



ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ, ОБРАЗОВАНИИ И ЭКОНОМИКЕ

Электронный журнал



**АЗОВ
№ 3 (9)
2018 г.**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В МАШИНОСТРОЕНИИ, ОБРАЗОВАНИИ
И ЭКОНОМИКЕ**

Электронный журнал

**№ 3 (9)
2018 г.**

УДК 004
ББК 30.1
С 56

Редакционная коллегия:

Председатель редакционной коллегии:

- **Таран Владимир Николаевич**, д-р. физ.-мат. наук, проф., зав. кафедрой «Вычислительная техника и программирование» ТИ (филиала) ДГТУ в г. Азове

Члены редакционной коллегии:

- **Горис Татьяна Владимировна**, PhD., доцент кафедры «Технология и трудовые ресурсы» Государственного университета Питсбурга (штат Канзас)

- **Николаенко Денис Владимирович**, канд. техн. наук., доцент кафедры «Компьютерная инженерия» ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

- **Маргарита Млчхова**, переводчик Интеграционного центра поддержки иностранцев МВД Чешской Республики

- **Евгений Кирпач**, канд. техн. наук, сетевой аналитик "Clearcable Networks", Дандас, провинция Онтарио, Канада.

- **Долженко Артем Михайлович**, зам. директора по АХР ТИ (филиала) ДГТУ в г. Азове

С 56 **Инновационные технологии в машиностроении, образовании и экономике**
[Электронный ресурс]. 2018. Т. 18. № 3 (9). – 51 стр. ISBN 978-0-4636-7210-5

В журнале публикуются материалы в области развития научно-исследовательского потенциала образовательных организаций, обмена знаниями и опытом в области проектирования, внедрения и совершенствования перспективных инновационных методов и технологий в различных областях, формирования научной международной среды обучающихся для дальнейшего сотрудничества и обмена опытом.

ISBN 978-0-4636-7210-5

© ДГТУ, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Самисько Дмитрий Николаевич Ветрова Татьяна Алексеевна УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПО ВЫБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО ГРУЗОВОГО ПЕРЕВОЗЧИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАНЖИРОВАНИЯ.....	5
Костоглотов Андрей Александрович Лазаренко Сергей Валерьевич Медведев Ярослав Васильевич СИНТЕЗ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИТУАЦИОННЫХ УПРАВЛЕНИЙ МНОГОРЕЖИМНЫМИ ДИНАМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРЕМЫ О МАКСИМУМЕ ФУНКЦИИ ОБОБЩЕННОЙ МОЩНОСТИ.....	11
Меженков Артем Владимирович Насонова Елена Андреевна УЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА СМЕННОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВМЕСТИМОСТИ АВТОБУСА	16
Гогитидзе Мери Вахтангиевна Сирота Никита Сергеевич ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОПТИМИЗАЦИИ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ ООО «КОКА - КОЛА ЭЙЧБИСИ ЕВРАЗИЯ».....	20
Гогитидзе Мери Вахтангиевна Ткаченко Лариса Павловна ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПАО «МРСК ЮГА».....	30
Гогитидзе Мери Вахтангиевна Полякова Ирина Вячеславовна КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ПАО «МРСК ЮГА».....	37
Таран Владимир Николаевич Долженко Кристина Кястучио ОЦЕНКА СКОЛЬЖЕНИЯ И ИЗНОСА ЗУБЬЕВ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ КОЛЕС С УЧЕТОМ ДЕФОРМАЦИИ.....	49

TABLE OF CONTENTS

Samisko Dmitriy, Vetrova Tatyana IMPROVEMENT OF METHODOLOGY FOR CHOOSING THE OPTIMAL FREIGHT CARRIER WITH THE USE OF RANGING	5
Kostoglotov Andrey Alexandrovich Lazarenko Sergey Valerievich Medvedev Yaroslav Vasil'evich SYNTHESIS OF INTELLIGENT SITUATIONAL CONTROLS BY MULTI- DEGREASIVE DYNAMIC SYSTEMS USING THE THEOREM ON THE MAXIMUM OF THE GENERALIZED CAPACITY FUNCTION	11
Mezhenkov Artem Nasonova Elena TAKING INTO ACCOUNT THE SHIFT FACTOR IN DETERMINING THE CAPACITY OF THE BUS	16
Gogitidze Mary Vakhtangievna Sirota Nikita Sergeevich THE ECONOMIC JUSTIFICATION FOR THE MEASURES TO OPTIMIZE THE PERSONNEL POLICY COCA-COLA HBC EURASIA LLC.....	20
Gogitidze Mary Vakhtangievna Tkachenko Larisa Pavlovna THE ECONOMIC JUSTIFICATION OF THE MEASURE TO OPTIMIZE THE FINANCIAL CONDITION OF IDGC OF THE SOUTH, JSC	30
Gogitidze Mary Vakhtangievna Polyakova Irina Vyacheslavovna COMPLEX ANALYSIS OF FIXED ASSETS OF IDGC OF THE SOUTH, JSC.....	37
Taran Vladimir Nikolaevich Dolzhenko Kristina Kyastuchio ESTIMATION OF THE SLIDE AND WEAR OF TEETH CYLINDRICAL WHEELS WITH ACCOUNT DEFORMATION	49

УДК 656.13

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПО ВЫБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО ГРУЗОВОГО ПЕРЕВОЗЧИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАНЖИРОВАНИЯ

Самисько Дмитрий Николаевич, Ветрова Татьяна Алексеевна

Донецкий национальный технический университет,

Автомобильно-дорожный институт

Горловка, Донецкая Народная Республика

Аннотация

В статье предложена усовершенствованная методика оценки качества предоставляемых услуг и выбора оптимального перевозчика, которая, в отличие от существующих методик, использует новый набор оценочных показателей и учитывает их фактические значения при оценке качества предоставления услуг. В работе также раскрыта сущность каждого этапа методики, разработан алгоритм выбора оптимального перевозчика с учетом предложенных изменений и выявлены отличия базового и предлагаемого алгоритмов.

Ключевые слова: методика выбора перевозчика, алгоритм, ранжирование, рейтинг перевозчика.

IMPROVEMENT OF METHODOLOGY FOR CHOOSING THE OPTIMAL FREIGHT CARRIER WITH THE USE OF RANGING

Samisko Dmitriy, Vetrova Tatyana

Donetsk National Technical University,

Automobile and Highway Institute,

Gorlovka, Donetsk People's Republic

Abstract

The article proposes an improved methodology for assessing the quality of the services provided and choosing the optimal carrier, which, unlike existing methods, uses a new set of evaluation indicators and takes into account their actual values when assessing the quality of service delivery. The work also reveals the essence of each stage of the methodology, developed an algorithm for choosing the optimal carrier, taking into account the proposed changes and revealed differences in the basic and proposed algorithms.

Keywords: carrier selection method, algorithm, ranging, carrier rating.

Введение

Среди огромного количества методик по выбору оптимального грузового перевозчика наибольшее распространение получила методика с применением ранжирования. Это обусловлено ее относительной простотой и, в то же время, высокой эффективностью. Проведенный в предыдущих работах анализ данной методики показал, что она имеет ряд существенных недостатков. В данной работе будут предложены пути их устранения.

Целью данной работы является усовершенствование методики по выбору оптимального грузового перевозчика с использованием ранжирования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Внести изменения в процедуру оценки качества предоставляемых услуг и выбора оптимального перевозчика.
2. Изменить алгоритм выбора оптимального перевозчика с учетом разработанных усовершенствований.

В работе [1] был проведен анализ существующих методик, выявлены их недостатки и предложены пути их устранения. В качестве базовой методики по выбору оптимального

грузового перевозчика была выбрана методика с использованием ранжирования.

Так же, в работе [1] предложена разработанная нами классификация оценочных показателей и приведена их формализация. Кроме этого, отмечена необходимость изменения процедуры оценки качества предоставляемых услуг и выбора оптимального перевозчика.

Предлагаемая нами процедура оценки качества работы перевозчика разработана с учетом устранения недостатков существующих методик и состоит в следующем:

1. Выбор показателей для оценки перевозчика.
2. Сбор исходных данных о параметрах работы перевозчиков.
3. Для выбранных показателей присваивается ранг по степени важности.
4. Вычисляется коэффициент важности каждого показателя.
5. Рассчитываются фактические значения по каждому показателю.
6. Выставляется оценка каждому перевозчику по каждому показателю.
7. Находится интегральный индекс по каждому показателю.
8. Производится суммирование интегральных индексов, их сравнение и выбор

наилучшего перевозчика.

9. Использование дополнительных параметров.

Для оценки качества предоставляемых услуг перевозчиками предлагаем использовать разработанный ранее набор оценочных показателей:

1. Показатели своевременности
 - процент отклонения прибытий груза к назначенному сроку;
 - доля груза, доставленного за ненормативное время;
2. Показатели сохранности
 - процент грузов утерянных при перевозке;
 - процент грузов поврежденных при перевозке;
 - процент грузов загрязненных при перевозке;
3. Экономические показатели
 - тариф на перевозку;
4. Экологические показатели
 - критерий экологической безопасности автомобиля

Выбор показателей для оценки работы перевозчика производится с учетом характеристик груза. Так, например, при перевозке мусора отсутствует необходимость включения параметра «сохранность», а при перевозке некоторых навалочных грузов параметра «загрязнение» и т.д.

В предлагаемой нами методике качество предоставляемых услуг перевозчиков оценивается по фактическим значениям показателей работы. Для определения этих значений необходимо собрать следующие исходные данные:

- общее количество перевезенного груза;
- количество груза, перевезенного за ненормативное время;
- общее количество поставок груза;
- количество поставок груза с нарушением сроков;
- количество груза, утерянного при перевозке;
- количество груза, поврежденного при перевозке;
- количество груза, загрязненного при перевозке;
- тариф на перевозку;
- сведения о подвижном составе (марка, грузоподъемность, тип двигателя, пробег).

Сбор исходных данных производится путем обработки предоставленных статистических данных, отчетов и другой документации за предыдущий период работы (1 год) или на основании данных совместного сотрудничества за предыдущий период.

На следующем этапе, для определения степени важности каждого параметра применяем метод ранжирования. Всем показателям присваивается ранг по степени важности. Максимально важному параметру выставляем ранг 1. Минимальный ранг равен общему

количеству показателей.

Вопрос о степени важности параметров обслуживания в базовой методике с применением ранжирования предлагается решать экспедитору или эксперту. Предлагаем данную роль отвести заказчику, так как именно заказчик способен определить наиболее важные для себя параметры.

Далее, необходимо рассчитать весовые коэффициенты. Они являются численным выражением относительной важности параметра в сравнении с другими параметрами.

Весовые коэффициенты, учитывающие степень влияния показателей на интегральную оценку, предлагаем рассчитывать по формуле, представленной в работах Лукинского В.С. [2]:

$$W = \frac{2(N - i + 1)}{N(N + 1)}, \quad (1)$$

где N – количество учитываемых показателей;

$$i = 1, 2, \dots, N.$$

Значения по каждому показателю для каждого перевозчика рассчитываются по формулам, представленным в таблице 1. Данные для этих расчетов получены на втором этапе.

