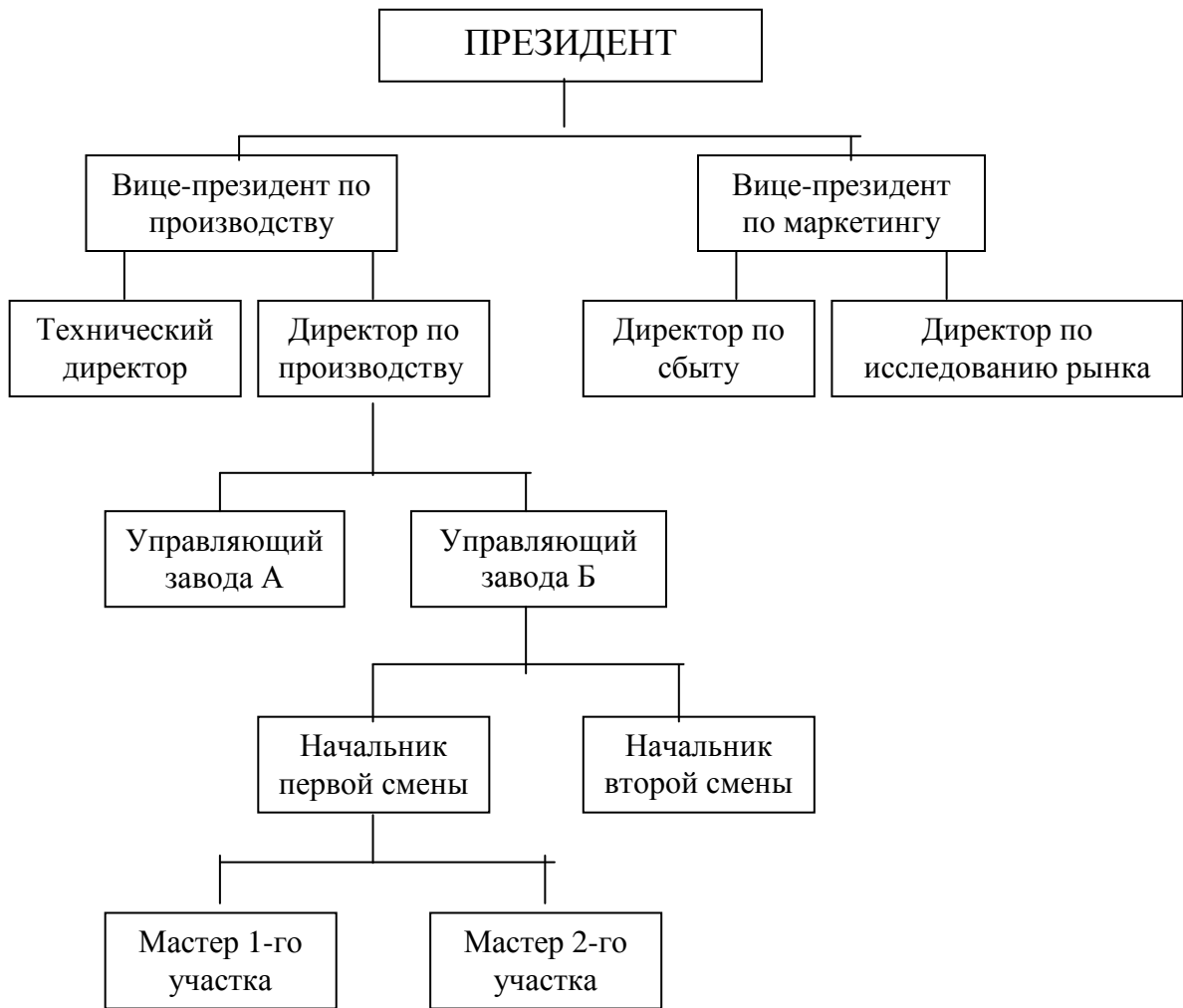


Рисунок 6. Схема линейно-функциональной структуры, 6 уровней управления. Сфера контроля равна двум

Программно-целевая организационная структура

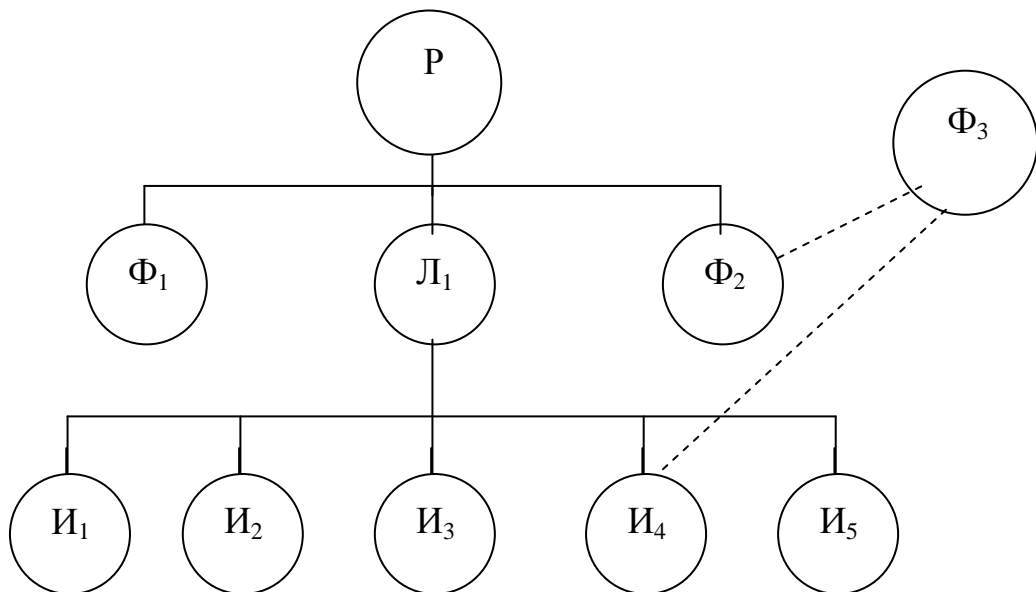


Рисунок 7. Схема программно-целевой организационной структуры

Дивизиональная структура

Дивизиональные структуры управления характерны для крупных корпораций или многонациональных компаний, в которых территориальная (продуктовая) разобщенность подразделений вынуждает создавать продуктовые подразделения (отдельные предприятия), расположенные в различных регионах и странах. Построение дивизиональных структур управления ориентировано на конкретный результат деятельности: продукт, потребитель и рынок. В связи с этим различают три вида дивизиональных структур: продуктовые, региональные и ориентированные на потребителя

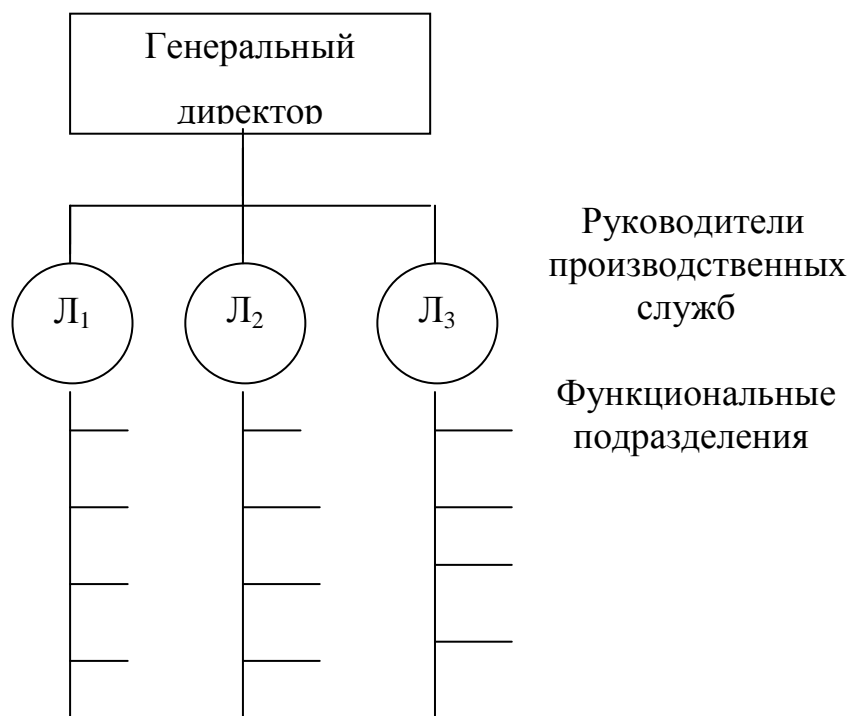


Рисунок 8. Схема дивизиональной организационной структуры

Продуктовые и (или) региональные подразделения компании обладают достаточно высокой самостоятельностью и имеют необходимый штат работников для разработки и реализации собственной стратегии развития в рамках общей корпоративной политики. Они представляют собой отдельные предприятия или заводы, специализирующиеся на производстве и реализации конкретной продукции. В региональных структурах отдельные предприятия расположены в различных регионах или странах. В структурах,

ориентированных на потребителя, дивизионы осуществляют обслуживание отдельных групп покупателей (население, фирмы, государственные предприятия). Преимущества дивизиональных структур: концентрация внимания на конкретный продукт, рынок, потребителя; возможности неограниченного роста масштабов деятельности организации; создание новых предприятий внутри компании с собственным руководством; усиление конкурентных возможностей на рынке.

Дивизиональная организационная структура широко используется в условиях многопродуктового производства или в многонациональных компаниях, где территориальная разобщенность вынуждает автономизировать страновые отделения. Высший уровень в организации централизует планирование и распределение основных ресурсов, принимает стратегические решения, в то время как подразделения принимают оперативные решения и ответственны за получение прибыли. В особенности она эффективна там, где производство слабо подвержено колебаниям рыночной конъюнктуры и мало зависит от технологических нововведений.

Руководители производственных отделений в рамках закрепленного за ними продукта или территории координирует деятельность не только «по линии», но и «по функциям» и развивают тем самым в себе требуемые качества общего руководства. Создается хороший кадровый резерв для стратегического уровня организации. Разделение решений по уровням ускоряет их принятие и повышает их качество.

Недостатки дивизиональных структур: дублирование управленческих функций и рост управленческих расходов, искажение общеорганизационных целей внутри производственных (территориальных) подразделений, нерациональное распределение централизованных ресурсов организации и конфликты между подразделениями по поводу их распределения, потеря управляемости при значительном росте количества продуктовых (региональных) подразделений.

Проектная (продуктовая) организационная структура

Для управления крупномасштабными проектами ограниченной длительности (строительство плотины, здания, полет в космос) создают специальную проектную организацию. Проектная организационная структура является временной структурой для решения конкретной задачи. Цель – собрать в одну команду самых квалифицированных сотрудников организации для осуществления сложного проекта в заданные сроки с требуемым уровнем качества в рамках установленной системы. Это концентрирует усилия на решении одной поставленной единственной задачи.

Положительные стороны проектной схемы: гибкость и простота управления – главный руководитель ставит задачи, руководитель проекта их выполняет; привлечение высококвалифицированных специалистов для решения специфических задач; экономия средств за счёт временной загрузки исполнителей.