Таблица 1 – Расчетные формулы оценочных показателей

Показатель	Расчетная формула
Процент отклонения прибытий груза к назначенному сроку	$\sigma = \frac{N_o}{N_{\text{общ}}} \cdot 100\%$
Доля груза, доставленного за ненормативное время	$\varphi_{\text{нн}} = \frac{Q_{\text{нн}}}{Q_{\text{общ}}} \cdot 100\%$
Процент грузов утерянных при перевозке	$\varphi_y = \frac{Q_y}{Q_{\text{общ}}} \cdot 100\%$
Процент грузов поврежденных при перевозке	$\varphi_{\text{п}} = \frac{Q_{\text{п}}}{Q_{\text{общ}}} \cdot 100\%$
Процент грузов загрязненных при перевозке	$\varphi_3 = \frac{Q_3}{Q_{\text{общ}}} \cdot 100\%$
Тариф на перевозку	–
Критерий экологической безопасности автомобиля(парка)	$K_a = \frac{KOA_i}{KOA_{\text{ЕВРО}}}$

Оценку по каждому показателю предлагаем выставлять исходя из сравнения фактических значений, рассчитанных ранее. Максимальная оценка является наилучшей и равна количеству сравниваемых перевозчиков.

Интегральный индекс по каждому показателю определяется как произведение его весового коэффициента на соответствующую оценку.

Наиболее оптимальным считается перевозчик с наибольшим суммарным рейтингом.

В случае равенства интегральных индексов у нескольких перевозчиков воспользуемся дополнительными параметрами. В их качестве могут выступать показатели «Финансовая стабильность перевозчика», «Отслеживание грузов в пути» и др.

Сводная таблица для оценки качества работы перевозчика представлена ниже.

Таблица 2 – Рейтинговая оценка перевозчика

Показатели работы	Ранг	Весовой коэффициент	Значение			Оценка			Рейтинг		
			Перевозчики								
			I	II	III	I	II	III	I	II	III
Суммарный показатель											

Таким образом, получим алгоритм выбора оптимального перевозчика с учетом предложенных изменений:

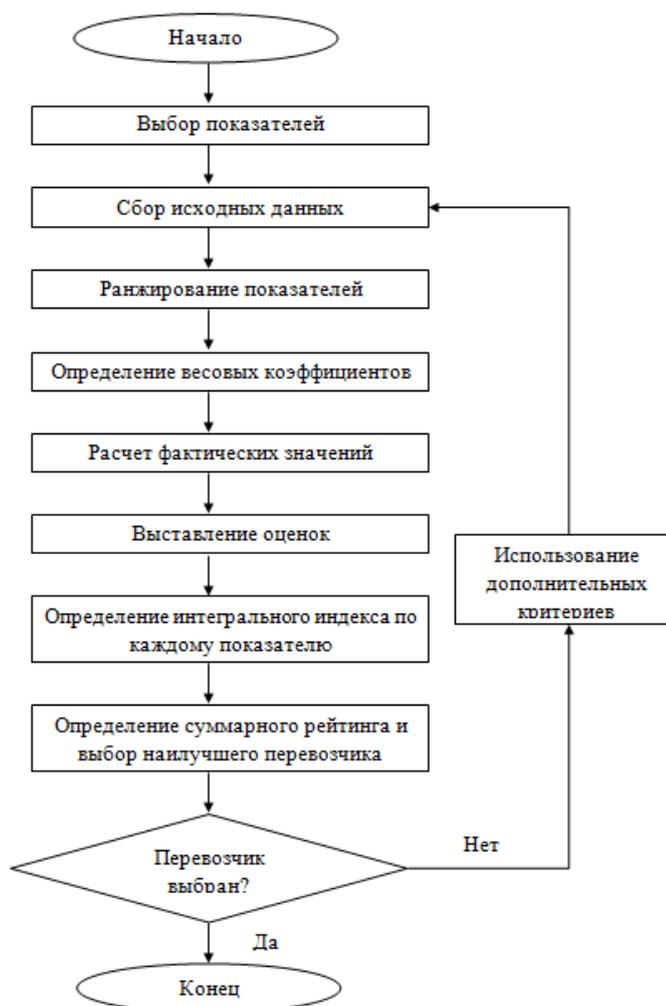


Рис. 1. Усовершенствованный алгоритм выбора перевозчика

Сравнивая полученный алгоритм (Рис.1) с предложенным Лукинским В.С. (Рис.2) можно отметить следующее:

1. Первый этап «Выбор показателей» в данных алгоритмах совпадает. Сущность этого этапа раскрыта выше.

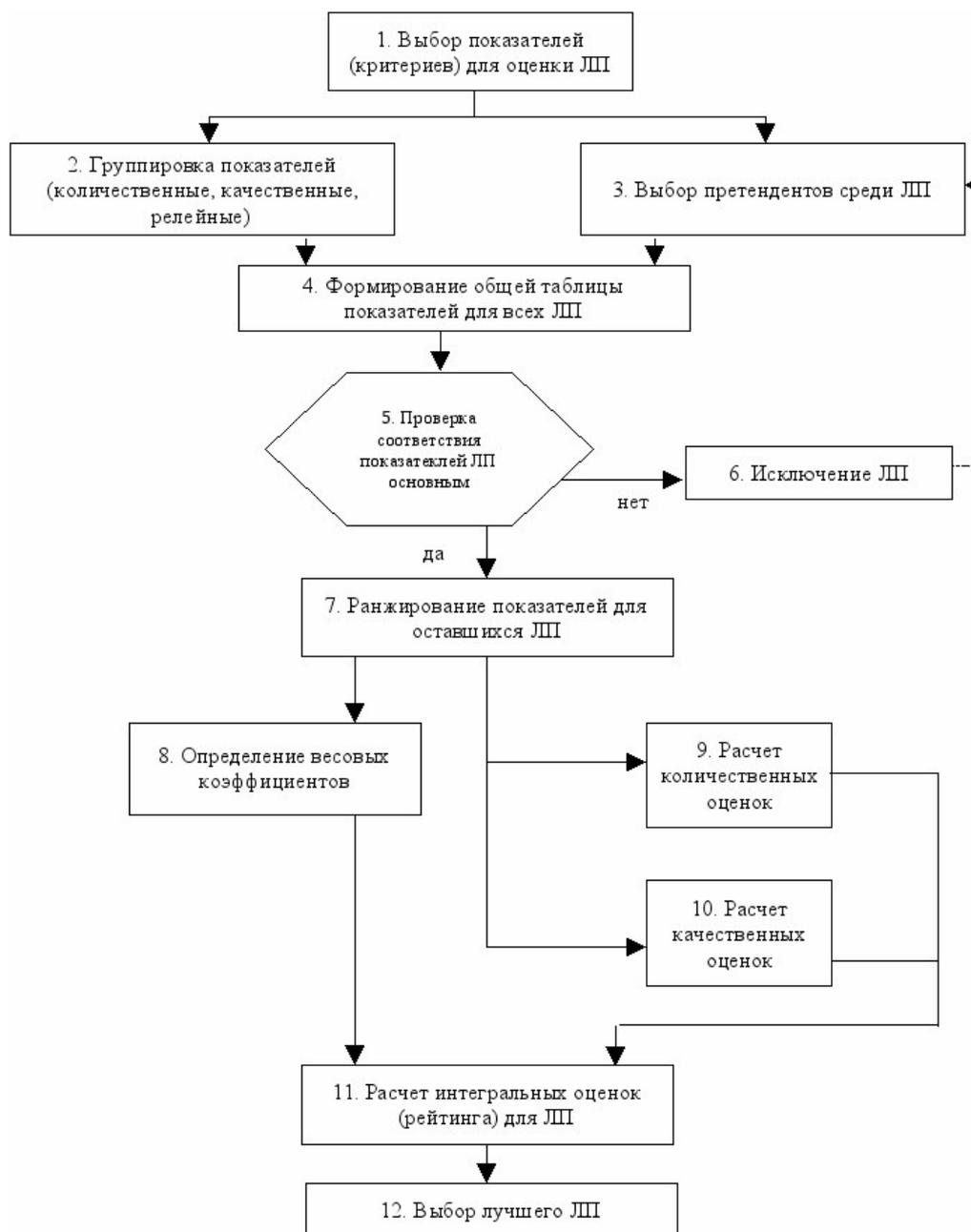


Рис. 2. Алгоритм выбора перевозчика предложенный Лукинским В.С.

2. Блок «Группировка показателей» в предложенном нами алгоритме отсутствует так как ранее было предложено усовершенствование методики путем группировки оценочных показателей. Т.е. предложенная нами методика предполагает использование системы сгруппированных заранее показателей.

3. Блок «Выбор претендентов» так же отсутствует в предложенном нами алгоритме т.к. мы ориентируемся на то, что выбор осуществляется из заданных перевозчиков, а их отбор произведен вне методики.

4. Блок «Формирование общей таблицы показателей» изменен нами на «Сбор исходных данных». По нашему мнению, формулировка «формирование общей таблицы

показателей» слишком размыта и ни один из источников не дает четких пояснений по поводу формирования этой таблицы.

5. Блоки «Проверка соответствия основным показателям» и «Исключение логистического посредника» так же отсутствуют в предложенном нами алгоритме по причине, описанной в пункте 3.

6. Блок «Ранжирование показателей» присутствует в обоих алгоритмах. Однако, внесены изменения в процедуру его определения.

7. Блок «Определение весовых коэффициентов» в алгоритмах совпадает.

8. Данные для этапов «Расчет количественных оценок» и «Расчет качественных оценок» в базовой методике предлагается определять различными способами, в частности, с привлечением экспертов и использованием шкалы желательности. Данные блоки мы заменили на блок «Расчет фактических значений» т.к. в предложенной нами методике оперируем реальными фактическими данными.

9. Блок «Расчет интегральных оценок (рейтинга)» разделили на блоки «Выставление оценок», «Определение индекса по каждому показателю» и «Определение суммарного рейтинга и выбор перевозчика».

10. Добавлен блок «Использование дополнительных критериев». Его сущность описана выше.

Таким образом, в данной статье предложены мероприятия, направленные на усовершенствование методики выбора оптимального грузового перевозчика с применением ранжирования, а именно:

1. Изменена процедура оценки качества предоставляемых услуг и выбора оптимального перевозчика.

2. Раскрыта сущность каждого этапа методики с учетом предложенных изменений.

3. Предложен усовершенствованный алгоритм выбора оптимального перевозчика.

Предложенные изменения в методике выбора оптимального перевозчика с использованием ранжирования помогут сделать его более точным, объективным и логически структурированным.

Литература:

1. Самисько Д. Н., Ветрова Т. А. Анализ существующих методик по выбору оптимального грузового перевозчика // Современные тенденции развития и перспективы внедрения инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике. Азов, 2018. Т5. № 1-2 (3) – 96 с.

2. Лукинский, В.С. и др. Транспортировка в логистике: Учеб. Пособие / В.С. Лукинский, В.В. Лукинский, И.А. Пластуняк, Н.Г. Плетнева. – СПб.: СПбГИЭУ, 2005. – 139с.

УДК 519.71+06

**СИНТЕЗ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИТУАЦИОННЫХ УПРАВЛЕНИЙ
МНОГОРЕЖИМНЫМИ ДИНАМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРЕМЫ О МАКСИМУМЕ ФУНКЦИИ ОБОБЩЕННОЙ
МОЩНОСТИ**

**Костоглотов Андрей Александрович, Лазаренко Сергей Валерьевич,
Медведев Ярослав Васильевич.**

*Ростовский государственный университет путей сообщения,
Ростов-на-Дону, Россия*

Аннотация

Показано, что решение задачи синтеза управлений с использованием принципа Гамильтона-Остроградского приводит к вариационному неравенству, откуда следуют условия максимума функции обобщенной мощности в пространстве ограниченных кусочно-непрерывных функций. Это позволяет найти структуру обратной связи с точностью до синтезирующей функции. С использованием методов ее построения получены нелинейные структуры релейного и непрерывного законов управления. Предлагаемый способ управления позволяет избежать режима с учащающимися переключениями. Он состоит из двух этапов. На первом этапе объект управления приводится в окрестность терминального состояния с использованием релейного закона управления. На втором этапе используется квазиоптимальное непрерывное управление. Неопределенность размера переходной области разрешается с использованием нечеткой логики. Эффективность интеллектуальных управлений продемонстрирована на примере математического моделирования динамики системы.

***Ключевые слова:** Эффективность интеллектуальных управлений, принцип Гамильтона-Остроградского, релейный закон управления, квазиоптимальное непрерывное управление.*

**SYNTHESIS OF INTELLIGENT SITUATIONAL CONTROLS BY MULTI-
DEGREE DYNAMIC SYSTEMS USING THE THEOREM ON THE MAXIMUM OF
THE GENERALIZED CAPACITY FUNCTION**

**Kostoglotov Andrey Alexandrovich, Lazarenko Sergey Valerievich,
Medvedev Yaroslav Vasil'evich**

*Rostov State University of Communications,
Rostov-on-Don, Russia*

Abstract

It is shown that the solution of the problem of control synthesis using the Hamilton-Ostrogradskii principle leads to a variational inequality, whence the conditions for the maximum of the function of generalized cardinality in the space of bounded piecewise continuous functions follow. This allows us to find the feedback structure up to the synthesizing function. Using the methods of its construction, nonlinear structures of relay and continuous control laws are obtained. The proposed control method avoids the mode with frequent switching. It consists of two stages. At the first stage, the control object is brought into the vicinity of the terminal state using the relay control law. In the second stage, quasi-optimal continuous control is used. The uncertainty of the size of the transition area is resolved using fuzzy logic. The effectiveness of intelligent controls is demonstrated by the example of mathematical modeling of system dynamics.

***Keywords:** The effectiveness of intellectual managements, the Hamilton-Ostrogradsky principle, the relay control law, quasi-optimal continuous control.*

Введение. Показано, что решение задачи синтеза управлений с использованием принципа Гамильтона-Остроградского приводит к вариационному неравенству, откуда следуют условия максимума функции обобщенной мощности в пространстве ограниченных кусочно-непрерывных функций. Это позволяет найти структуру обратной связи с точностью до синтезирующей функции. С использованием методов ее построения получены нелинейные структуры релейного и непрерывного законов управления. Предлагаемый способ управления позволяет избежать режима с учащающимися переключениями. Он состоит из двух этапов. На первом этапе объект управления приводится в окрестность терминального состояния с использованием релейного закона управления. На втором этапе используется квазиоптимальное непрерывное управление. Неопределенность размера переходной области разрешается с использованием нечеткой логики. Эффективность интеллектуальных управлений продемонстрирована на примере математического моделирования динамики системы.

Постановка задачи. Для динамической системы

$$\dot{q}_1 = u, \quad \dot{q}_2 = -q_1, \quad q_1(0) = 20, q_2(0) = 10, \quad (1)$$

требуется синтезировать управление $|u| \leq U$, переводящее изображающую точку фазового пространства в терминальную точку $(0, 0)$ из условия минимума целевого функционала

$$J_1 = \int_0^{t_1} dt \rightarrow \min. \quad (2)$$

Оптимальное решение задачи (1), (2) получено [1].

В работе [2] показано, что отклонение функционала

$$J_1 = \int_0^{t_1} q_1^2 dt \rightarrow \min \quad (3)$$

на траекториях задачи (1), (2) от оптимального значения отличается не более чем на w , если

переход с оптимальной траектории А.Т. Фуллера совершается в зоне $|q_1| \leq \frac{1}{2} \left(\frac{w}{g} \right)^{\frac{2}{5}}$,

$|q_2| \leq \frac{1}{2} \left(\frac{w}{g} \right)^{\frac{1}{5}}$, где g – нормировочная константа, w – число. В связи с этим для исключения

режима с учащающимися переключениями в работе ищется квазиоптимальное решение задачи быстрогодействия в пространстве ограниченных кусочно-непрерывных функций для динамической системы (1) из условия минимума функционала (2).

Синтез интеллектуального ситуационного управления многорежимными динамическими системами. Использование условий максимума функции обобщенной мощности позволяет получить квазиоптимальное решение задачи синтеза [5 – 8] на границе области допустимых управлений

$$u_1(q_1, q_2) = \lambda^{-1} |U| \operatorname{sign} \left(-\frac{\lambda |q_2| q_2}{2|q_1|} - q_1 \right) \quad (3)$$

и внутри

$$u_2(q_1, q_2) = \lambda^{-1} \left(-\frac{\lambda |q_2| q_2}{|q_1| + C} - 2q_1 \right), \quad (4)$$

где C – постоянная.

Предлагается состоящий из двух этапов способ управления. На первом этапе с использованием релейного закона управления (3) объект управления (1) приводится в окрестность терминального состояния. На втором этапе используется непрерывное управление (4).

Нечеткая инструкция решения задачи (1), (2) сводится к правилу – вне окрестности используется релейное управление, внутри – непрерывное. Предлагается структура нечеткого управления [7]

$$u = \mu'_1(q_1) u_1(q_1, q_2) + \mu'_2(q_1) u_2(q_1, q_2), \quad (5)$$

где μ'_1, μ'_2 – такие функции принадлежности, что при удалении от терминальной точки μ'_1 уменьшается, а μ'_2 увеличивается.

Для сравнения выбраны варианты функций принадлежности [11]:

$$\mu'_{11}(q_1) = \frac{1}{1 + e^{-(q_1 - k)}}, \mu'_{21}(q) = \frac{1}{1 + e^{-(q_1 - k)}}, \quad (6)$$

и [7, 10, 11]

$$\mu'_{12} = \frac{1}{q_1 + 1} A(q_1, k), \mu_{22} = \frac{q_1}{q_1 + 1} B(q_1, k), A(q_1, k) = \frac{k(q_1)(1 + q_1)}{q(1 + k(q_1))}, B(q_1, k) = \frac{(1 + q_1)}{1 + k(q_1)}, \quad (7)$$

расчет параметра $k(q)$ осуществляется по правилу [7, 10]:

$$k(q_1) = \begin{cases} k'_2, & q_1 \leq q'_1, \\ \frac{q_1(k'_1 - k'_2) + q'_2 k'_2 - q'_1 k'_1}{q'_2 - q'_1}, & q'_1 < q_1 < q'_2, \\ k'_1, & q_1 \geq q'_2, \end{cases} \quad (8)$$

где q'_1, q'_2 – параметры входных линейных Z-образной S-образной функций принадлежности, k'_1, k'_2 – параметры выходной линейных Z-образной S-образной функций принадлежности [11]. Входным является положение относительно терминальной точки, выходным – значение параметра $k(q_1)$.

Результаты математического моделирования приведены на рисунке 1, где сплошной линией обозначены кривые, соответствующие управлению (5) с функциями принадлежности (6), пунктирной линией кривые, соответствующие оптимальному решению Л.С. Понтрягина,

а точками кривые, соответствующие управлению (5) с функциями принадлежности (7). Анализ представленных результатов позволяет сделать вывод о том, что применение нечеткого квазиоптимального управления позволяет избежать режима с учащающимися переключениями. Интеллектуальное нечеткое управление (5) с функциями принадлежности (7) обеспечивает время достижения терминальной точки, совпадающее в пределах выбранного масштаба рассмотрения с оптимальным. Расчеты показывают, что полученный результат исключает режим учащающихся переключений при снижении быстродействия на 0,4% в сравнении с классическим решением Л.С. Понтрягина, что подтверждает его близость к оптимальному.

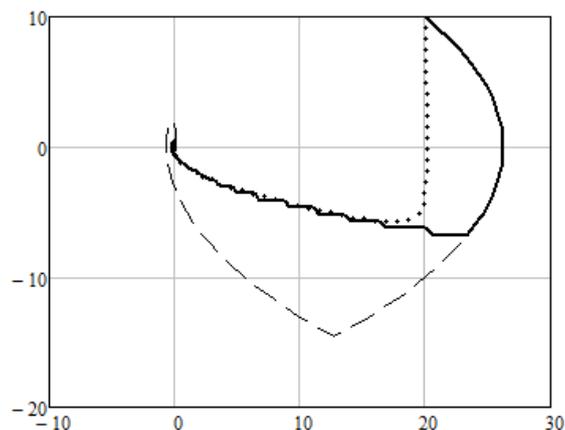


Рисунок 1 – Фазовый портрет

Заключение. Решение задачи синтеза оптимального управления с использованием принципа Гамильтона-Остроградского привело к получению новых условий оптимальности для лагранжевых систем в форме максимума функции обобщенной мощности на множестве ограниченных и непрерывных функций. Математическое моделирование подтвердило близость полученных результатов к оптимальным.

Работа поддержана Министерством образования и науки РФ в рамках постановления №218 "О мерах государственной поддержки развития кооперации российских образовательных организаций высшего образования, государственных научных учреждений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства, в рамках подпрограммы "Институциональное развитие научно-исследовательского сектора" государственной программы Российской Федерации "Развитие науки и технологий" на 2013 - 2020 годы", (соглашение №074-11-2018-013 от «31» мая 2018 г. (03.G25.31.0284)).

Литература

1. L.S. Pontryagin, V.G. Boltyanskii, R.V. Gamkrelidze, E.F. Mishchenko *The Mathematical Theory of Optimal Processes* (USA: New York, 1986)
2. O.E. Maikova Suboptimal Regimes in the Fuller Problem. Proc. Steklov Inst. Math. 236, 214–217 (2002)
3. I.M. Anan'evskii, S.A. Decomposition-based continuous control of mechanical systems. Reshmin Journal of Computer and Systems Sciences International. 53, 473–486 (2014)
4. A.I. Lur'e *Analiticheskaya Mekhanika (Analytical mechanics)* (Gos. Izd. Fiz.-Matem. Liter., Moscow, 1961)
5. A.A. Kostoglotov, S.V. Lazarenko Synthesis of Adaptive Tracking Systems Based on the Hypothesis of Stationarity of the Hamiltonian on the Switching Hypersurface. Journal of Communications Technology and Electronics. 62, 123-127 (2017)
6. A.A. Kostoglotov, A.I. Kostoglotov, S.V. Lazarenko Joint Maximum Principle in the Problem of Synthesizing an Optimal Control of Nonlinear Systems. Automatic Control and Computer Sciences. 41, 274 – 281 (2007)

7. A. Kostoglotov, S. Lazarenko, I. Derabkin, A. Kuzin, I. Pugachev, O. Manaenkova Fuzzy Control Laws in the Basis of Solutions of Synthesis Problems of the Combined Maximum Principle. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 679, 321 – 329 (2017)
8. A.A. Kostoglotov, S.V. Lazarenko, D.S. Andrashitov, I.V. Deryabkin Synthesis of Phase-locked Loop System Structure with Adaptation Based on Combined-maximum Principle. *MATEC Web of Conference*. 77, 15002, 1 – 4 (2016)
9. Е.С. Пятницкий Синтез иерархических систем управления механическими и электромеханическим системами управления на основе принципа декомпозиции. *Automation and Remote Control*. 50, 64–73 (1989)
10. N.YU. Muzychenko Synthesis of an optimum linear meter for observations in the presence of correlated interferences on the basis of fuzzy-logic algorithms. *Journal of Communications Technology and Electronics*. 55, 755 – 758 (2010)
11. S.A. Orlovskij *The problem of decision making with fuzzy initial information* (Nauka, Moscow 1981)

УДК 656.13

УЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА СМЕННОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВМЕСТИМОСТИ АВТОБУСА

Меженков Артем Владимирович, Насонова Елена Андреевна

Донецкий национальный технический университет,
Автомобильно-дорожный институт,
Горловка, Донецкая Народная республика

Аннотация

В статье выполнен обзор существующих методик по определению вместимости автобусов для работы на маршруте. Анализ данных методик позволил выявить общий для всех недостаток – отсутствие учета коэффициента сменности пассажиров. В работе предложена методика, позволяющая при выборе вместимости автобуса для работы на маршруте учесть максимальный пассажиропоток, интервал движения, предполагаемый уровень комфортности и сменяемость пассажиров на маршруте.