Недостатки: сильная зависимость от компетенций, возможностей руководителя и команды проекта; высокая цена ошибок уже на начальных этапах внедрения проектов; нет интереса проектной команды к развитию объекта после внедрения. Поэтому возможны ситуации выбора решений, имеющих краткосрочный эффект, без учёта влияния на дальнейшую эксплуатацию.

Матричная организационная структура

Элементы матричной организации впервые были применены в электронной промышленности и в других отраслях с высокой технологией. В условиях острой международной конкуренции возникла необходимость создания организационной структуры, которая позволяла бы проводить быстрые технологические изменения на основе максимально эффективного использования высококвалифицированной рабочей силы.

Активное использование различного рода полуавтономных групп или коллективов является важной частью матричной структуры. Эти группы создаются под цель или под проект для решения какой-то конкретной

проблемы и пользуются при этом определенной свободой в организации своей работы. Они могут самостоятельно приобретать полученные ресурсы и распределять полученную продукцию, определять все, что относится к организации труда, качеству продукции, содержанию оборудования, приему на работу, проведению изменений и иногда выбору руководителя. Наличие таких групп позволяет упростить иерархию в организации и сделать структуру более динамичной.

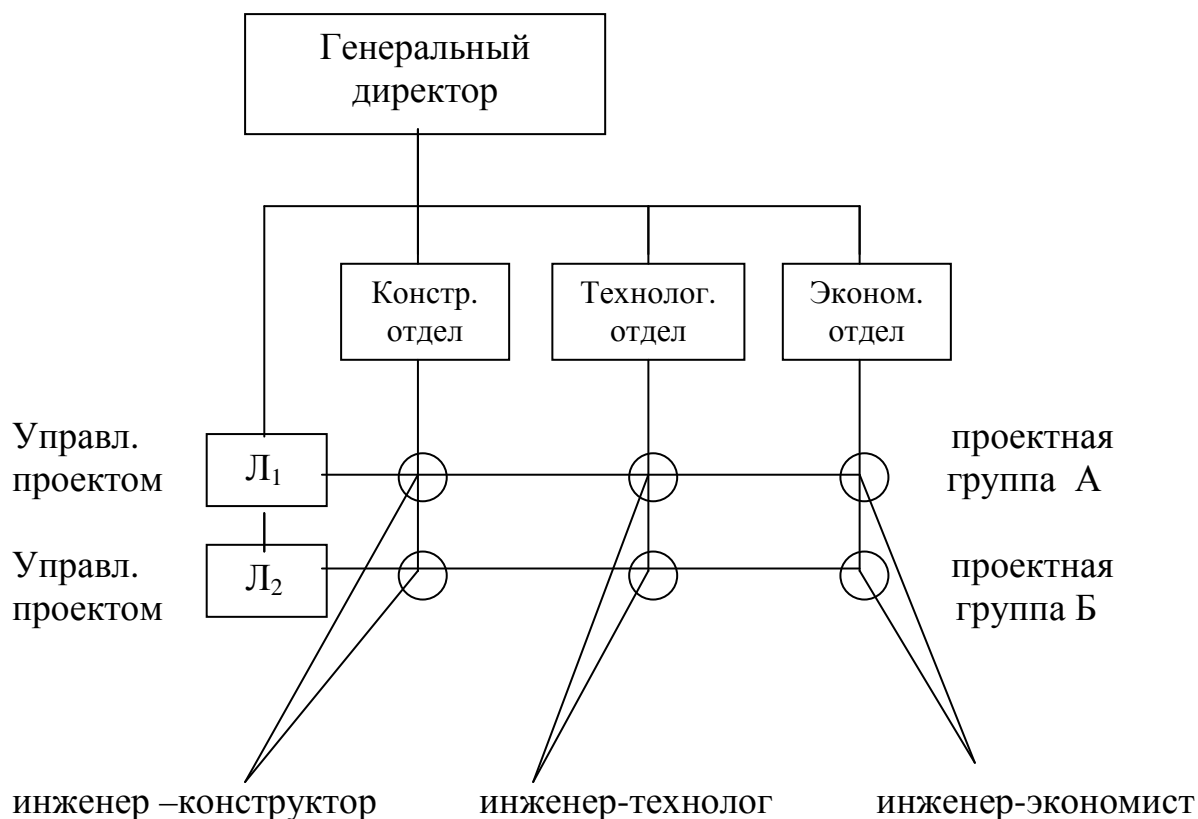


Рисунок 9. Схема матричной организационной структуры

Матричная структура является комбинацией двух структур – функциональной и продуктовой (проектной). Основной задачей руководства в этих условиях становится поддержание баланса между двумя структурами.

Преимуществами организаций матричного типа являются: быстрая адаптация к изменяющимся внешним и внутренним факторам среды; поддержание баланса между интересами потребителя и необходимостью экономии ресурсов организации; поддержание прямых контактов между сотрудниками и открытый доступ к корпоративным информационным

ресурсам; ослабление бюрократических отношений внутри отдела через линейное подчинение ученых и специалистов; демократические нормы поведения руководителей и сотрудников организации. Недостатками матричных организаций являются: сложность структуры управления и системы коммуникаций между работниками организации; двойное подчинение сотрудников проектным группам; возникновение конфликтных ситуаций из-за нечеткого распределения полномочий; борьба за власть между функциональными и продуктовыми руководителями организации.

Эдхократическая структура организации

Эдхократической организации присуща высокая степень свободы в действиях работников, но ее вершиной являются качественное выполнение работы и умение решать возникающие проблемы. Ключевыми элементами эдхократического дизайна являются следующие:

- работа в областях с высокой или сложной технологией, требующая творчества, инновационности и эффективной совместной работы (групповая взаимосвязь работ);

- работники являются высококвалифицированными экспертами в своем деле, выполняют сложные производственные операции и умеют коммуницировать друг с другом высокоэффективным образом;

- структура имеет органическую основу и четко не определена, преобладают неформальные и горизонтальные связи. Иерархическое построение постоянно меняется. У многих менеджеров нет жесткой привязки к какой-то одной работе. Части структуры сохраняются в небольших размерах;

- право принятия решений и власть основаны на экспертных знаниях, финансовый контроль осуществляется сверху;

- система вознаграждения строится на экспертных знаниях, вкладе работника, его компетенции и степени участия в общей работе, вознаграждение носит групповой характер;

- отношения по вертикали и горизонтали преимущественно носят неформальный характер, нередко отсутствует схема структуры такой организации.

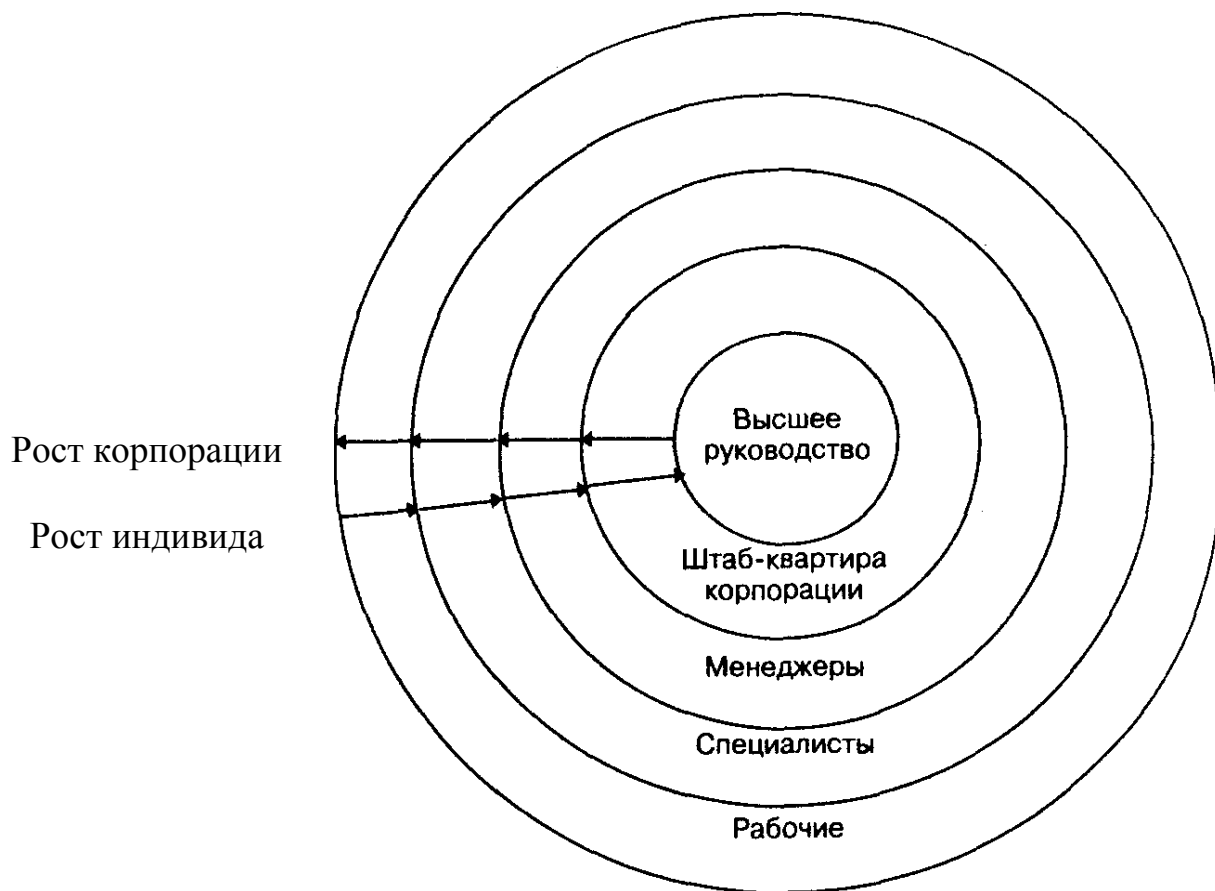


Рисунок 10. Схема эдхократической организационной структуры

Наиболее пригодным этот дизайн является для организаций в таких областях, как консультационно-нововведенческая, компьютерно-электронная, медицинская, исследовательская и опытно-конструкторская, производство фильмов и т.п.

Структура эдхократической организации обычно ассоциируется, со схемой концентрической формы (рис. 10).

В эдхократической организации есть точка отсчета, от которой структура как бы расходится кругами по радиальным направлениям. Круг для такой организации является символом того, что все усилия ее работников ведут к одному: к успеху компании. В ней ценности (в первую очередь – качества ее работников) не ранжируются по уровням. Организации могут иметь разную

степень эдхократичности. Тем не менее совершенно очевидным является то, что это определяется уровнем технологии, качеством работников и подготовкой руководителей.

Многомерная структура организации

Впервые термин «многомерные организации» был использован в 1974 г. У. Гоггином при описании структуры корпорации «Доу Корнинг». Многомерная организация может быть изображена, как это показано на рисунке 11.



Рисунок 11. Схема структуры многомерной организации

Основой многомерной организации является автономная рабочая группа, одновременно выполняющая три задачи:

- обеспечение производственной деятельности необходимыми ресурсами;
- производство для конкретного потребителя, рынка или территории продукта или услуги;
- обслуживание конкретного потребителя, развитие или проникновение на конкретный рынок, проведение операции в пределах определенной территории.