Ключевые слова: автобус, вместимость, пассажиропоток, коэффициент сменности.

TAKING INTO ACCOUNT THE SHIFT FACTOR IN DETERMINING THE CAPACITY OF THE BUS

Mezhenkov Artem, Nasonova Elena

Donetsk National Technical University, Automobile and Highway Institute,
Gorlovka, Donetsk People's Republic

Abstract

The article provides an overview of existing methods for determining the capacity of buses to work on the route. Analysis of these methods revealed a common drawback for all-the lack of consideration of the coefficient of change of passengers. The paper proposes a technique that allows when choosing the capacity of the bus to work on the route to take into account the maximum passenger traffic, the interval of movement, the expected level of comfort and turnover of passengers on the route.

Keywords: bus, capacity, passenger flow, shift ratio.

Для перевозки пассажиров используются автобусы различных моделей и вместимости. Однако эффективность их использования далеко неодинакова, если номинальная вместимость не будет соответствовать фактической пассажиронапряженности на маршруте. Использование автобусов малой вместимости при большой мощности пассажиропотоков увеличивает необходимое количество транспортных средств, повышает загрузку улиц и потребность в водителях. Применение же автобусов большой вместимости на направлениях с пассажиропотоками малой мощности приводит к значительным интервалам движения автобусов и к излишним затратам времени пассажиров на ожидание.

По мнению некоторых авторов, основным критерием для выбора рациональной вместимости автобусов на определенном маршруте является интервал движения [1].

Согласно [2] при выборе типа и вида автобусов, прежде всего, учитывают:

- мощность пассажиропотока в одном направлении на наиболее загруженном участке в часы «пик»;
- неравномерность распределения пассажиропотоков по часам суток и участкам маршрута;
- целесообразный интервал следования автобусов по часам суток;
- дорожные условия движения автобусов и пропускную способность улиц;

- провозную способность, т.е. максимальное количество пассажиров, которое может быть перевезено автобусами за один час в одном направлении;
- себестоимость автобусных перевозок.

При этом вместимость автобуса рекомендуется выбирать по соотношениям, относящимся к участку маршрута с наиболее напряженным движением, рекомендованным НИИАТ и правилами по организации пассажирских перевозок на автомобильном транспорте (по мощности пассажиропотока только в одном направлении [3]. (табл. 1).

Таблица 1 – Зависимость вместимости автобуса от пассажиропотока в одном направлении движения

Пассажиропоток в одном направлении (Q_n или Q_o), пасс./ч	Вместимость автобуса (q_n), пасс. общая
до 350	30 – 35
351 – 700	50 – 60
701 – 1000	80 – 85
более 1000	110 – 120

НАМИ предлагает сделать то же самое что и НИИАТ. Однако значения часового пассажиропотока принимают в сумме. Для прямого и обратного направлений [3] (таблица 2).

Таблица 2 – Зависимость вместимости автобуса от пассажиропотока в прямом и обратном направлениях движения

Пассажиропоток в обоих направлениях или часовая пассажиронапряженность ($Q_n + Q_o$), пасс./ч	Вместимость автобуса (q_n), пасс. общая
200 – 1000	40
1001 – 1800	65
1801 – 2600	80
2601 – 3800	110
Более 3800	180

Как указано в [4] В некоторой учебной литературе по организации пассажирских автомобильных перевозок приводятся рекомендации по выбору вместимости пассажирского транспорта на основании данных о часовой мощности пассажиропотока. При этом авторы отмечают, что указанные соотношения следует рассматривать как примерные, потому что кроме мощности пассажиропотока необходимо учитывать допустимые интервалы движения транспортных средств. А сама вместимость подвижного состава может быть определена через отношение максимальной мощности пассажиропотока за час на самом напряженном участке маршрута к частоте движения подвижного состава в данном направлении [4].

По нашему мнению выбор пассажировместимости подвижного состава по максимальному пассажиропотоку можно выбирать только для маршрутов где поездки пассажиров осуществляются от начальной до конечной остановок маршрута (междугородний маршрут). Если же на маршруте происходит сменяемость пассажиров то автобус, выбранный по вышеуказанной методике, недоиспользует свою провозную возможность. И чем больше будет сменяемость пассажиров тем больше будет недоиспользование провозной возможности. Таким образом, при выборе подвижного состава и его номинальной вместимости, необходимо учитывать коэффициент сменности пассажиров на маршруте.

Коэффициентом сменности называется отношение общего числа перевезенных за

рейс пассажиров к номинальной вместимости автобуса [5]. Численно он равен среднему числу пассажиров, перевезенных на одном фактически использованном месте:

$$\eta_{см} = \frac{Q_p}{q_n} \quad (1)$$

Для примера сравним работу автобуса междугородного сообщения, который будет иметь большее расстояние перевозки и отсутствие промежуточных остановочных пунктов (т.е. $\eta_{см}=1$) и автобус городского сообщения, длина маршрута у которого значительно меньше, и присутствует определенное количество остановочных пунктов, вследствие чего происходит сменяемость пассажиров (к примеру $\eta_{см}=4,5$).

Выразим из вышеуказанной формулы пассажировместимость автобуса:

$$q_n = \frac{Q_p}{\eta_{см}} \quad (2)$$

Рассчитаем вместимость для междугородного автобуса ($\eta_{см} = 1$), Объем перевозок за рейс выбираем произвольно (для примера возьмем $Q_p = 81$ пасс.:

$$q_n = \frac{81}{1} = 81 \text{ пасс.} \quad (3)$$

Рассчитаем вместимость автобуса для перевозки этого же количества пассажиров на городском маршруте ($\eta_{см} = 4,5$):

$$q_n = \frac{81}{4,5} = 18 \text{ пасс.} \quad (4)$$

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что коэффициент сменности пассажиров значительно влияет на значение номинальной вместимости автобуса.

Таким образом, мы видим большое влияние коэффициента сменности пассажиров на вместимость автобуса, необходимого для их перевозки, и, следовательно, это необходимо учитывать при выборе пассажировместимости автобуса для работы на маршруте.

Часовая производительность парка автобусов на маршруте определяется по формуле:

$$Q_ч = q_n \cdot \gamma \cdot \eta_{см} \cdot N_p^ч \cdot A_x; \quad (5)$$

где: γ – коэффициент использования вместимости автобуса (задается исходя из предполагаемых условий комфортности перевозки;

$N_p^ч$ – количество рейсов, выполняемых одним автобусом за час, определяется по формуле:

$$N_p^ч = \frac{60}{t_p}; \quad (6)$$

$\eta_{см}$ – коэффициент сменности пассажиров на маршруте;

A_x – количество автобусов на маршруте, ед., определяется отношением времени оборота к предполагаемому интервалу движения:

$$A_x = \frac{t_{об}}{I}. \quad (7)$$

Из формулы часовой производительности парка автобусов (5) выразим пассажировместимость автобуса:

$$q_n = \frac{Q_u \cdot t_p \cdot I}{\gamma \cdot \eta_{см} \cdot 60 \cdot t_{об}}. \quad (8)$$

Принимая часовую производительность парка автобусов на маршруте равной максимальному часовому пассажиропотоку на маршруте в обоих направлениях определим пассажировместимость автобуса, необходимого для работы на маршруте. При этом будет учтена сменяемость пассажиров.

Таким образом, полученная формула позволяет при выборе вместимости автобуса для работы на маршруте учесть максимальный пассажиропоток, интервал движения, предполагаемый уровень комфортности и сменяемость пассажиров на маршруте.

Литература

1. Босняк, М.Г. Пасажи́рські автомобільні перевезення: навч. посібник / М.Г. Босняк – К.: Видавничий Дім «Слово», 2009. – 272 с.
2. Учет факторов при выборе видов транспорта подвижного состава. [Электронный ресурс] https://studbooks.net/2375211/tehnika/uchet_faktorov_vybore_vidov_transporta_podvizhnogo_sostava «(Дата обращения: 14.06.2018)»
3. Методы выбора типа автобуса по вместимости [Электронный ресурс] https://studopedia.su/10_31636_metodi-vibora-tipa-avtobusa-po-vmestimosti.html «(Дата обращения: 12.06.2018)»
4. Ларин О.Н. Организация пассажирских перевозок: Учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 104 с.
5. Спири́н, И. В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками: учебник/ И. В. Спири́н – М.: Академия, 2010. – 400 с.

УДК 331.108

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОПТИМИЗАЦИИ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ ООО «КОКА - КОЛА ЭЙЧБИСИ ЕВРАЗИЯ»

Гогитидзе Мери Вахтангиевна, Сирота Никита Сергеевич
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове,
Азов, Россия

Аннотация

В статье рассматривается кадровая политика предприятия, представлены результаты анализа обеспеченности склада готовой продукции трудовыми ресурсами, а также предложено мероприятие по оптимизации кадровой политики ООО «Кока - Кола ЭйчБиСи Евразия».

Ключевые слова: *кадровая политика, человеческий потенциал, трудовые ресурсы.*

THE ECONOMIC JUSTIFICATION FOR THE MEASURES TO OPTIMIZE THE PERSONNEL POLICY COCA-COLA HBC EURASIA LLC

Gogitidze Mary Vakhtangievna, Sirota Nikita Sergeevich
Technological Institute (branch) DGTU in Azov,
Azov, Russia

Abstract

In the article the personnel policy of the enterprise is considered, the results of the analysis of the supply of the finished goods warehouse with labor resources are presented, as well as the event on optimization of the personnel policy of Coca-Cola HBC Eurasia LLC.

Keywords: *personnel policy, human potential, labor resources.*

Введение

В современных условиях особую значимость приобретает анализ обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами, призванный давать оценку не только степени укомплектованности предприятия сотрудниками необходимой квалификационной и профессиональной подготовки, но и выявлять резервы снижения потребности в рабочих кадрах за счет улучшения условий труда и режима работы.

От того, насколько целесообразно предприятие использует трудовые ресурсы и насколько оно обеспечено ими, зависят своевременность и объем выполнения всех работ, результативность применения машин, оборудования, механизмов и ряда других экономических показателей.

Целью работы является анализ обеспеченности ООО «Кока - Кола ЭйчБиСи Евразия» трудовыми ресурсами.

Теоретической и методологической основой исследования послужили работы как отечественных, так и зарубежных авторов в области кадровой политики. Вопросы обеспеченности кадровой политики предприятия и экономики труда исследовали: Меньшикова О.И., Синянская Е.Р., Остапенко Ю.М., Яковенко Е.Г., Гарафиев И.З., Мазин, А.Л., Костюченко Т.Н.

Среди зарубежных авторов следует выделить: Рофе, А.И., Уотермана Р. В., Пула М., Уорнена М., Кэмпбела Д.

Трудовые ресурсы — это трудоспособная часть населения, владеющая интеллектуальными и физическими навыками необходимыми для трудовой деятельности, способная предоставлять услуги или производить материальные блага, то есть трудовые ресурсы, с одной стороны, включают в себя людей, которые заняты в экономике, а с другой, не занятых, но способных работать. Исходя из этого, трудовые ресурсы состоят из реальных и потенциальных работников.

Состоянием трудовых ресурсов, уровнем развития трудового или человеческого потенциала главным образом определяется национальное богатство, экономический потенциал страны и уровень жизни.

В условиях рынка спрос на персонал в организациях и фирмах формируется объемом спроса на вырабатываемую ими продукцию, производимые работы или оказываемые услуги. Потребность в трудовых ресурсах в рыночных условиях является производным от готовой продукции и услуг, которые производятся при помощи этих человеческих ресурсов. Как на функционирующих организациях, так и на планируемых и вновь создаваемых организациях основой расчета потребности всех категорий работников должны служить годовые объемы спроса на производство продукции [1].

Работоспособность человека и результативность его труда определяются различными взаимосвязанными факторами, среди которых одними из наиболее значимых являются условия труда, его тяжесть и интенсивность, характеризующие в конечном счете результаты и затраты труда. Исходя из этого эффективное применение труда, управление персоналом должно предполагать создание на всех организациях с различными формами собственности, в каждом трудовом процессе надлежащих условий для оптимального расходования рабочей силы, то есть физических, умственных и предпринимательских способностей работников.

Таким образом, трудовые ресурсы принципиально отличаются от всех других видов экономических ресурсов.

Проанализируем кадровую политику ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия», а также степень обеспеченности объекта исследования трудовыми ресурсами.

Официальное открытие завода на хуторе Новоалександровка состоялось 26 сентября 2011 года.

Основным видом деятельности ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» в хуторе Новоалександровка (Азовский филиал) является производство безалкогольных напитков, кроме минеральных вод.

Кадровая политика компании ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» направлена на увеличение возможности предприятия реагировать на изменяющиеся требования к технологии и рынку в ближайшем будущем. Она стремится создать активную, ответственную, высокоразвитую и высокопродуктивную рабочую силу.

Задачи кадровой политики включают: рост авторитета предприятия; анализ климата внутри предприятия; исследование перспективы развития потенциалов рабочей силы; обобщение и предупреждение причин увольнения с работы.

Основные функции кадровой политики ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия»: стимулирование и координация деятельности; разработка стандартов и обучение.

Разработкой и реализацией кадровой политики занимаются HR отдел, центр идентификации талантов, центры оценки, корпоративный университет.

Основные принципы и цели управления персоналом в компании прописаны в «Кодексе делового поведения» и ряд политик.

Помимо Кодекса в компании принят ряд политик: политика равных возможностей, политика в области прав человека, политика в области промышленной безопасности и охраны труда) и другие корпоративные документы.

В компании ООО «Кока Кола ЭйчБиСи Евразия» принято сотрудников разделять на 2 типа: высокопрофессиональные (Hi-Pro) и высокопотенциальные (Hi-Po).

С целью проведения анализа обеспеченности объекта исследования ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» трудовыми ресурсами целесообразно рассмотреть среднегодовую численность работников за анализируемый период.

Таблица 1 - Среднегодовая численность и структура работающих на предприятии ООО «Кока - Кола ЭйчБиСи Евразия»

Категории работающих	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Относительный прирост, %		Абсолютный прирост, чел.	
	человек	человек	человек	2016/2015 гг.	2017/2016 гг.	2016/2015 гг.	2017/2016 гг.
Среднесписочная численность, всего	77	67	64	87,01	95,52	-10	-3
в том числе руководящий состав	6	7	7	116,67	100	1	0
Специалисты	6	6	6	100	100	0	0
Служащие	4	4	4	100	100	0	0
Вспомогательный персонал	44	33	30	75	90,91	-11	-3
Рабочие	17	17	17	100	100	0	0

Согласно данным Таблицы 1 за анализируемый период 2015 - 2017 гг. наблюдается снижение среднесписочной численности в 2016 г. по отношению к 2015 г. на 10 человек, а в 2017 г. по отношению к 2016 г. на 3 человека.

Это связано с сокращением вспомогательного персонала в 2016 г. по отношению к 2015 г. на 11 человек, что связано с улучшением хранения готовой продукции, а в следствии уменьшением брака.

В 2017 г. по отношению к 2016 г. сокращено 3 человека вспомогательного персонала связано это с введением автоматизации процесса переупаковки готовой продукции.

В 2016 г. по сравнению с 2015 г. прослеживается увеличение количества руководящего состава на 1 человека это связано с введением в 2016 г. новой должности начальника склада.

Таблица 2 - Использование рабочего времени на ООО «Кока - Кола ЭйчБиСи Евразия»

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Относительный прирост, %		Абсолютный прирост, чел.	
				2016/2015 гг.	2017/2016 гг.	2016/2015 гг.	2017/2016 гг.
Среднесписочная численность, чел.	77	67	64	87,013	95,52	-10	-3
Общее число отработанных чел-дней	24683	21269	20528	86,17	96,52	-3414	-741
Число отработанных чел/ч.	267544	228552	222624	85,43	97,41	-38992	-5928
Среднегодовое число отработанных дней на одного работника	320,56	317,45	320,75	99,02	101,04	-3,11	3,30
Среднегодовое число чел/ч., на одного работника	3474,60	3411,22	3478,50	98,18	101,97	-63,38	67,28
Среднегодовая продолжительность рабочего дня, ч.	10,84	10,74	10,84	99,08	100,93	-0,1	0,1

Как видно из таблицы 2 на предприятии величина фактического фонда рабочего времени в 2016 г. уменьшилась на 38992 чел. час., а в 2017 г. его размер сократился на 5928 человеко-часов.

Выявим причины данного снижения в 2017 г. Расчёт влияния факторов проведем способом разниц абсолютных величин:

За счет изменения численности рабочих:

$$\Delta\text{ФРВ чр} = (64 - 67) \times 317,45 \times 10,74 = - 10228,24 \text{ чел. час.}$$

За счет сокращения численности на 3 человека общее число отработанного времени сократилось на 10228,24 человеко-часов.

Влияние изменения количества отработанных дней одним работником:

$$\Delta\text{ФРВ д} = 64 \times (320,75 - 314,45) \times 10,74 = 4330,37 \text{ чел. час.}$$

Из этого следует, что за счет увеличения 6,3 дня количества отработанных дней общее число отработанного времени увеличилось на 4340,37 человеко- часов.

Влияние изменения продолжительности рабочего дня:

$$\Delta\text{ФРВп} = 64 \times 320,75 \times (10,84 - 10,74) = 2052,8 \text{ человеко - часа.}$$

Как видно из расчетов увеличение продолжительности работы одного рабочего на 0,1 часа привело к увеличению общего числа отработанного времени на 2052,8 человеко-часа. Исходя из данных таблицы 8 следует, что предприятие «использует» имеющиеся трудовые ресурсы достаточно полно.

Упомянутое утверждение подтверждается ростом значения среднего показателя отработанных дней на одного работника, в 2015 г. он составил 320,56 дня, в 2016 г. этот показатель снизился и составил 317,45 дня, а в 2017 году имел тенденцию к росту и составил 320,75 дня.

Таблица 3 - Анализ причин потерь рабочего времени на предприятии ООО «Кока - Кола ЭйчБиСи Евразия»

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Относительный прирост, %		Абсолютный прирост, чел.	
				2016/2015 гг.	2017/2016 гг.	2016/2015 гг.	2017/2016 гг.
Прогоулы, дней	0	0	0	0	0	0	0
в т.ч. на одного рабочего, дн	0	0	0	0	0	0	0
Простои, дней	0	0	0	0	0	0	0
в т.ч. на одного рабочего, ч	0	0	0	0	0	0	0
Отпуска с разрешения администрации, дней	2156	1876	1792	87,013	95,522	-280	-84
в т.ч. на одного рабочего, дн.	28	28	28	100	100	0	0

Исходя из данных таблицы 3 следует, что за отчетный период 2015-2017 гг. по показателю «прогулы» потерь рабочего времени не выявлено, так как на заводе высокая трудовая дисциплина.

Наибольшей и единственной причиной неявок являются «отпуска с разрешения администрации», но на данный показатель предприятие не имеет возможности какого-либо воздействия, данные причины неявок предусмотрены законодательством РФ (ТК РФ).

Таким образом, резервов снижения потерь рабочего времени по данным основаниям не имеется.

Представленные результаты анализа потерь рабочего времени на предприятии подтверждают наличие высокой ответственности сотрудников в части касающейся трудовой дисциплины. Контроль за трудовой дисциплиной осуществляют соответствующие подразделения предприятия, в частности отдел по управлению кадрами, охрана и основные руководители подразделений.

Таблица 4 - Структура персонала предприятия по категориям на ООО «Кока - Кола ЭйчБиСи Евразия»

Годы	Всего, чел	В том числе по категориям									
		Рабочие		Руководители		Специалисты		Служащие		Вспомогательный персонал	
		Кол-во, чел	Уд. вес, %	Кол-во, чел	Уд. вес, %	Кол-во, чел	Уд. вес, %	Кол-во, чел	Уд. вес, %	Кол-во, чел	Уд. вес, %
2015	77	17	22,08	6	7,79	6	7,79	4	5,20	44	57,14
2016	67	17	25,37	7	10,45	6	8,96	4	5,97	33	49,25
2017	64	17	26,56	7	10,94	6	9,38	4	6,25	30	46,87

Согласно данным Таблицы 4 наибольший удельный вес имеют рабочие вспомогательного персонала в 2015 г. - 44 человека или 57,14%, в 2016 г. – 33 человека или 49,24%, в 2017 г. – 30 человек или 46,87% это связано с тем, что на складе готовой продукции происходит множество вспомогательных процессов, таких как фасовка, переупаковка, загрузка, выгрузка товара.

Таблица 5 - Структура персонала по полу на ООО «Кока - Кола ЭйчБиСи Евразия»

Годы	Всего, чел.	В том числе по полу	
		Мужчины, чел.	Женщины, чел.
2015	77	68	9
2016	67	56	11
2017	64	52	12

Как видно из таблицы 5 на складе готовой продукции преобладают сотрудники преимущественно мужского пола, в 2015 г. 68 чел. из 77 чел., в 2016 г. - 56 чел. из 67 чел., в 2017 г. - 52 чел. из 64 чел., объясняется это тем, что основная часть работы связана с физическими нагрузками.

Таблица 6 - Образовательный уровень персонала на ООО «Кока - Кола ЭйчБиСи Евразия»

Годы	Всего, чел.	Количество, чел.			
		Высшее	Среднее специальное	Общее среднее	Неполное среднее
2015	77	32	22	23	0
2016	67	33	16	18	0
2017	64	33	15	16	0

Согласно данным таблицы 6 за отчетный период 2015-2017 гг. количество сотрудников с высшим образованием увеличилось на 1 человека, уменьшилось количество работников со средним специальным образованием на 7 человек, количество работников с общим средним образованием уменьшилось на 7 человек.

Таблица 7 - Возрастной состав персонала на ООО «Кока - Кола ЭйчБиСи Евразия»

Показатели	2015 г.		2016 г.		2017 г.	
	Количество, чел.	Удельный вес, %	Количество, чел.	Удельный вес, %	Количество, чел.	Удельный вес, %
Возрастной состав персонала, количество чел.: до 18 лет	0	0	0	0	0	0
18-35	59	76,62	50	74,63	49	76,56
35-50	14	18,18	13	19,40	11	17,19
Старше 50	4	5,20	4	5,97	4	6,25
Итого	77	100,0	67	100,0	64	100,0

Согласно данным Таблицы 7 наибольший удельный вес имеет возрастная группа сотрудников 18-35 лет, в 2015 году удельный вес этой группы составил 76,62% или 59 чел., в 2016 г. – 74,63% или 50 чел., в 2017 г. 76,56% или 49 чел. Связано это с тем, что компания отдает предпочтение молодым специалистам.