По совокупности выполняемых задач такие автономные группы получают обычно статус центра прибыли, а в отдельных случаях могут являться самостоятельными компаниями. Однако в обоих случаях они тем или иным образом облагаются корпоративными налогами.

В многомерной организации бюджеты подразделений разрабатываются самими подразделениями, руководство организации только инвестирует в них средства и дает деньги взаймы.

В многомерной организации решена проблема двойного подчинения, являющейся наиболее уязвимым свойством матричной модели. Многомерная модель не создает подобной проблемы. В многомерной организации отношения членов автономной группы с руководством организации и ее другими подразделениями ничем не отличаются от отношений с посторонним клиентом.

Каждое подразделение в многомерной организации может быть организовано таким же образом, как и организация в целом. Многомерная структура применима к любому подразделению организации. Чем меньше подразделение или часть организации, тем меньше его штат и больше разнообразных обязанностей у его руководителя. В организации, хозяйственные единицы которой относительно независимы, отличаются друг от друга и территориально разбросаны, многомерной делается определенная хозяйственная единица, а не организация в целом. Этот тип организации дает возможность даже небольшому подразделению быть настолько автономным, насколько вообще это возможно в структуре более крупной организации. Таким образом, многомерная модель создает с максимально возможной

степенью приближенности свободный рынок внутри организации, который не исключает возможностей для синергии и экономии на масштабе деятельности. Основными преимуществами многомерных организаций являются:

- отсутствие необходимости в проведении каких-либо реорганизаций с целью изменения приоритетности критериев, используемых при проектировании работ. Акценты могут быть изменены путем перераспределения ресурсов руководством организации;

- подразделения можно создавать, ликвидировать или модифицировать без серьезных изменений положения других подразделений. Чем больше частей организации контактируют с «многомерной» группой, тем меньше воздействуют на нее изменения в этих частях;

- создается максимально благоприятная ситуация для делегирования полномочий при том, что роль руководства организации остается ведущей;

- к каждому многомерному образованию применяется унифицированная, четко фиксируемая и легко измеряемая мера эффективности – получаемая прибыль, что предотвращает выполнение псевдоработы и возникновение элементов плохой бюрократии.

Главным преимуществом многомерной структуры является то, что удается максимально удовлетворить запросы потребителя, сблизив его с производителем.

Эта организационная структура не носит еще массового характера из-за своей сложности и дороговизны. Требуются очень высокое качество работников, адекватная организационная культура, отработанность операций и связей, кроме того, необходима соответствующая среда: заказчики и поставщики, инфраструктура, общая культура и уровень образования и жизни.

Партисипативная структура организации

Партисипативные организации – это организации, членам которой предоставляется право участвовать в принятии решений, касающихся их работы.

Лежащее в основе партисипативной организации участие работников всех уровней в управлении предполагает:

- участие в принятии решений;
- участие в установлении целей;
- участие в решении проблем.

Различается три степени участия работников в управлении:

- выдвижение предложений;
- выработка альтернативы;
- выбор окончательного решения.

Первая степень – *выдвижение предложений* – не требует введения структурных и других изменений в традиционную организацию и может осуществляться руководителем. Такой подход все еще широко применяется на предприятиях с централизованным руководством.

Вторая степень – *разработка альтернатив* – требует уже появления в организации специальных структур, которые могли бы эффективно решать эту задачу. На практике это выражается в создании временных или постоянных комитетов или комиссий, которым поручается выполнять данную работу. Примером таких образований могут быть так называемые хозрасчетные или конфликтные комиссии (на российских предприятиях), комитеты по набору кадров в рабочие группы (на американских предприятиях), кружки качества (на японских предприятиях).

Третья степень – *выбор альтернативы* – предполагает, что участие в управлении осуществляется в форме работы специальных советов научно-технического, технико-экономического и управленческого характера. Решения

таких советов нередко бывают обязательными для тех руководителей, при которых они создаются. В состав этих советов входят, как правило, лица со следующего за уровнем руководителя более низкого уровня иерархии в организации (рис. 12).

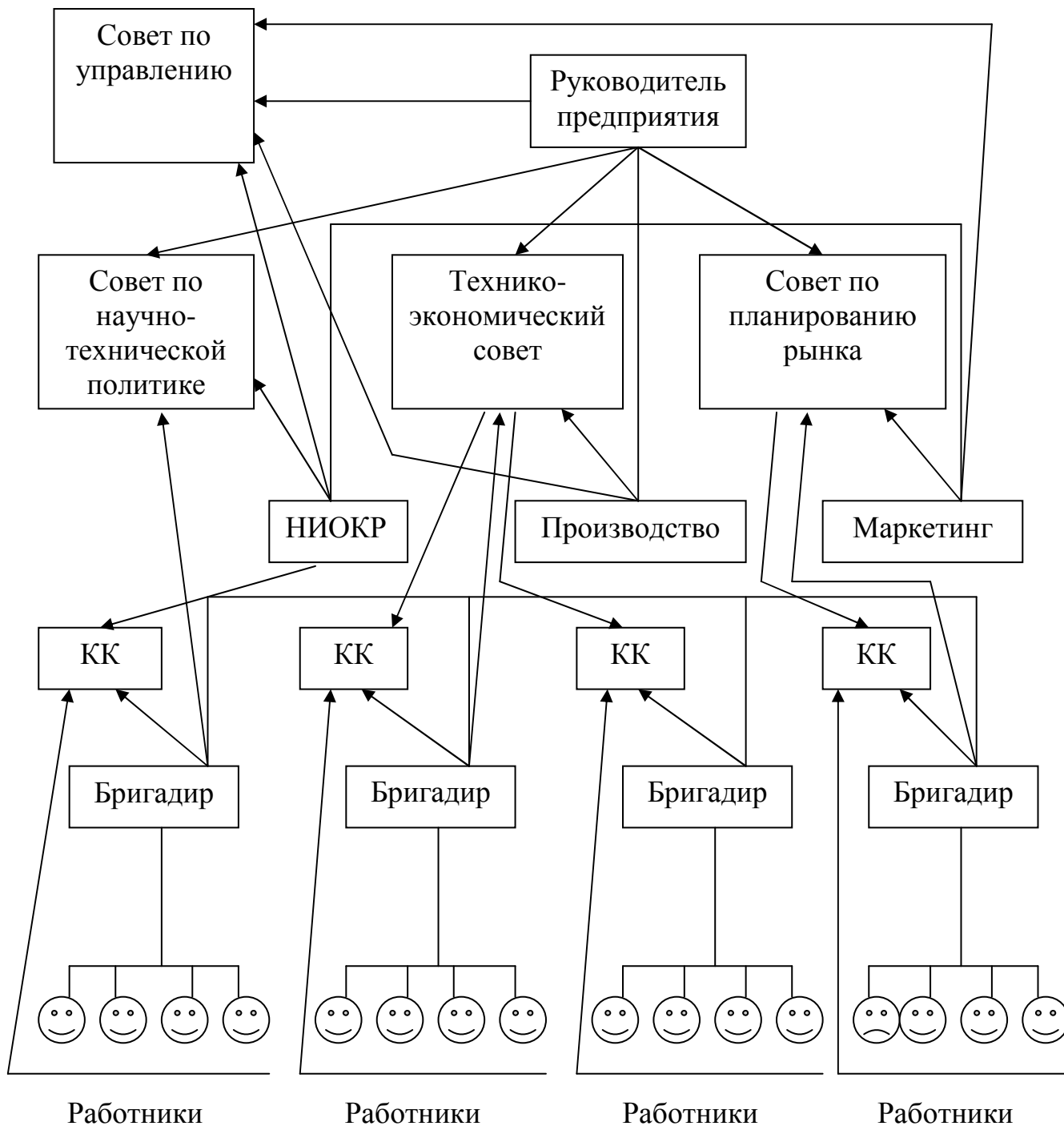


Рисунок 12. Схема структуры партисипативной организации

Советы имеют следующие функции:

- несут ответственность за координацию деятельности подразделений, подчиненных руководителю, к которому относится этот совет;

- отвечают за интеграцию деятельности подразделений, представленных в нем, с деятельностью одного или двух вышестоящих уровней управления и одного или двух нижестоящих

- определяют политику (правила и процедуры) подчиненных им подразделений, совместимую с двумя другими уровнями.

Советы не принимают решения за подотчетные им подразделения, они принимают решения только относительно процессов, происходящих на их уровне.

Некоторым советам поручается оценка и одобрение деятельности подотчетного им руководителя. Однако право уволить остается за вышестоящим руководством. Таким образом, каждый отдельный руководитель получает поддержку как сверху, так и снизу.

Описанные условия придают структуре организации демократический характер: каждое лицо в организации, которое имеет власть над другими, подотчетно их совместному контролю. Это предотвращает произвол по отношению к любому члену организации со стороны любого вышестоящего лица.

При правильно организованной работе участие в управлении повышает качество принимаемых решений. Рассмотрение большего количества альтернатив приносит больше опыта в обсуждение, богаче становится оценка внешней среды. Участие развивает творческое отношение к работе, рождает больше идей, обогащает работу в целом. Развивая систему коммуникаций в организации, участие в управлении открывает коммуникационную систему снизу и ослабляет тем самым давление на руководителя со стороны подчиненных. У работников появляется чувство собственника, повышается мотивация деятельности, они лучше выполняют принимаемые ими же решения. Создается атмосфера групповой, совместной работы, значительно улучшающая трудовую мораль и производительность.

Однако же при неправильном проектировании партисипативные организации сталкиваются с рядом проблем. Так, несовместимость иерархии и демократии, заложенная в мышлении человека, может постоянно возвращать его к допущению, что власть всегда идет в одном направлении. В таком случае трудно спроектировать демократическую организацию, в которой сохраняется иерархия. В результате происходит уклон либо в сторону неэффективности советов, либо они начинают вмешиваться в дела подотчетных им руководителей и подразделений. Практика участия показывает, что сильно развитые индивидуалистские начала в человеке вступают в противоречие с давлением коллег, которое оказывается ими на каждого отдельного участника. Возникает эффект «коллективной эксплуатации», грозящей при определенных обстоятельствах стать более жесткой, чем «начальственная эксплуатация». Коллективный контроль действий руководителя развивает у него популистские качества, а у «контролеров» – «коллективный эгоизм», имеющий разрушительные последствия для предприятий. Нередко в связи с приходом нового руководителя, обладающего своим стилем управления, своим видением ситуации, возникает необходимость реформирования партисипативных структур. Однако это может оказаться сверхсложной задачей, так как партисипативные структуры трудно перестраивать. На эффективность структур с участием работников в управлении существенное влияние оказывает поддержание баланса в назначаемости сверху и выборности снизу членов советов.