Таблица 8 - Распределение персонала по стажу работы на ООО «Кока - Кола ЭйчБиСи Евразия»

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Распределение персонала по стажу работы, кол-во, чел.:			
до 1 года	8	6	5
1-2	8	7	5
2-5	48	40	40
5 и более	13	14	14

Как видно из таблицы 8 наибольшее количество сотрудников имеет стаж от 2 до 5 лет в 2015 г. – 48 чел., в 2016 г. – 40 чел., в 2017 г. – 40 человек. Это можно объяснить тем, что на фирме работают относительно молодые специалисты.

Таблица 9 - Анализ движения кадров на ООО «Кока - Кола ЭйчБиСи Евразия»

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
	Количество, чел.	Количество, чел.	Количество, чел.
Среднесписочная численность	77	67	64
Численность принятых работников	8	6	5
Численность уволенных работников	8	16	8
в том числе:			
- по обоюдному согласию	5	11	5
- по собственному желанию	2	3	2
- за прогулы и другие нарушения трудовой дисциплины	1	2	1
Коэффициент приема кадров	0,10	0,09	0,09
Коэффициент выбытия кадров	0,10	0,24	0,123
Коэффициент текучести кадров	0,04	0,07	0,05

Как видно из таблицы 9 в 2016 г. произошло снижение количества принятых на работу рабочих на 2 чел. в 2017 г. продолжилась отрицательная динамика, проявившаяся в снижении числа трудоустроенных сотрудников на 1 чел. Так же из приведенных данных видно, что на предприятии увеличивается значение показателя количества уволившихся сотрудников, в 2015 г. количество уволившихся составляло 8 человек, в 2016 г. число уволившихся увеличилось на 8 человек и составило 16 человек, по сравнению с 2016 г. в 2017 г. произошло снижение количества уволившихся на 8 человек.

В 2016 г. на складе готовой продукции преобладала высокая текучесть кадров по причине увольнения 5 сотрудников, что привело к увеличению значения коэффициента текучести кадров по сравнению с 2015 г. на 0,03.

В свою очередь в 2017 г. наблюдалось снижение значения показателя на 0,02, так как за год по причине прогулов и других нарушений трудовой дисциплины, а также по собственному желанию было уволено 3 сотрудников.

Таблица 10 - Анализ причин текучести на ООО «Кока - Кола ЭйчБиСи Евразия»

Причины увольнения	2015 г.	2016 г.	2017 г.
По обоюдному согласию, %	62,5	68,75	62,5
По собственному желанию, %	25	18,75	25
По статье о несоответствии, %	12,5	12,5	12,5
ИТОГО:	100,0	100,0	100,0

Наибольшим удельным весом среди причин увольнений являются причина «по обоюдному согласию» которая в 2015 г. составила 62,5%, в 2016г. - 68,75%, 2017 г. - 62,5%, далее следует причина увольнений «по собственному желанию» в 2015 г. составила 25%, 2016 г. - 18,75%, 2017 г. - 25%. Наименьшим удельным весом обладает причина увольнения «по статье о несоответствии занимаемой должности в 2015 г., 2016 г., 2017 г. значение показателя составило 12,5%.

Таблица 11- Показатели профессионального обучения на ООО «Кока - Кола ЭйчБиСи Евразия»

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Среднесписочная численность, чел.	77	67	64
Прошло профессиональное обучение, чел.	20	21	21
Доля прошедших обучение, %	25,97	31,34	32,81

У ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» активно ведет работу Корпоративный Университет, задачей которого является поддержка роста бизнеса через обучение и развитие сотрудников, управление организационными знаниями и обмен опытом. На складе готовой продукции по программе профессионального обучения были обучены в 2015 г. – 20 сотрудников или 25,97%, в 2016 г. – 21 сотрудник или 31,34%, в 2017 г. – 21 сотрудник или 32,81%.

Таблица 12 - Показатели уровня производительности труда на ООО «Кока - Кола ЭйчБиСи Евразия»

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Объем выполненных работ, млн р.	7704	7997	8363
Среднесписочная численность персонала, чел.	77	67	64
Общее количество отработанного времени всеми рабочими за год, тыс.ч.	267544	228552	222624
в т. ч. одним рабочим, тыс. ч.	3474,60	3411,22	3478,50
Средняя продолжительность рабочего дня, ч.	10,84	10,74	10,84
Среднегодовое число отработанных дней на одного работника, дн	320,558	317,448	320,750
Среднегодовая выработка млн. р.	2110,68	2190,96	2291,23
одного рабочего	100,05	119,36	130,67
Среднедневная выработка рабочего, тыс р.	24,03	25,19	26,07

Как следует из данных таблицы 12 производительность труда в 2016 г. выросла по отношению к предыдущему году на 19,31 млн. руб., в 2017 г. по отношению к 2016 г. выросла на 11,01 млн. руб. Это было вызвано сокращением среднесписочной численности персонала и увеличением объема выполненных работ. Таким образом, предприятие сумело использовать имеющиеся у него возможности повышения производительности труда.

Одна из важнейших задач на производстве – повышение производительности труда и оптимизация затрат времени на рабочие процессы. Вот почему важно обладать информацией о человеко-часах и уметь правильно рассчитать человеко-дни.

Чтобы продуктивно использовать время, предназначенное для какого-либо трудового процесса на производстве, необходимо знать, как быстро справится с данной работой один человек.

Можно заметно улучшить показатели эффективности и повысить производительность, если знать насколько оперативно сотрудник способен решить конкретную задачу. Вот почему в экономической науке появилось такое понятие, как человеко-дни и человеко-часы

Для снижения общего показателя отработанных человеко – часов, человеко – дней, а также издержек на заработную плату. На ООО «Кока - Кола ЭйчБиСи Евразия» предлагается изменить график рабочего времени и «передать» в аутсорсинговую компанию бригадиров водителей погрузчиков и некоторых водителей погрузчиков.

Так как компания ООО «Кока – Кола ЭйчБиСи Евразия» занимается производством и продажей безалкогольных напитков у предприятия есть сезон, который длится 6 месяцев, когда у компании самый высокий объем работы, после окончания сезона количество работы существенно снижается, а в выходные работы становится еще меньше. В связи с этим относительно межсезонья можно предложить следующие меры:

1. сократить 2 бригадиров водителей погрузчиков, и 2 водителей погрузчика;
2. 2 бригадиров водителей погрузчика и 2 водителей погрузчика перевести со сменного рабочего графика на 5 дневную рабочую неделю.

Рассчитать изменение показателей за 6 месяцев при данных мероприятиях:

$$Ч = 4 \times 8 \times 124 - 8 \times 12 \times 183 = 3968 - 17568 = -13600 \text{ человеко - часов}$$

Или

$$Ч/Д = \frac{4 \times 8 \times 247}{8} - \frac{8 \times 12 \times 365}{12} = 496 - 1464 = -968 \text{ человеко - дней}$$

Заработная плата бригадира водителей погрузчика и водителя погрузчика составляет 1250 руб./день и 1100 руб./день соответственно за дневную смену, и 2500 руб. и 2200 руб. соответственно за ночную смену в соответствии со статьями 96 и 154 ТК РФ. За 6 месяцев на одного сотрудника приходится 90 рабочих смен 45 из них ночные. Исходя из этого мы можем посчитать изменение показателя «фонд оплаты труда» при данных мероприятиях.

Заработная плата 4 бригадиров водителей погрузчика за 6 месяцев до введения мероприятий:

$$ЗП_1 = 4 \times 1250 \times 45 + 4 \times 2500 \times 45 = 675000 \text{ руб.}$$

Заработная плата 4 водителей погрузчика за 6 месяцев до введения мероприятий:

$$ЗП_2 = 4 \times 1100 \times 45 + 4 \times 2200 \times 45 = 594000 \text{ руб.}$$

Страхователь в виде предприятия, на котором работает застрахованное лицо, ежемесячно отчисляет за него обязательные взносы в государственные фонды:

1. в страховую часть ПФР – 16% от фонда оплаты труда (если застрахованный старше 1967 года рождения – 22%);
2. накопительную часть ПФР – 6% (если застрахованный старше 1967 года рождения, то взносы не платятся);
3. на обязательное социальное страхование по временной нетрудоспособности – 2,9%;
4. на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве (сумма зависит от класса профессионального риска);
5. в Федеральный фонд обязательного медицинского страхования – 5,1%.

Отчисления в фонды социального страхования:

$$675000 \times 0,3 + 594000 \times 0,3 = 380700 \text{ руб.}$$

$$ФОТ_1 = 675000 + 594000 + 380700 = 1649700 \text{ руб.}$$

Таким образом, фонд оплаты труда на 4 бригадиров водителей погрузчика и 4 водителей погрузчика за 6 месяцев составляет 1649700 руб.

При переводе рабочих со сменного рабочего графика на 5 дневную рабочую неделю на одного сотрудника за 6 месяцев придётся 124 рабочие смены.

Заработная плата дневного и ночного бригадиров водителей погрузчика за 6 месяцев после введения мероприятий.

$$ЗПЗ = 1 \times 1250 \times 124 + 1 \times 2500 \times 124 = 155000 + 310000 = 465000 \text{ руб.}$$

Заработная плата дневного и ночного водителей погрузчика за 6 месяцев после введения мероприятий:

$$ЗП4 = 1 \times 1100 \times 124 + 1 \times 2200 \times 124 = 136400 + 272800 = 409200 \text{ руб.}$$

Отчисления в фонды социального страхования:

$$465000 \times 0,3 + 409200 \times 0,3 = 139500 + 122760 = 262260 \text{ руб.}$$

$$\text{ФОТ2} = 465000 + 409200 + 262260 = 1136460 \text{ руб.}$$

Рассчитаем изменение фонда оплаты труда при проведении мероприятий:

$$\text{ФОТ3} = 1136460 - 1649700 = -513240 \text{ руб.}$$

Таблица 13 – Динамика показателей до и после введения мероприятий на ООО «Кока - Кола ЭйчБиСи Евразия»

Показатели	До введения мероприятий	После введения мероприятий	Итого:
Число отработанных человеко-часов	17568	3968	-13600
Число отработанных человеко-дней	1464	496	-968
Фонд оплаты труда, руб.	1649700	1136460	-513240

Таким образом, как видно из таблицы 13 за счет сокращения 4 сотрудников и перевода еще 4 сотрудников со сменного рабочего графика на 5 дневную рабочую неделю происходит сокращение на 13600 отработанных человеко - часов и на 968 человеко – дней, а также сокращение фонда оплаты труда на 513240 руб.

Подводя итоги вышесказанного следует отметить, что в условиях конкурентной борьбы, а также снижения покупательной активности населения оптимизация кадровой политики позволяет рационально перераспределить имеющиеся факторы производства у предприятия.

Литература

1. Костюченко Т.Н. Экономика труда.: учебное пособие / Т.Н. Костюченко, А.Р. Байчерова, Д.В. Сидорова. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. — 165 с.
2. Официальный сайт компании ООО «Кока - Кола ЭйчБиСи Евразия» - <https://www.coca-cola.ru> (дата обращения 03.04.2018).

УДК 338.1

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПАО «МРСК ЮГА»

Гогитидзе Мери Вахтангиевна, Ткаченко Лариса Павловна
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове,
Азов, Россия

Аннотация

В статье рассматриваются теоретико-методологические аспекты анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятия (организации), а также предложено мероприятие по снижению потерь электроэнергии ПАО «МРСК Юга».

Ключевые слова: анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия, финансово-экономические показатели, потеря электроэнергии.

THE ECONOMIC JUSTIFICATION OF THE MEASURE TO OPTIMIZE THE FINANCIAL CONDITION OF IDGC OF THE SOUTH, JSC

Gogitidze Mary Vakhtangievna, Tkachenko Larisa Pavlovna
Technological Institute (branch) DGTU in Azov,
Azov, Russia

Abstract

The theoretical and methodological aspects of the analysis of the financial and economic activities of the enterprise (organization) are considered in the article, and an action was proposed to reduce the power losses of PJSC IDGC of the South.

Keywords: analysis of financial and economic activities of the enterprise, financial and economic indicators, loss of electricity.

Введение

В современном мире в период стремительного развития экономики и рыночных отношений анализ финансового состояния организации играет огромное значение, так как является основным источником информации о деятельности экономических субъектов. В условиях современной экономики результативность деятельности субъектов экономических отношений определяется посредством оценки эффективности финансово- хозяйственной деятельности предприятия.

Главная цель анализа финансового состояния организации состоит в получении чёткого представления финансовой деятельности за несколько лет, а также поиск основных факторов влияния на работу организации.

Целью работы является анализ финансового состояния предприятия ПАО «МРСК Юга», которое является ведущим предприятием на рынке оказания услуг по передаче электроэнергии в Южном федеральном округе.

Методологическую и теоретическую основу работы составляют труды российских и зарубежных авторов таких как Г.В. Савицкая, А.Д. Шеремет, Е.В. Негашев, И.С. Колчина, В.В. Ковалёв, В.Н. Сергеев, Р.Н. Холт, авторы методик Альтмана, модели Иркутской государственной экономической академии и модели Дюпона.

Информационной базой для анализа финансового состояния ПАО «МРСК Юга» являлись аудиторское заключение и годовая финансовая отчётность.

Анализ финансового состояния организации должен состоять из:

1. общей оценки финансового состояния и его изменение за анализируемый период времени;
2. анализа финансовой устойчивости предприятия;

3. расчёта и анализ финансовых коэффициентов

Подводя итог выше сказанного, финансовый анализ – это сравнение финансовых показателей с их начальными значениями, к изучению динамики за отчётный период за несколько прошедших лет. В качестве первоначальных величин используют средние значения нормативов, по временному ряду, относящихся к прошлым благоприятным периодам, а также показатели, рассчитанные по данным отчётности успешных предприятий отрасли.

Практика проведения анализ финансового состояния организации в России основана на ряде нормативных документов:

1. ФЗ РФ от 27.09.2002 г. №127 «О несостоятельности (банкротстве)».
2. Приказ ФСФО РФ от 23.01.2001 г. №16 «Об утверждении методических указаний по проведению финансового состояния организации».
3. Постановление правительства РФ от 25 июня 2003 г. №367 «Об утверждении правил проведения арбитражными управляющими финансового анализа».
4. Постановление Правительства РФ от 21.04.2006 г. №104 «О группировке объектов в соответствии с угрозой банкротства».

Анализ финансового состояния организации по этим методикам проводится с использованием коэффициентного анализа.

Изучив основные этапы проведения анализа финансового состояния организации продемонстрируем практический навык его реализации на примере предприятия реального сектора экономики ПАО «МРСК Юга».

Публичное акционерное общество «Межрегиональная распределительная сетевая компания Юга», учреждено по решению учредителя (Распоряжения Российского открытого акционерного общества энергетики и электрификации «ЕЭС России» от 22.06.2007г. № 192р.) в соответствии с Гражданским Кодексом Российской Федерации, федеральным законом «Об акционерных обществах», иными нормативными актами.

ПАО «МРСК Юга» состоит из четырёх крупных филиалов: Ростовэнерго, Калмэнерго, Астраханьэнерго и Волгоградэнерго, которые в свою очередь состоят из восьми производственных отделений. На сегодняшний день на исследуемом предприятии насчитывают 13587 человек и 1568 электрических подстанций 35-110 кВ.

Главным руководителем ПАО МРСК Юга является генеральный директор, которому подчиняются 13 заместителей.

Каждый филиал состоит из 8 производственных отделений и РЭС-ов.

Показатели финансово - хозяйственной деятельности ПАО «МРСК Юга» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели финансово – хозяйственной деятельности ПАО «МРСК Юга» за 2014-2016 гг.

Наименование	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Выручка, тыс.руб	28891511	30097934	31414140	35144452
Себестоимость, тыс.руб	24260032	25454356	27112017	28630009
Валовая прибыль, тыс.руб	4631479	4365840	4302123	6514443
Коммерческие расходы, тыс.руб	0	0	0	-26234
Прибыль (убыток) от продаж, тыс.руб	4065711	4266444	3596404	5750079
Чистая прибыль (убыток) отчётного периода, тыс.руб	-6893677	-188505	-1011268	511438
Среднесписочная численность персонала, чел.	13681	13481	13392	13587

Анализируя данные таблицы 1 нами был выявлен рост выручки и себестоимости. Показатель валовой прибыли снижался с 2014 до 2016 года, но по результатам 2017 года по сравнению с 2016 годом, произошел рост валовой прибыли на 2212320 тыс. руб. Показатель коммерческих расходов в 2017 году вырос на 26234 тыс. руб., по сравнению с предыдущими периодами, указанными в таблице 2.

Также произошёл рост чистой прибыли (убытка) отчетного периода в 2017 году на 1522706 тыс. руб., что говорит об использовании руководством ПАО «МРСК Юга» рационального механизма управления. Средней численности персонала выросла на 195 человек в период с 2016 по 2017 годы.

При проведении анализа финансово-экономических показателей было выявлено следующее:

1. в период с 2014 по 2015 гг. произошло увеличение прибыли до налогообложения на 6532713, что составляет 0,7%, затем в период с 2015 по 2016 гг., произошло резкое снижение показателя прибыли до налогообложения на 2091 %. Период 2016 – 2016 гг. также наблюдается рост показателя на 1577059 тыс. руб.;

2. уровень рентабельности продаж ПАО «МРСК Юга» выявил следующее: в период с 2014 по 2015 гг. наблюдается снижение с 13,51% до 11,45%, однако в 2017 году произошёл рост уровня рентабельности на 4,91%.

3. уровень валового дохода с 2014 года по 2016 год снизился с 15,39 % до 13,69 %. В период с 2016 года по 2017 год произошёл динамичный рост уровня валового дохода на 4,84%;

4. уровень маржинального дохода в период с 2014 по 2016 год снизился на 329356 тыс. руб., но в период 2016-2017 гг. наблюдается тенденция роста на 2212320 тыс. рублей. Точка безубыточности в 2014 году составила 3536050,0 и продолжала расти вплоть до 2016 года и составила 5151233,6 тыс. руб., однако в период с 2016 по 2017 гг. произошло резкое снижение показателя критического объёма продаж. Разница составила 1312593,03 тыс. руб. Запас финансовой прочности с 2014 г. по 2016 г. снизился, но в 2017 г. этот показатель вырос на 5,47 %.

5. расчёт трёхкомпонентного показателя финансовой устойчивости показал, что 2014, 2015 и 2016 гг. имели нормальную устойчивость финансового состояния организации, а именно предприятие ПАО «МРСК Юга» имеет источник покрытия запасов и затрат в виде собственных оборотных средств и долгосрочных заёмных источников. Абсолютного устойчивого финансового состояния ПАО «МРСК Юга» достигло в 2017 году. Предприятие при помощи собственных оборотных средств имеет источник покрытия запасов и затрат и не зависит от кредиторов;

6. ликвидность и платёжеспособность ПАО «МРСК Юга» имеют следующие результаты: начиная с 2014 года и до 2017 года рост платёжеспособности отсутствует ($A1 < П1$). Рост кредиторской задолженности по сравнению с дебиторской наблюдается в 2014, 2016 и 2017 годах ($A2 > П2$); предприятие использует в значительных размерах долгосрочные кредиты и займы на протяжении всего исследуемого периода работы предприятия (2014-2017 гг.) ($A3 < П3$). В 2016 и 2017 году у предприятия появились собственные оборотные средства и соблюдается минимальное условие финансовой устойчивости ($A4 < П4$). В целом, ликвидность баланса исследуемого предприятия ПАО «МРСК Юга» отличается от абсолютной, однако наблюдается тенденция роста финансовой устойчивости с 2016 по 2017 годы.

7. коэффициент быстрой ликвидности в период с 2014 по 2016 гг. значение коэффициента быстрой ликвидности не входило в рекомендуемый диапазон 0,7-0,8, однако в 2017 году коэффициент превысил идеальный показатель равный 1, что говорит о возможности погашения текущих обязательств за счёт денежных средств, высоколиквидных ценных бумаг и при инкассации дебиторской задолженности, срок исковой давности которой не более трёх месяцев;

8. коэффициент текущей ликвидности ПАО «МРСК Юга» с 2014 года по 2017 год

включительно, значение общей платёжеспособности не превысило 0,45 (оптимальное значение 1,5);

9. для диагностики финансового состояния предприятия были применены отечественные и зарубежные методы. По модели Альтмана исследуемое предприятие ПАО «МРСК Юга» имеет высокий риск вероятности банкротства, а по модели Иркутской государственной экономической академии риск минимален;

10. для анализа рентабельности ПАО «МРСК Юга» была применена модель Дюпона, согласно которой, в период с 2014 года по 2015 год произошло увеличение показателя на 1,378; 2015 по 2016 год – снижение на 0,288; с 2016 года по 2017 год – увеличение на 0,342.

Подводя итог вышеописанному, можно сделать вывод о том, что, несмотря на невысокие показатели рентабельности ПАО «МРСК Юга» в период с 2016 года по 2017 год наблюдается рост, что позволяет говорить об успешной работе предприятия. Показатели финансовой устойчивости и платёжеспособности также говорят о тенденции роста и успешной работы предприятия. Риск банкротства минимален, но предприятие использует в значительных размерах долгосрочные кредиты и займы.

Часть текущих обязательств предприятие, может погасить, при условии мобилизации всех оборотных активов. ПАО «МРСК Юга» имеет большое значение дебиторской задолженности, которая имеет тенденцию роста, однако данный показатель частично зависит от действий предприятия, потому что это связано с экономическим положением в стране и ростом безработицы, но тем не менее выручка от реализации товаров и услуг растёт, что позволяет успешно вести производственную деятельность.

После проведения финансово-экономического анализа ПАО «МРСК Юга» был сделан вывод о невысокой рентабельности предприятия и высоких показателей дебиторской задолженности и себестоимости товаров, что напрямую зависит от передачи и распределения электроэнергии от подстанций 0,4-110кВ до потребителей. ПАО «МРСК Юга» насчитывает на сегодняшний день 4971428,57 МВ потерь электрической энергии. Одной из главных причин потерь электроэнергии является устаревшее оборудование подстанций 35-110кВ, комплексных распределительных устройств (КРУ) 0,4кВ, а также почти утерявшим свои свойства медным проводом, предназначенным для непосредственной передачи электроэнергии от КРУ к потребителю. Однако, ответственность за потери несет не только предприятие – поставщик, но и потребитель. По статистике ПАО «МРСК Юга» около 22 % потребителей недобросовестно выполняют условия договора, а именно: несвоевременно вносят оплату по приборам учета электроэнергии, а также замечены в хищении электроэнергии. Решением проблемы по долгам потребителей будет привлечение штата юристов для передачи дел в суд и отключение таких абонентов от сети 0,4кВ.