Предпринимательская организация

Структура управления предпринимательской организацией характеризуется малым количеством уровней, гибкостью и сетевым построением. Деятельность такой организации обычно оценивается не на основе производительности, а на основе эффективности. Мотивация предпринимательской деятельности строится на поиске возможностей и достижении результата, а не на необходимости использования ресурсов. С

точки зрения организационного построения, предпринимательские структуры базируются на индивидуальной инициативе, а не на координации, как это имеет место в традиционных организациях. В предпринимательстве индивидуальная компетентность важнее организационной компетентности. Ключевыми организационными факторами являются люди, группы и их квалификация. На рисунке 13 приводится принципиальная схема структуры предпринимательской организации.

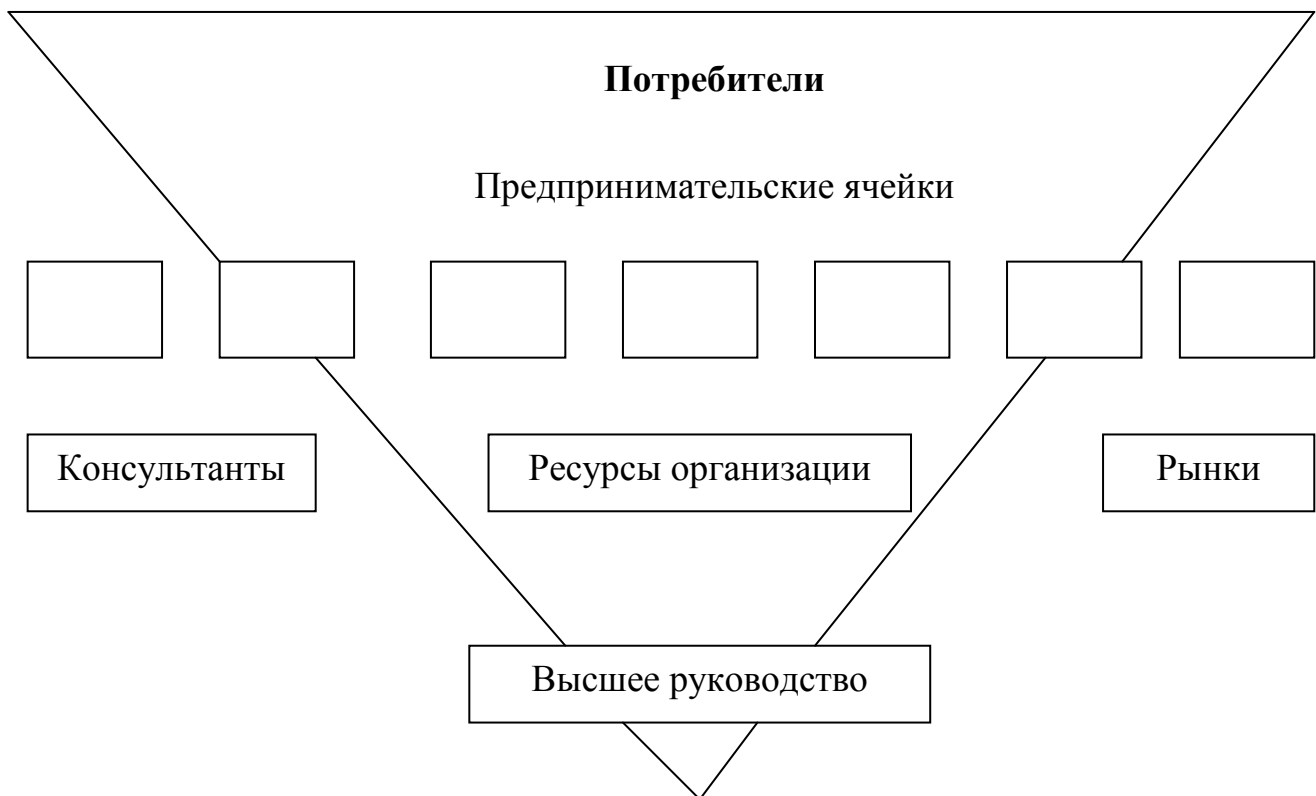


Рисунок 13. Схема предпринимательской организации

Структура предпринимательской организации представляет собой перевернутую пирамиду, в основании которой находится руководство этой организации. При этом руководство не только меняет свое место, но и меняет свои основные функции. Главной обязанностью руководства предпринимательской организации вместо традиционного контроля является всемерная поддержка усилий работников, делающих бизнес. Следующий снизу уровень организации включает три основных блока. Ключевой из них – это ресурсы организации (люди, деньги, время, технологии, информация, идеи и

т.д.). Задача этого блока – обеспечение ресурсами усилий работников, делающих бизнес. Второй блок – это подразделения, определяющие рынки для бизнеса и передающие их развитие тем, кто делает бизнес. Третий блок состоит из консультантов, помогающих своим опытом и интуицией делать бизнес. На вершине перевернутой пирамиды расположены делающие бизнес предпринимательские ячейки, сфокусированные на определенный рынок, на котором они занимаются поиском и реализацией возможностей. Эти ячейки на деле являются небольшими автономными группами работников, объединенных по критерию бизнеса, который они делают. По статусу они могут быть центрами прибыли или даже самостоятельными фирмами или компаниями. Такое структурное построение предпринимательской организации «поворачивает ее лицом» к потребителю, приближает к нему и позволяет своевременно и гибко реагировать на изменение его требования. При этом осуществляется максимально возможное делегирование прав и ответственности тем, кто непосредственно делает бизнес. Резко повышается мотивированность людей и эффективность их работы.

Организация, ориентированная на рынок

Данный тип организации является на практике своего рода комбинацией вышерассмотренных типов. По характеру взаимодействия с внешней средой (т.е. рынком) это организация, быстро адаптирующаяся к происходящим вне ее изменениям. По характеру взаимодействия частей внутри организации это либо развитая дивизиональная, либо реальная матричная структура. Принципиальным отличием данного типа организации от других является то, что если в предыдущих случаях непосредственно вокруг рынка группировалась только часть организации, то в данном случае речь идет о группировании всех частей организации вокруг рынка или рынков.

Переход к организациям, ориентированным на рынок, был обусловлен тем, что старые, «дореволюционные» структуры не поспевали за сменяющейся

рыночной средой. В организациях, ориентированных на рынок больше усилий прилагается для приспособления продукта к потребителю. При этом имеет место частое изменение продукта. Все в организации направлено на сближение тех, кто принимает решение с теми, кто это решение покупает, — потребителями. Это, в свою очередь, требует уменьшения числа уровней управления организации и передачи ответственности на нижние этажи иерархии, расположенные ближе к потребителю и берущие на себя риск. Связи в структуре организации формируются больше под воздействием отношений организации с потребителем.

Организация проектируется, исходя из потребностей потребителя. В результате чего вместо жесткой иерархии возникают достаточно автономные группы. Этим группам обычно придается статус «центра прибыли» или бизнес-группы. Сами группы, в которых все отвечают за все, функционируют в рамках закрепленного за ними процесса.

Примером организации, ориентированной на рынок является компания ИБМ. Наверху организации обычно централизуются только ключевые функции, определяющие ее положение на рынке. Так, в ИБМ (рис. 14) на уровне штаб-квартиры корпорации централизованы главным образом функции, связанные с общим развитием компании, исследования и разработки, финансы, персонал, информационные системы.

На следующем уровне организации децентрализуются производственные операции. С конца 1985 г. в ИБМ была проведена регионализация структуры корпорации. В результате этого в компании была осуществлена децентрализация производства на уровне «континентов».

На нижнем уровне организация группируется по продуктовому или географическому принципам с созданием на этой основе центров прибыли.

В ИБМ данный уровень сгруппирован на основе «странового» маркетинга. Именно на этом уровне начинается прямой выход организации на потребителя, на рынок. Связь между данным и следующим вверх уровнями строится на основе матрицы, совмещающей продукт и территорию. Страновым

филиалам ИБМ предоставила высокую степень автономии. Руководство каждого филиала возглавляется советом, почти полностью состоящим из граждан данной страны и включающим в лучшем случае одного обязательного директора – иностранца. В отношении исследований и производственных операций филиал подчиняется штаб-квартире. По всем остальным вопросам в рамках страны базирования филиал самостоятельно осуществляет управление без какого-либо существенного внешнего вмешательства сверху.

ОБЩЕЕ РАЗВИТИЕ КОРПОРАЦИИ

«ОБЩЕМИРОВАЯ» КООРДИНАЦИЯ

ШТАБ КВАРТИРА КОРПОРАЦИИ	
• Исследования	• Персонал
• Финансы	• Информация

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ОПЕРАЦИИ

ОРГАНИЗАЦИЯ ПО «КОНТИНЕНТАМ»

США	Европа, Ближний Восток, Африка	Азия, бассейн Тихого океана	Центральная и Латинская Америка
-----	-----------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------

МАРКЕТИНГ

ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ ПО СТРАНАМ

Франция	Италия	Германия	Великобритания	Другие страны
---------	--------	----------	----------------	---------------

Рисунок 14. Схема структуры компании ИБМ

Еще одним примером организации, ориентированной на рынок, является компьютерная компания «Диджитл Эквипмент Корпорейшн», схема структуры которой напоминает предпринимательский вариант, хотя в основе лежит общий принцип построения организации, ориентированной на рынок (рис.15).

Главным в рыночно ориентированной организации становится выполнение каждого отдельного заказа. Работниками осваивается процесс в

целом, а не какие-то отдельные функции. Важным становится учет общих расходов, а не только расходов в производственной сфере. Снабжение также становится общим для всех видов деятельности в организации. Развивается система единого сквозного планирования, пронизывающего все функции.

ПОТРЕБИТЕЛИ

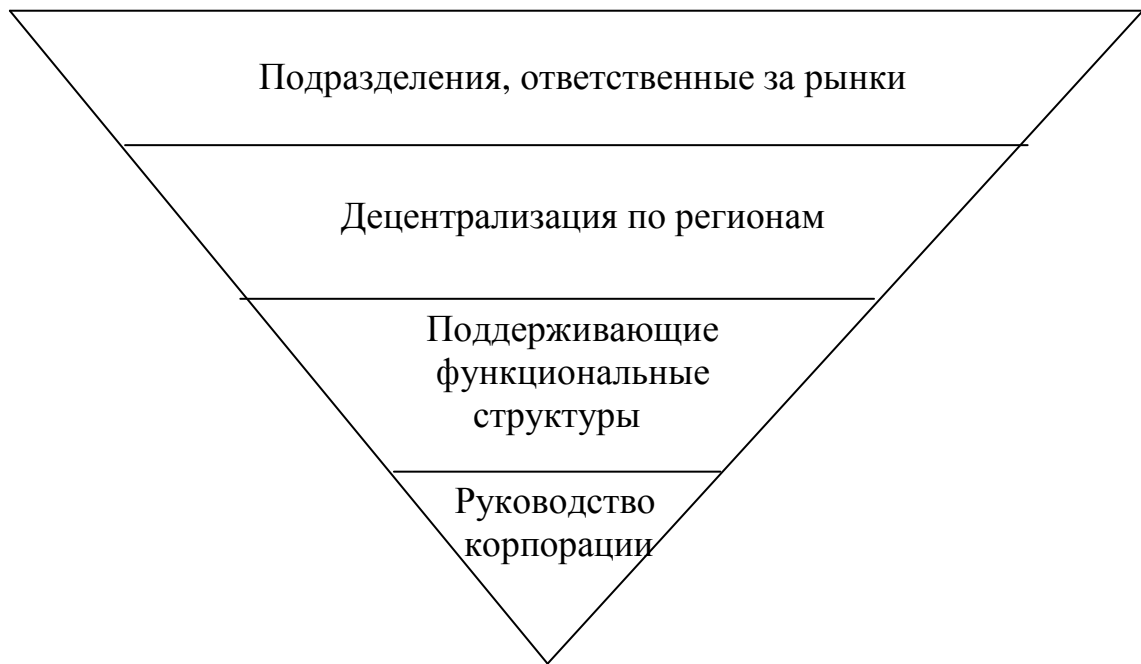


Рисунок 15. Схема структуры рыночно ориентированной

Этому способствует доведенная до каждого отдельного работника информационная система, функционирующая на базе персональных компьютеров и информационных центров. Описанная организация работы становится эффективной, если все работают буквально под одной крышей, т.е. в одном здании.

Наверху в рыночно ориентированной организации сохраняется столько прав, сколько необходимо для обеспечения оптимального выполнения работы. Это сочетается с автономизацией рабочих групп или производственных отделений. Поскольку решения приближаются к потребителю, то становится меньше согласований этих решений по уровням. Главной задачей руководства в этих условиях становится определение политики, общих правил деятельности.

Действия руководства в этом направлении заключаются в формировании организационной культуры, развитии информационных систем и измерении результатов выполнения работы. Все это сопровождается общим сокращением «аппаратного» персонала, наделением рабочих групп административными функциями и, наоборот, административных – рабочими. Риск в бизнесе и доверие во взаимоотношениях кладутся в основу организации рыночного типа.

Основной для регламентации деятельности каждого структурного подразделения (отдел, служба) является «Положение (правило) об отделе, службе» и т.д.

Например: «Положение об отделе эксплуатации АК-1732». Оно должно содержать основные разделы:

1) Общая часть, в которой определяется роль данного подразделения в системе управления и указывается, в чьем подчинении оно находится;

2) цели и задачи, стоящие перед подразделением, средства их достижения;

3) функции подразделения, определяющие состав и содержание функций управления, закрепленных за подразделением;

4) внутренняя структура: характеризуется состав входящих подразделений, перечень должностей в каждом из них, их взаимоподчиненность;

5) взаимоотношения: определяются взаимосвязи подразделения и его работников с другими подразделениями предприятия и внешними организациями;

6) права: устанавливается круг прав данного подразделения при выполнении закрепленных за ним функций, а также предусматривает порядок их осуществления;

7) ответственность: устанавливается дисциплинарная и материальная ответственность руководителей и исполнителей за выполнение возложенных на них обязанностей;

8) критерии оценки работы: количественные и качественные показатели эффективности выполнения функций;

9) порядок реорганизации и ликвидации подразделения: устанавливаются условия и инстанция решения этих вопросов.

На каждую служебную должность в подразделении разрабатывается должностная инструкция. Она содержит следующие типовые разделы:

1) должностные обязанности: устанавливается перечень основных видов работ, которые работник должен выполнять в соответствии со своей должностью и специализацией;

2) раздел «должен знать»: содержится перечень основных положений, инструкции, ГОСТов, законодательных актов, а также практических навыков, которыми должен владеть специалист;

3) квалифицированные требования: определяются требования к общей и специальной подготовке работника и практическому стажу работы;

4) права и ответственность: определяется степень самостоятельности работника в решении вопросов, которые возникают в процессе выполнения должностных обязанностей.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое организация?
2. Для чего служит структура управления предприятием?
3. Система, подсистема как составляющие технических систем.
4. Уровни в структуре управления техническими системами.
5. Какие вы знаете структуры управления?
6. Для чего разрабатывается «Положение о структурном подразделении»?
7. Что такое должностная инструкция? Для чего она составляется?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ТО, ТР, КР

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучение основных принципов управления технологическими процессами технического обслуживания, текущего ремонта, капитального ремонта подвижного состава.

Изучение Положения о ТО и ремонте подвижного состава.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

На основании заданных вариантов составить календарные графики проведения ТО-1, ТО-2 на год, месяц, неделю.

3. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Автотранспортное предприятие создается для перевозки грузов, пассажиров, и основным производством является перевозочный процесс. Он является определяющим для АТП, однако он нуждается в обслуживании и выполнении комплекса вспомогательных работ: технического обслуживания, текущего, планового ремонтов и капитального ремонта подвижного состава и погрузочно-разгрузочных механизмов, изготовления средств малой механизации. Весь этот комплекс работ выполняется во вспомогательном производстве, который представляет собой совокупность процессов материального производства. Как и всякое материальное производство вспомогательного производства имеет свой предмет труда – подвижной состав, который необходимо поддержать в исправном техническом состоянии. Результат производства определяется коэффициентом технической готовности подвижного состава, который используется в основном производстве. Средством, с помощью которого поддерживается исправность и работоспособность автомобилей, является техническое обслуживание (ТО-1,

ТО-2) и ремонт (текущий, капитальный). Текущий ремонт агрегатов и узлов производится при сходе автомобиля с линии.

Техническое обслуживание и капитальный ремонт производится в принудительном порядке через определенный пробег согласно ТО и ремонту подвижного состава. В технологических процессах ТО, ТР и КР задействовано много служб АТП, каждая служба имеет своих руководителей и исполнителей. Функциональные и линейные подразделения нуждаются в информации, полученная информация требует анализа, а в случае отклонения от нормы требуется воздействие путем принятия решения. Появляется необходимость в управлении этими процессами. Управление процессами ТО-1, ТО-2 и КР невозможно без планирования этих процессов. Оперативное управление технологическими процессами ТО, ТР и КР включает в себя следующие процессы:

- осознание необходимости проведения ТО, ТР и КР согласно Положения,
- календарное планирование, то есть разработка планов-графиков и корректировка их с учетом фактического пробега автомобиля,
- учет и контроль за проведением ТО и КР.

Основное назначение первого и второго технического обслуживания является снижение интенсивности изнашивания деталей, выявление и предупреждение отказов и неисправностей путем своевременного выполнения контрольно-диагностических, смазочных, крепежных, регулировочных и других работ. Техническое обслуживание должно обеспечивать безопасную работу узлов, агрегатов, механизмов и систем автомобилей в пределах, установленных для них периодичности по воздействиям, включаемым в обязательный перечень операций. ТО-1 и ТО-2 выполняется через определенный пробег, устанавливаемый в зависимости от условий эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта. В Положении о ТО и ТР подвижного состава устанавливаются 5 категорий условий эксплуатации автомобильного транспорта по категориям, по которым

корректируется периодичность ТО-1 и ТО-2 и нормы межремонтных пробегов подвижного состава.

4. КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ТО И ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫХ РЕМОНТОВ

Задачей календарного планирования является составление для всего подвижного состава АТП совмещенного годового графика профилактических воздействий (ТО, ТР, КР) в номенклатуре по месяцам, дням недели и по каждому конкретному автомобилю. Весь парк автомобилей разделяется на группы по маркам. Учитывается также количество прицепов и полуприцепов, а также характер перевозок грузов, так как это существенно влияет на надежность и долговечность агрегатов. Важно определить интервал проведения ПР (в км пробега), для этого используются нормы пробега для каждого основного агрегата (КПП, РКПП, двигателя, главной передачи и т.д.) согласно Положения о ТО и ремонте автомобилей.

Это очень важная задача, так как при преждевременной замене деталей недоиспользуется ресурс наработки, следовательно увеличиваются затраты, связанные с их заменой, а это увеличивает суммарные затраты АТП. А несвоевременная замена деталей приводит к увеличению количества отказов и росту ущерба от простоев автомобилей. Поэтому необходимо проводить диагностирование перед предусмотренной календарным планом даты постановки автомобиля для проведения ТО-2 и ПР. Затем этот календарный план-график корректируется в ПТО или ЦУП с учетом фактических пробегов автомобиля, наличия необходимых запасных частей и состояния работ по подготовке производства.

Автотранспортному предприятию согласно Положения дано право корректировать объемы и периодичность выполнения ТО.

Оптимальным режимом технического обслуживания является такой, который обеспечивает надежную и безопасную работу подвижного состава при минимальных затратах материалов, средств и рабочей силы, отнесенной на

единицу пробега или транспортной работы, а также наименьшие простои подвижного состава в техобслуживании и ремонте.

При проектировании нового предприятия используется цикловой метод планирования ТО-1, ТО-2 и КР, в последующие годы работы АТП целесообразнее составлять конкретный план-график ТО-1, ТО-2, КР. План-график позволяет согласовать сроки постановки автомобиля в ТО и ремонт с пропускной способностью ремонтной зоны и обеспечивать равномерную загрузку производственных площадей и оборудования ремонтных цехов в течение всего года. План-график дает также возможность выявить конкретные причины отклонения фактических показателей от плановых.

Количество ТО определяется следующим образом: плановый годовой пробег соответствующего автомобиля делится на норму пробега до ТО-1, таким образом определяется количество ТО-1. Затем делится годовой пробег на норму до ТО-2, определяется количество ТО-2. Из количества ТО-1 вычитаем количество ТО-2, так как ТО-1 входит в ТО-2. Таким образом получается количество ТО-1 и ТО-2 за год. Норма пробега при этом до ТО-1 и ТО-2 корректируется с учетом условий эксплуатации. Капитальные ремонты основных узлов устанавливаются согласно норм пробега до снятия узлов и совмещают с ТО-2, учитывая последний срок снятия этого узла, а капитальный ремонт автомобиля устанавливается также по нормам пробега, учитывая пробег автомобиля с начала эксплуатации.

При разработке плана-графика по ТО и ремонту подвижного состава учитывается, что работы по ТО-1 проводятся или не в рабочее время автомобиля или в рабочее время автомобиля с планированием времени постановки в ремонтную зону, а работы по ТО-2 не должны превышать одного дня, при этом общее время простоя в ТО и ремонте, выполненное в рабочее время, не должно превышать установленных в Положении норм.

Схема прохождения плана-графика по ТО-1, ТО-2 и КР

ПТО -----ЦУП----- НАЧАЛЬНИК СМЕНЫ

РЕМОНТНАЯ ЗОНА-----ОТК

ПТО – производит расчет количества ТО и КР с учетом корректировки по условиям эксплуатации автомобилей,

ЦУП – составляет план-график постановки автомобилей на обслуживание,

НАЧАЛЬНИК СМЕНЫ – осуществляет согласие на постановку автомобиля на ТО,

РЕМОНТНАЯ ЗОНА (диспетчер, мастер) – производит ТО и КР,

ОТК – контроль за количеством и качеством выполнения ТО и КР.

5. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

№ задания	Марка автомобиля	Пробег с начала эксплуат.	Годовой пробег тыс.км	Норма пробега		Норма пробега до первого КР, тыс.км					
				до ТО-1	до ТО-2	Автомобиль	Двигатель	КПП	Ось передняя	Задний и средний мост	Рулевой механизм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	КамАЗ-54901	240000 65000	80000 70000	4000	12000	300	-	300	300	-	300
2	Hyunday Mighty	245000 141000	80000 70000	4000	10000	300	200	250	300	300	300
3	ISUZU GIGA	145000 96000	90000 60000	2400	12000	320	180	180	180	180	150
4	Howo A7	180000 50000	100000 86000	2800	14000	360	200	200	200	360	200

5	КамАЗ 4308	180000 32000	60240 80000	2500	12500	300	300	300	300	300	300
6	MAN TGL	200000 65000	100000 43000	2500	12500	250	200	250	250	250	250
7	ГАЗ-Next city	260000 153000	70000 62700	2500	12500	320	275	275	320	320	320
8	КамАЗ- 65207	220000 55000	90000 120000	4000	12000	300	-	300	300	-	300
9	ISUZU ECF	170000 85000	65000 45000	2500	12500	250	250	200	250	250	250
10	JAC N-75	280000 120000	100000 95000	2600	13000	360	200	200	200	360	200

Категория условия эксплуатации и К1 для: 1-го варианта соответственно 1 и 1

2-го варианта соответственно 3 и 0,8

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. На основании какого документа проводится планирование ТО-1, ТО-2 и КР?
2. С какой целью проводятся ТО-1, ТО-2 и КР?
3. Что учитывается при календарном планировании технического обслуживания подвижного состава?
4. На какой период проводится календарное планирование для ТО и КР?
5. Какой вид имеет календарный план-график ТО и КР?
6. Основные работы, выполняемые при ТО-1, ТО-2 и КР.
7. Что понимается под оперативным управлением технологическими процессами ТО и КР?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

УПРАВЛЕНИЕ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРОЙ ПАРКА АВТОМОБИЛЕЙ ПО ПРОБЕГУ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Определение закономерности распределения пробегов автомобилей с начала эксплуатации.

1. ЗАДАЧА РАБОТЫ

Определить закон распределения пробегов автомобилей с начала эксплуатации. Проверить гипотезу о распределении совокупности по нормальному закону.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Эксплуатация подвижного состава с пробегом, превышающем установленный срок эксплуатации, приводит к увеличению расхода запасных частей и материалов. Поэтому на автотранспортном предприятии необходимо планировать приобретение новых автомобилей и списание изношенных. Для оценки оптимального значения возраста парка автомобилей необходимо произвести выборки пробегов каждого автомобиля за определенный промежуток времени с лицевых карт автомобилей.

Распределение пробегов должно подчиняться закону нормального распределения. Для управления возрастной структурой парка автомобилей необходимо оценить полученные закономерности распределения пробегов, провести анализ и дать предложения по изменению возрастной структуры парка.

3. МЕТОДИКА РАСЧЕТА

3.1. План сбора данных эксплуатации

План сбора данных эксплуатации предусматривает объём наблюдений [NUN], согласно которому определяется число n наблюдений.

Исходными данными для расчета объема информации служит:

- доверительная вероятность $q = 0,95$;
- предельная относительная ошибка $E = 0,05$;
- коэффициент вариации $V = 0,20$.

3.2. Установление шкалы интервалов и числа групп выборки

Статистическая обработка пробегов начинается с установления шкалы интервалов J , в соответствии с которой группируются результаты наблюдений. Для определения оптимальной величины интервала J воспользуемся формулой Стерджесса (5, стр. 227):

$$J = \frac{L_{\max} - L_{\min}}{1 + 3,322 \cdot \lg n}; \quad (1)$$

где L_{\max} , L_{\min} – максимальное и минимальное значение пробегов;
 n – общее число наблюдений.

За начало первого интервала J_1 рекомендуется принимать величину, равную $(L_{\min} - 0,5 J)$, тогда $J_2 = J_1 + J$; $J_3 = J_2 + J$ и т.д. Построение интервалов продолжают до тех пор, пока начало следующего по порядку интервала не будет равным или большим L_{\max} .

После установления шкалы интервалов приступают к группировке результатов наблюдений и расчету числа групп выборки S .

3.3. Оценка параметров распределения пробегов автомобилей с начала эксплуатации

Оценка параметров распределения пробегов автомобилей выполняется по следующим формулам (3):

Нормальное распределение пробегов имеет следующие параметры: среднее арифметическое значение \bar{X} и среднее квадратическое отклонение пробегов σ .

Среднее арифметическое значение \bar{X} :

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^k X_i \cdot n_i; \quad (2)$$

среднее квадратическое отклонение пробегов σ :

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^k (X_i - \bar{X})^2 \cdot n_i}; \quad (3)$$

коэффициент вариации V (служит для сравнения величин рассеяния):

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}}; \quad (4)$$

Распределения отклонений пробегов автомобилей от номинальных значений подчиняются в основном законам:

Нормальному (Гаусса)	при $V =$ до 0,3;
Вейбулла	при $V =$ св. 0,3 до 0,9;
Экспоненциальному	при $V =$ св. 0,9 до 1,1.

3.4. Проверка гипотезы о нормальном распределении по критерию Пирсона

Проверка гипотезы о нормальном распределении выполняется по критерию Пирсона [1]. В качестве критерия проверки гипотезы принимают случайную величину χ^2 (кси в квадрате):

$$\chi^2 = \sum \frac{(n_i - n_i')^2}{n_i'}, \quad (5)$$

где n_i и n_i' – эмпирические и теоретические частоты.

Область принятия гипотезы определяется неравенством:

$$\chi^2 < \chi_{кр}^2(\alpha; k), \quad (6)$$

где α – уровень значимости, k – число степеней свободы.

Уровень значимости α в расчетах принимают $\alpha = 0,05$. Число степеней свободы k находят по равенству:

$$k = s - 1 - r,$$

где s – число групп выборки, r – число параметров предполагаемого распределения (для нормального распределения $r = 2$), поэтому $k = s - 1 - 2 = s - 3$.

Правило. Для того чтобы при заданном уровне значимости проверить гипотезу о распределении совокупности по нормальному закону, следует вычислить теоретические частоты, а затем наблюдаемое значение критерия χ^2 .

По таблице критических точек распределения χ^2 , по заданному уровню значимости α и по числу степеней свободы $k = S - 3$ найти критическую точку $\chi^2(\alpha; k)$.

Если $\chi^2_{\text{набл}} < \chi^2_{\text{кр}}$, гипотеза принимается. Если $\chi^2_{\text{набл}} > \chi^2_{\text{кр}}$ гипотезу отвергают.

4. **ПРИМЕР.** Определить закон распределения пробегов автомобилей с начала эксплуатации. Проверить гипотезу о распределении совокупности по нормальному закону.

4.1. Устанавливаем исходные данные:

- доверительная вероятность $q = 0,95$;
- предельная относительная ошибка $E = 0,05$;
- коэффициент вариации $V = 0,20$.

4.2. Рассчитаем необходимое число наблюдений по плану [NUN].

По Приложению 1 для $q = 0,95$; $E = 0,05$ находим $n = 45$.

Принимаем $n = 50$ по данным АТП.

4.3. По листовым картам выписываем пробеги автомобилей за период с начала эксплуатации в тыс. км.

В нашем примере для автомобилей КамАЗ-5410 имеем пробеги с начала эксплуатации в тыс. км:

275 325 365 467 417 293 359 312 420 438 258 472 350 391
 382 530 356 135 315 375 364 399 583 410 384 280 422 392
 352 435 324 237 322 186 470 385 325 333 345 343 183 368
 321 399 56 314 285 380 245 299

4.4. Устанавливаем оптимальную величину интервала J по формуле (1):

Первый способ:

$$J = \frac{L_{\max} - L_{\min}}{1 + 3,322 \cdot \lg n} = \frac{583 - 56}{1 + 3,322 \cdot 1,699} = 81.$$

Для удобства расчетов принимаем величину интервала, равную 50. Начало первого интервала равно $56 - 0,5 \cdot 50 = 56 - 25 = 31$. Принимаем $J_1 = 50$.

Группируем результаты выборки. Число групп выборки равно 11.

Второй упрощенный способ:

Рассчитываем число групп выборки S и интервал J . Найдем размах пробегов автомобилей A : $A = L_{\max} - L_{\min}$,

где L_{\max} , L_{\min} – максимальное и минимальное значение пробегов.

$$A = L_{\max} - L_{\min} = 583 - 56 = 527.$$

Выбираем подбором величину интервала J так, чтобы число групп S было не менее 7:

$$S = A / J = 527 / 50 = 10,54. \text{ Принимаем число групп выборки } 11.$$

4.5. Составляем расчетную таблицу 1 для определения \bar{X} ; σ ; v .

Заносим в таблицу 1 число замеров n_i по каждой группе выборки.

Таблица 1

Таблица наблюдений							
Выборочные пробеги по группам, тыс. км.	Середина интервала, X_i	Число замеров n_i	Частота, %	$X_i - C$ $C = 275$	$\frac{X_i - C}{k}$ $k = 50$	$\frac{X_i - C}{k} \cdot n_i$	$(\frac{X_i - C}{k})^2 \cdot n_i$
50-100	75	1	2	-200	-4	-4	16

100-150	125	1	2	-150	-3	-3	9
150--200	175	2	4	-100	-2	-4	8
200--250	225	2	4	-50	-1	-2	2
250-300	275	6	12	0	0	0	0
300-350	325	12	24	50	1	12	12
350-400	375	15	30	100	2	30	60
400-450	425	6	12	150	3	18	54
450-500	475	3	6	200	4	12	48
500-550	525	1	2	250	5	5	25
550-600	575	1	2	300	6	6	36
Сумма	-	$\sum n_i =$ 50	100	-	-	$\sum = 70$	$\sum = 270$

Требуется найти значения \bar{X} , σ , v , определить закономерность распределения пробегов.

Среднее арифметическое отклонение равно:

$$\bar{X} = C + k \cdot \frac{\sum_{i=1}^m \frac{X_i - C}{k} \cdot n_i}{\sum n_i} = 275 + 50 \cdot (70/50) = 275 + 70 = 345 \text{ тыс. км,}$$

где $C = 275$ – среднее значение интервала в нулевой строчке, k – интервал в строчке по пробегу автомобиля, $\sum n_i$ – число замеров (число автомобилей в варианте задания), $\sum n_i = 50$.

Среднее квадратическое отклонение равно:

$$\sigma = k \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m \left(\frac{X_i - C}{k}\right) \cdot n_i}{\sum n_i} \cdot k^2 - (\bar{X} - C)^2} = \sqrt{\frac{270}{50} \cdot 2500 - (345 - 275)^2} = 92,73 \text{ тыс. км.}$$

Для сравнения величины рассеяния определяем коэффициент вариации:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} = 92,73 / 345 = 0,27.$$

Распределения отклонений пробегов автомобилей от номинальных значений подчиняются в основном законам:

Нормальному (Гаусса) при $V =$ до 0,3;

Вейбулла при $V =$ св. 0,3 до 0,9;

Экспоненциальному

при $V = \text{св. 09 до 1,1.}$

Следовательно, распределение пробегов с начала эксплуатации для парка автомобилей КамАЗ-5410 подчиняется нормальному закону.

4.6. Составляем расчетную таблицу 2 для проверки гипотезы о нормальном распределении пробегов автомобилей с начала эксплуатации по критерию Пирсона χ^2 .

Таблица 2

Проверка закономерности распределения по критерию Пирсона

№ Гр.	Средний интервал по группам выборки, X_i , тыс.км.	Число замеров, n_i	$X_i - \bar{X}_i$ ($\bar{X}_i = 345$ тыс. км)	$ U_i = \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma}$ ($\sigma = 92,74$)	Функция $\phi(U_i)$	Теоретич. частоты $n_i' = 26,957 \cdot \phi(U_i)$	Округленные значения n_i'	Значение критерия Пирсона $\frac{(n_i - n_i')^2}{n_i}$
1	75	1	-270	-2,91	0,058	0,156	0	0,712
2	125	1	-220	-2,37	0,0241	0,65	1	0,1225
3	175	2	-170	-1,83	0,0748	2,02	2	0,0002
4	225	2	-120	-1,29	0,1736	4,7	5	3,645
5	275	6	-70	-0,75	0,3011	8,11	8	0
6	325	12	-20	-0,22	0,3894	10,5	11	0,52
7	375	15	30	0,32	0,379	10,2	10	1,8027
8	425	6	80	0,86	0,2756	7,43	7	0,3408
9	475	3	130	1,4	0,1497	4,03	4	0,3536
10	525	1	180	1,94	0,068	1,64	2	0,4096
11	575	1	230	2,48	0,0184	0,5	0	0,4548
Σ	-	$\Sigma = 50$	-	-	-	-	$\Sigma = 50$	$\Sigma = 9,1032$

Значение функции $\phi|u_i|$ находим в Приложении 1 по рассчитанной величине $|u_i|$. Наблюдаемая величина критерия $\chi^2_{\text{набл}} = 9,1$. Критическую точку распределения находим для значений $\alpha = 0,05$ и степени свободы

$$K = 11 - 3 = 8. \text{ Критическая величина критерия } \chi^2_{\text{кр}} = 15,5.$$

Сравниваем значения критерия – наблюдаемое и критическое:

$$\chi^2_{\text{набл}} = 9,1; \chi^2_{\text{кр}} = 15,5; \chi^2_{\text{набл}} = 9,1 < \chi^2_{\text{кр}} = 15,5.$$

Следовательно, гипотеза о распределении пробегов с начала эксплуатации для парка автомобилей КамАЗ-5410 по нормальному закону не опровергается.

4.7. Выводы по работе:

1) Парк автомобилей КамАЗ-5410 насчитывает 50 автомобилей.

2) Пробег с начала эксплуатации составляет от 56 до 583 тыс. км.

3) Распределение среднего интервала пробега автомобилей с начала эксплуатации подчиняется нормальному закону. Коэффициент вариации $V = 0,27$.

4) Проверка по критерию Пирсона χ^2 показала, что гипотеза о нормальном распределении интервалов пробегов автомобилей с начала эксплуатации подтверждается.

5) С целью уменьшения затрат парк должен подбираться по оптимальному соотношению пробегов, и количество автомобилей с различными значениями пробегов должны быть скорректированы в соответствии с теоретическими частотами.

6) Парк автомобилей КамАЗ-5410 необходимо обновлять, так как в основном все автомобили имеют значительные пробеги с начала эксплуатации.

5. Порядок выполнения работы

5.1. По варианту задания устанавливаем оптимальную величину интервала, группируем результаты выборки.

5.2. Составляем расчетную таблицу 1 для определения \bar{X}_i, σ, V . Определяем закономерность распределения пробегов автомобилей с начала эксплуатации.

5.3. Составляем расчетную таблицу 2 для проверки гипотезы о нормальном распределении пробегов по критерию Пирсона χ^2 . Определяем наблюдаемую величину критерия $\chi^2_{\text{набл}}$ и критическую величину $\chi^2_{\text{кр}}$. Сравниваем оба критерия и делаем вывод о том, подтверждается или не подтверждается гипотеза о нормальном распределении пробегов.

5.4. Делается вывод по управлению возрастной структурой парка автомобилей.

6. Варианты заданий

Марка автомоби ля	Варианты заданий									
	Вариант 1					Вариант 2				
ГАЗ-3102	26	33	33	43	121	21	85	104	90	105
	64	135	125	45	42	53	86	126	133	139
	102	37	33	90	40	49	99	133	26	94
	121	120	36	39	38	34	108	150	75	107
	36	29	46	67	122	85	47	59	61	122
	33	113	92	107	40	30	39	82	179	78
	78	41	47	35	140	88	99	117	118	111
	82	42	110	79	119	41	120	35	104	92
	125	88	139	108	42	92	70	79	115	110
ВАЗ-2106	42	39	42	131	42	64	110	165	106	61
	59	10	48	13	22	62	51	11	25	54
	41	95	16	79	75	58	54	47	36	35
	65	47	85	15	68	40	65	67	68	59
	18	30	18	34	29	65	44	21	55	15
	53	31	23	20	42	31	97	61	73	41
	40	73	13	11	39	47	85	47	58	18
	18	38	11	88	11	66	42	26	19	47
	51	21	27	26	37	55	68	57	60	69
Москвич- 2141	13	59	56	11	46	57	52	68	69	38
	44	41	20	37	18	51	32	44	43	51
	10	20	47	32	57	14	63	72	56	51
	15	65	55	45	65	23	64	85	68	62
	56	26	78	27	45	36	42	53	59	66
	41	61	36	50	38	44	66	27	43	51
	53	19	50	55	70	57	74	58	62	64
	42	30	32	46	35	78	35	86	30	49
	39	31	85	43	43	59	41	59	46	57
ВАЗ- 21099	60	47	46	57	52	64	48	50	63	55
	45	48	44	38	69	52	67	93	74	42
	54	50	58	97	34	31	60	77	40	45
	10	54	62	93	62	10	55	86	51	52
	45	63	64	65	51	25	63	59	38	34
	53	42	56	73	60	34	34	94	46	65
	41	74	54	67	54	22	43	58	45	55
	72	57	75	46	82	18	21	16	38	37
21	77	48	68	98	49	20	59	53	39	
50	88	70	56	50	31	53	78	50	48	
78	31	58	70	68	66	55	49	49	49	

	63	93	69	59	59	49	46	48	70	30
	74	82	60	71	80	65	66	31	58	58
BA3-2107	13	52	47	36	104	102	69	53	60	68
	35	69	54	74	54	118	80	78	18	70
	44	43	20	49	26	91	81	87	69	73
	53	64	46	56	50	81	51	98	73	64
	17	47	49	83	30	72	62	89	84	86
	66	38	31	23	60	80	61	30	50	63
	36	41	53	41	56	60	60	83	68	78
	71	30	52	53	38	71	75	48	29	89
	49	49	48	39	51	70	78	57	70	60
	30	56	64	91	49	79	74	59	43	97
КамАЗ-5511	50	237	265	210	70	345	150	346	215	345
	97	126	79	236	125	258	286	261	87	157
	148	218	140	185	186	350	129	142	260	183
	155	80	53	298	118	351	273	275	303	340
	60	205	174	83	90	299	204	328	55	240
	120	77	77	247	232	326	341	177	219	182
	84	150	275	70	65	245	350	245	331	310
	179	195	60	191	127	317	299	300	350	223
	70	60	263	58	80	305	153	160	345	319
137	255	59	147	159	224	265	179	270	349	
МАЗ-5549	645	401	407	620	635	152	244	270	651	192
	548	637	545	515	425	180	439	120	154	248
	449	524	487	396	618	338	642	389	350	485
	353	188	552	622	650	144	199	127	340	323
	655	469	548	499	501	346	250	442	101	139
	457	650	280	510	382	195	552	277	294	466
	650	628	611	637	606	288	277	265	110	120
	247	574	376	641	637	250	363	370	392	140
	589	151	364	423	601	137	240	441	266	168
550	567	608	415	511	542	389	150	250	174	
КрАЗ-256	537	248	406	445	402	146	115	140	138	445
	445	153	594	516	417	243	123	323	439	540
	548	585	509	583	570	140	269	110	130	580
	438	289	436	339	443	238	245	306	115	139
	515	545	509	560	336	286	343	105	297	352
	336	120	383	478	561	279	107	300	149	340
	343	247	427	451	550	383	276	160	112	125
	549	549	500	576	452	264	279	375	420	226
	351	351	365	474	497	366	150	130	264	144
	550	387	360	460	545	258	238	243	385	180
БелАЗ-	158	120	170	27	160	25	77	51	126	37

7548	149	80	78	170	165	49	80	47	40	156
	123	113	87	137	124	30	90	120	48	33
	155	55	175	30	142	27	36	49	74	85
	126	160	120	130	140	56	119	56	85	49
	150	127	105	140	167	76	45	95	30	45
	102	90	170	147	115	74	123	105	80	28
	130	160	138	133	151	103	49	47	35	49
	135	147	165	147	147	70	60	55	82	40
	78	110	70	108	155	99	65	61	130	180
ЗИЛ- ММЗ- 555	254	215	267	235	245	56	120	75	185	215
	242	220	145	223	270	73	136	125	60	75
	260	265	156	299	173	95	188	133	147	150
	260	59	285	75	275	68	95	89	75	140
	236	252	277	184	249	55	151	146	123	65
	290	280	169	285	181	61	67	55	65	205
	187	167	277	290	196	199	176	188	179	70
	103	199	214	148	279	143	65	60	115	115
	265	267	280	297	210	170	122	246	103	72
145	249	204	120	238	161	280	161	126	60	
КамАЗ- 5320	530	360	255	285	503	38	28	43	51	50
	450	478	322	292	482	40	34	44	52	48
	500	265	434	330	54	147	143	245	48	47
	490	157	355	415	533	45	41	51	46	248
	366	64	551	383	565	146	238	52	45	49
	270	243	405	440	550	44	36	248	49	53
	145	56	138	500	159	143	37	47	50	255
	247	69	373	348	60	39	140	46	51	57
	469	556	411	460	456	37	41	250	52	155
	580	439	442	450	444	41	144	51	58	50
МАЗ- 5335	234	40	248	40	143	480	433	360	332	360
	135	343	411	145	244	555	452	389	373	351
	332	44	447	246	345	563	447	418	400	399
	390	350	243	36	143	605	658	453	435	429
	242	98	139	334	254	347	593	539	420	440
	440	249	373	340	353	572	562	293	453	453
	450	347	240	346	250	511	517	365	442	500
	243	146	235	248	138	483	471	344	411	488
	453	139	37	81	157	530	443	361	388	391
	499	104	133	70	240	444	345	424	377	363
ЗИЛ- 4334	250	216	270	212	190	241	225	250	119	237
	200	240	240	170	279	239	290	254	225	207
	264	250	267	190	350	158	243	234	245	336
	109	260	282	317	314	200	210	254	251	200

	300	338	322	190	275	201	250	247	168	283
	205	280	306	237	405	144	248	265	203	245
	310	261	184	381	240	350	176	189	197	250
	320	240	207	258	253	343	259	150	340	152
	274	297	156	140	265	140	130	220	209	277
	235	250	255	211	211	157	120	219	103	210
УРАЛ-3303	390	540	509	502	57	391	360	342	293	250
	410	180	347	563	185	237	400	275	105	218
	330	483	265	150	577	370	313	478	264	222
	242	170	297	96	68	246	345	306	550	278
	294	583	390	89	140	143	283	350	590	249
	330	363	301	520	325	299	500	230	356	333
	371	380	290	570	371	342	389	340	351	255
	255	145	350	465	246	240	490	370	247	317
	149	82	240	232	340	382	453	421	344	300
	590	510	171	312	345	129	296	110	131	305
ГАЗ-5370	245	146	149	125	103	250	193	183	209	150
	144	169	155	140	195	156	241	105	61	204
	158	37	159	229	140	199	168	230	123	184
	164	175	168	156	166	216	236	93	220	154
	250	83	45	187	179	149	205	161	144	42
	151	152	176	135	171	159	158	128	239	115
	128	90	180	160	162	210	51	188	137	30
	110	168	186	75	180	106	138	250	105	240
	137	120	190	183	155	93	251	153	49	158
59	115	125	61	139	230	177	78	150	199	
ЛиАЗ-5256	560	142	210	320	236	560	345	80	390	268
	465	533	512	307	318	462	150	510	116	464
	567	126	237	208	190	363	358	287	370	360
	261	348	590	520	449	258	430	227	308	131
	424	529	359	438	305	454	322	529	414	300
	291	225	550	334	400	156	164	273	226	401
	543	510	585	513	143	500	287	424	219	200
	438	473	493	435	307	327	348	297	400	354
	158	505	542	527	435	310	379	329	102	450
	269	367	390	216	399	127	100	571	59	430
ЛиАЗ-677Г	255	160	280	95	390	462	105	276	160	260
	360	262	332	196	247	265	186	64	107	247
	322	245	306	271	265	200	157	385	225	265
	257	307	348	209	305	300	399	59	363	326
	349	261	259	148	386	186	140	195	249	178
	158	236	360	330	184	250	163	270	436	236
	100	268	272	133	350	299	365	94	159	337

	314	300	335	280	293	58	247	230	257	162
	65	250	246	302	305	260	346	78	148	316
	170	265	307	357	280	62	56	57	60	207
Икарус-260	600	650	204	315	560	317	567	670	600	585
	570	317	365	268	510	469	511	465	470	500
	403	690	266	640	448	340	396	627	573	506
	370	317	470	256	246	304	508	503	585	659
	267	340	317	370	500	271	501	157	680	480
	478	437	590	200	420	317	659	558	195	604
	280	211	441	454	438	204	560	579	599	665
	560	304	340	320	249	200	413	463	456	498
	455	320	160	360	520	315	665	525	563	611
	167	317	100	216	107	300	599	516	588	557
ЛиАЗ-5267	280	157	249	118	170	467	380	160	180	350
	204	90	109	106	160	400	223	156	400	340
	147	163	204	200	245	375	446	480	355	384
	256	50	205	139	220	450	275	190	416	427
	89	250	149	90	240	308	268	437	378	288
	150	149	235	120	208	251	423	399	334	360
	100	183	67	257	267	349	217	296	366	391
	246	246	240	208	150	240	325	358	290	368
	78	201	190	110	238	307	319	229	490	110
	290	200	81	219	250	269	320	393	100	370
ПАЗ-3205	345	145	155	95	355	240	101	265	294	54
	380	216	287	220	210	251	241	230	80	281
	236	244	224	323	360	227	225	289	278	223
	186	295	248	180	153	155	113	261	76	66
	196	249	350	196	365	211	264	146	122	244
	265	340	164	355	246	249	250	258	200	89
	307	157	227	179	370	193	133	260	160	240
	360	165	398	350	260	184	166	249	237	273
	256	124	260	110	271	145	54	155	290	260
	164	53	187	106	290	139	193	60	73	99
КамАЗ-54112	269	336	125	128	50	450	528	143	351	550
	58	178	332	229	148	249	434	144	252	348
	288	165	337	333	54	66	210	439	546	247
	270	357	235	441	53	570	441	337	246	548
	47	64	55	454	56	395	98	141	345	349
	53	243	140	247	155	543	136	551	289	250
	245	56	238	446	59	445	540	370	350	255
	340	69	337	150	60	211	440	348	152	357
	83	256	141	138	45	444	111	542	252	555
	73	339	344	344	44	43	444	105	458	450

МА3-5432	234	389	140	40	540	483	243	69	153	36
	135	67	95	546	244	555	280	336	237	95
	83	170	460	483	595	560	404	305	400	230
	239	89	66	411	143	560	553	186	53	548
	42	374	230	400	541	401	591	423	220	390
	244	92	184	540	353	418	460	285	363	365
	145	98	599	135	600	284	501	445	385	430
	73	355	509	180	338	143	475	412	410	200
	280	510	380	123	257	239	274	389	290	500
	59	68	533	540	400	87	310	370	530	58
КрА3-6444	240	232	256	65	343	240	216	266	217	121
	335	273	560	385	405	199	237	234	177	189
	302	321	184	73	387	268	252	266	166	276
	421	355	353	320	286	108	257	280	192	340
	319	340	317	315	117	299	339	319	209	313
	488	260	246	418	85	203	272	305	231	380
	570	379	600	443	371	305	261	183	274	403
	511	141	550	328	138	316	236	209	254	288
	420	440	190	268	510	274	298	155	209	247
	353	134	385	359	347	234	246	254	228	250
МА3-6422	339	250	190	396	137	430	243	226	300	350
	241	450	57	199	345	345	350	155	222	310
	317	139	315	380	232	423	201	170	590	300
	325	330	76	348	446	401	499	269	345	389
	149	95	201	240	380	308	285	445	296	399
	350	312	287	177	398	39	376	365	451	353
	98	150	299	351	390	49	146	239	147	355
	250	329	301	399	211	310	350	400	344	457
	556	305	126	163	410	409	338	229	341	305
	67	180	81	339	266	380	423	380	386	350
ЗИЛ-131В	400	369	331	391	522	405	440	432	443	453
	330	367	379	391	391	400	450	472	464	444
	395	402	432	329	487	379	401	411	435	401
	452	415	259	198	531	452	381	392	487	389
	469	430	296	247	623	493	373	430	406	378
	490	412	462	361	445	559	406	499	380	394
	423	283	321	501	377	510	547	500	391	472
	452	470	361	365	426	473	493	478	377	431
	415	242	421	318	371	380	362	451	388	410
	315	521	334	350	170	423	391	400	400	379

Приложение

Таблица значений функции $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$

U _i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,3989	3989	3989	3988	3986	3984	3982	3980	3977	3973
0,1	3970	3965	3961	3956	3951	3945	3939	3932	3925	3918
0,2	3910	3902	3894	3885	3876	3867	3857	3847	3836	3825
0,3	3814	3802	3790	3778	3765	3752	3739	3726	3712	3697
0,4	3683	3668	3653	3637	3621	3605	3589	3572	3555	3538
0,5	3521	3503	3485	3467	3448	3429	3410	3391	3372	3352
0,6	3332	3312	3292	3271	3251	3230	3209	3187	3166	3144
0,7	3123	3101	3079	3056	3034	3011	2989	2966	2953	2920
0,8	2897	2874	2850	2827	2803	2780	2756	2732	2709	2685
0,9	2661	2637	2613	2589	2565	2541	2516	2492	2468	2444
1,0	0,2420	2396	2371	2347	2323	2299	2275	2251	2227	2203
1,1	2179	2155	2131	2107	2083	2059	2036	2012	1989	1965
1,2	1942	1919	1895	1872	1849	1826	1804	1781	1758	1736
1,3	1714	1691	1669	1647	1626	1604	1582	1561	1539	1518
1,4	1497	1476	1456	1435	1415	1394	1374	1354	1334	1315
1,5	1295	1276	1257	1238	1219	1200	1182	1163	1145	1127
1,6	1109	1092	1074	1057	1040	1023	1006	0989	0973	0957
1,7	0940	0925	0909	0893	0878	0863	0848	0833	0818	0804
1,8	0790	0775	0761	0748	0734	0721	0707	0694	0681	0669
1,9	0656	0644	0632	0620	0608	0596	0584	0573	0562	0551
2,0	0,0540	0529	0519	0508	0498	0488	0478	0468	0459	0449
2,1	0440	0431	0422	0413	0404	0396	0387	0379	0371	0363
2,2	0355	0347	0339	0332	0325	0317	0310	0303	0297	0290
2,3	0283	0277	0270	0264	0258	0252	0246	0241	0235	0229
U _i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2,4	0224	0219	0213	0208	0203	0198	0194	0189	0184	0180
2,5	0175	0171	0167	0163	0158	0154	0151	0147	0143	0139
2,6	0136	0132	0129	0126	0122	0119	0116	0113	0110	0107
2,7	0104	0101	0099	0096	0093	0091	0088	0086	0084	0081
2,8	0079	0077	0075	0073	0071	0069	0067	0065	0063	0061
2,9	0060	0058	0056	0055	0053	0051	0050	0048	0047	0046
3,0	0,0044	0043	0042	0040	0039	0038	0037	0036	0035	0034
3,1	0033	0032	0031	0030	0029	0028	0027	0026	0025	0025
3,2	0024	0023	0022	0022	0021	0020	0020	0019	0018	0018
3,3	0017	0017	0016	0016	0015	0015	0014	0014	0013	0013
3,4	0012	0012	0012	0011	0011	0010	0010	0010	0009	0009
3,5	0009	0008	0008	0008	0008	0007	0007	0007	0007	0006
3,6	0006	0006	0006	0005	0005	0005	0005	0005	0005	0004

3,7	0004	0004	0004	0004	0004	0004	0003	0003	0003	0003
3,8	0003	0003	0003	0003	0003	0002	0002	0002	0002	0002
3,9	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0001	0001

Литература

1. Глухов В.В. Учебник для вузов. — 3-е изд. — СПб.: Питер, 2008. — 608 с.
2. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. Электронное издание/Перевод с английского. – М.: Дело, 2004. – 800 с.
3. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.
4. Кибанов Е.С. Управление персоналом организации. – М.: ИНФРА – М, 2004 – 636с.
5. Карасев А.И. Теория вероятности и математическая статистика. Уч. для экон. спец. вузов. М.: «Статистика», 1979. – 279 с.
6. Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцев В.Н. Общая теория статистики: Учебник. М.: ИНФРА-М, 2000. – 416 с.
7. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высш. шк., 2001. – 479 с.
8. Гибсон Дж.Л., Иванцевич Дж., Донелли Дж.Х. (мл.) Организации: поведение, структура, процессы. М., 2000.
9. Дракер П.Ф. Менеджмент: задачи, обязанности, практика. М., 2008.

Электронное учебное издание

Марина Владимировна **Великанова**

Управление техническими системами

Учебное пособие

Редактор *Н.И. Матвеева*

Темплан 2023 г. Поз. № 28.

Подписано к использованию 31.10.2023. Формат 60x84 1/16.

Гарнитура Times. Усл. печ. л. 2,0.

Волгоградский государственный технический университет.
400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, корп. 1.

ВПИ (филиал) ВолгГТУ.
404121, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а.