Одним из вариантов решения проблемы потери электроэнергии, связанной с устаревшим оборудованием, является строительство новых электрических подстанций и заменой проводов с медных на СИП (кабель в диэлектрической оболочке). Эти меры позволили бы сократить потери со стороны передачи электроэнергии примерно на 90%, однако, ПАО «МРСК Юга» не обладает финансовыми средствами для строительства большого количества подстанций, в среднем на реализацию упомянутых мер требуется 17 миллионов рублей для строительства одной подстанции 110кВ. Всего в ПАО «МРСК Юга» 1568 подстанций 35-110 кВ. Поэтому целесообразнее провести реконструкцию некоторых частей электрических подстанций. Рассмотрим один из примеров технико-экономического обоснования двух вариантов комплектации комплектных распределительных устройствах (КРУ) 10 кВ.

В исходном варианте рассматривается одна из ячеек КРУ-10 кВ на подстанции 35/10кВ. В проектируемом варианте предлагается установка в ячейках КРУ микропроцессорного устройства БМРЗ-СВ для выполнения функций релейной защиты, автоматизации, управления и сигнализации секционных выключателей секций 10 кВ.

Применение этого устройства защиты позволит уменьшить время поиска мест повреждения и снизить технологический ущерб для потребителей подстанции, связанный со

снижением соответственно и времени ремонта на отходящих линиях и в ячейках КРУ 10кВ.

Расчёт инвестиций произведём только на технические средства, которые входят в шкаф КРУ-10кВ в исходном варианте, а также в проектируемом варианте с учётом устройства защиты БМРЗ-СВ.

Капиталовложения проектируемого варианта включают в себя оборудование исходного варианта с учётом устройства защиты БМРЗ-СВ.

Таблица 2 – Базовые показатели при внедрении БМРЗ-СВ

Показатель	Значение показателя
Затраты на монтаж и наладку (Мнпр)	5440 руб.
Накладные расходы (Нрпр)	2176 руб.
Плановые накопления (П _{нпр})	5287,7 руб.
Стоимость устройства (С _{пк})	34663,7 руб.
Капиталовложения в проектируемом варианте (К _{пр})	400543,7 руб.
Дополнительные капиталовложения (К _{доп})	34663,7 руб.
Годовая трудоёмкость технического обслуживания (Т _{у.е.э.})	18,6 чел. час

Перерывы электроснабжения потребителей, вызванные аварийными отключениями, приводят в ряде случаев к недоотпуску электроэнергии, нарушению или прекращению технологических процессов, а для электросетевого предприятия – к недоотпуску электроэнергии.

Объем недоотпущенной электроэнергии складывается из величины недоотпущенной электроэнергии по отдельным участкам в связи с аварийными отключениями в КРУ вследствие повреждений или аварий в отходящих линиях 10 кВ:

$$\Delta W_{\text{эз исх}} = 2770,6 \times 0,6 \times 8 = 13298 \text{ кВт ч}$$

$$\Delta W_{\text{эз пр}} = 2770,6 \times 0,6 \times 4 = 6649 \text{ кВт ч}$$

$$\text{ув исх} = 2,74 \times 13298 = 36436,5 \text{ руб.}$$

$$\text{ув пр} = 2,74 \times 6649 = 18218,3 \text{ руб.}$$

$$\Delta \text{ув} = 36436,5 - 18218,3 = 18218,2 \text{ руб.}$$

Размер годовой экономии составит:

$$\text{Эгод} = 65314 - 73240 + 18218,2 = 10292,2 \text{ руб.}$$

Эффективность внедрения, можно оценить при помощи чистого дисконтированного дохода. Это позволит составить инвестиционные проекты и оценивать доход, который получит хозяйство в течение ряда лет.

Норма дисконта капитала с учетом инфляции:

$$E_p = \frac{1 + 0,12}{1 + 0,09} - 1 = 0,028;$$

$$E_p = \frac{1 + 0,16}{1 + 0,09} - 1 = 0,074.$$

Реальная процентная ставка соответствует 2,8-7,4%.

$$K_{сд} = \frac{(1 + 0,028)^7 - 1}{0,028 \times (1 + 0,028)^7} = 6,29;$$

$$K_{сд} = \frac{(1 + 0,074)^7 - 1}{0,074 \times (1 + 0,074)^7} = 5,31.$$

Чистый дисконтированный доход ЧДД, руб., будет равен:

$$\text{ЧДД} = -34664 + 10292,2 \times 6,29 = 30074 \text{ руб.};$$

$$\text{ЧДД} = -41597 + 10292,2 \times 5,31 = 13054 \text{ руб.};$$

Индекс доходности проектируемых капиталовложений ИД, где ИД = 2- 2,3.

Срок окупаемости капиталовложений в ремонтно-эксплуатационную базу Ток, год, где $T_{ок} - 3,58-4,02$ г.

Таким образом, срок окупаемости капитальных затрат составит 3,58-4,02 года. Определение срока окупаемости графическим способом представлено на рисунке 1.

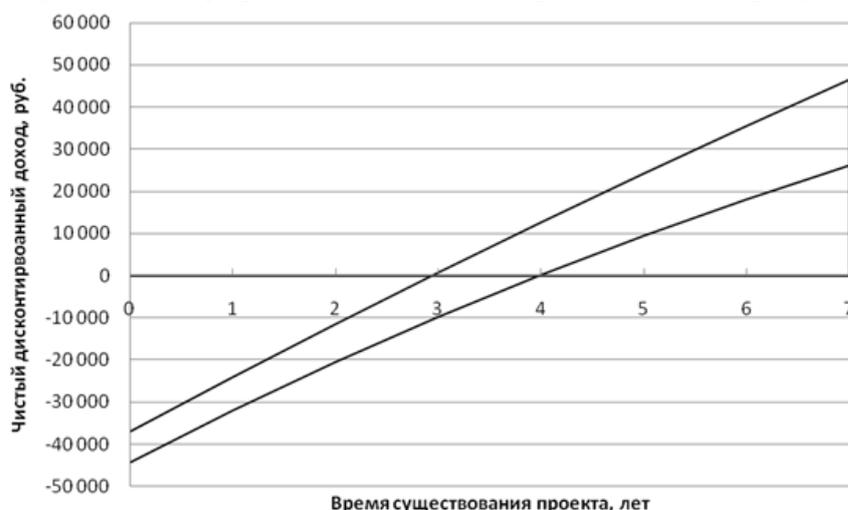


Рисунок 1– Накопление чистого дисконтированного дохода

Обобщённые результаты оценки экономикой эффективности исходного и проектного вариантов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Сводная таблица показателей экономической эффективности проектной разработки

Наименование показателей	Исходный вариант	Проектный вариант	Проектный вариант для 577 ПС мощностью 35кВ
Капитальные затраты, руб., руб.	365880	400544	231113888
Годовые эксплуатационные издержки, руб., в т.ч.	65314	73240	42259480
амортизационные отчисления, руб.	23416	25635	14791395
отчисления на ремонт и ТО, руб.	31100	34046	19644542
затраты на техобслуживание, руб.	4860	6181	3566437

затраты на электроэнергию, руб.	-	720	415440
Повышение годовых эксплуатационных издержек, руб.	-	7926	4573302
Снижение ущерба от недоотпуска ЭЭ, руб.	18218		10511786
Общий экономический эффект, руб.	10292		5938484
Чистый дисконтированный доход, руб.	13054-30 074		17352698
Срок окупаемости, лет	3,58-4,02		
Индекс доходности	2-2,3		
Внутренняя ставка доходности, %	22,8-30,3		

Анализируя данные таблицы 3 и подводя итоги экономического обоснования мероприятия по оптимизации финансового состояния ПАО «МРСК Юга» по установке в ячейках КРУ микропроцессорного устройства БМРЗ-СВ для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации секционных выключателей секций 10 кВ можно сделать вывод о том, что капитальные затраты на установку составят 400544 руб., срок амортизационных отчислений составит 25653 руб., срок окупаемости примерно четыре года. Чистый дисконтированный доход составит от 13054 до 30074 руб. снижение ущерба от недопуска электроэнергии будет составлять 18218 руб. Общий экономический эффект- 10292 руб.

Данные экономические показатели в рамках исследуемого предприятия кажутся минимальными, однако не стоит забывать о количестве подстанций, находящихся на балансе предприятия (1568 шт.) и показателе дебиторской задолженности, которая также зависит от работоспособности оборудования.

Литература

1. Абдукаримов, И.Т., Беспалов, М.В. Анализ финансового состояния и финансовых результатов предпринимательских структур.- М.: Инфра-М, 2014. 216 с.
2. Абрютин, М.С. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия / М.С. Абрютин, А.В. Грачев. - М.: Дело и сервис; Издание 3-е, перераб. и доп., 2017. - 272 с.
3. Гогитидзе М.В., Голубова Н.В. Финансово-экономический анализ деятельности ООО «СТРОЙДЕТАЛЬ» //Современные тенденции развития и перспективы внедрения инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике. 2017. Т. 3. № 1 (2). С. 175-182.

УДК 33.05

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ПАО «МРСК ЮГА»

Гогитидзе Мери Вахтангиевна, Полякова Ирина Вячеславовна

Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове,

Азов, Россия

Аннотация

В статье рассматриваются теоретико-методологические аспекты анализа основных средств предприятия, а также предложено мероприятие по эффективному использованию основных средств.

Ключевые слова: *анализ основных средств, структура основных средств предприятия.*

COMPLEX ANALYSIS OF FIXED ASSETS OF IDGC OF THE SOUTH, JSC

Gogitidze Mary Vakhtangievna, Polyakova Irina Vyacheslavovna

Technological Institute (branch) DGTU in Azov,

Azov, Russia

Abstract

The article considers theoretical and methodological aspects of the analysis of fixed assets of the enterprise, as well as proposed an activity on the effective use of fixed assets.

Keywords: *analysis of fixed assets, structure of fixed assets of the enterprise.*

Введение

На современном этапе развития экономики проблема повышения эффективности использования основных средств и мощностей предприятия занимает центральное место. Любому предприятию необходимо постоянно анализировать и оценивать движение основных средств: их состав и структуру; состояние и эффективность использования. Эффективное использование основных средств влияет на ускорение их оборачиваемости, что в существенной мере способствует решению проблемы сокращения разрыва в сроках физического и морального износа, ускорению темпов обновления основных средств. Анализируя состав, структуру и состояние основных средств необходимо четко и конкретно обозначить их роли в производственном процессе, выявить факторы, оказывающие влияние на их использование.

Из многообразия методов анализа эффективности использования основных средств предприятия, следует выделить методы экономического анализа, которые способствуют повышению эффективности использования основных средств, снижению издержек производства и росту производительности труда. Данная информация позволяет предприятию выявить пути и резервы повышения эффективности использования основных средств, а кроме того, своевременно выявить и скорректировать негативные отклонения, которые в дальнейшем могут повлечь серьезные последствия. Этими причинами подтверждается актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы.

Целью работы является анализ основных средств ПАО «МРСК Юга» и разработка мероприятий по повышению эффективности их использования.

Методологической основой разработки являются труды отечественных и зарубежных ученых экономистов, а также нормативные, и законодательные акты. Вопросы рассмотрения основных фондов нашли отражение в работах таких ученых как Антонова О. В., Матиевич А. С., Кулагина А. А., Шеховцов В. В., Абакумов Р. Г., Шальнова П. В. Для реализации методологической основы в конкретных исследованиях применяются общенаучные методы.

Информационной базой работы являлись годовые отчеты, бухгалтерские балансы и других статистические данные, характеризующие экономическое положение и состав основных средств ПАО «МРСК Юга».

Предпосылкой эффективного использования основных средств являются высокие темпы их обновления и, как следствие, улучшение их технического состояния. При этом нельзя забывать о совершенствовании структуры основных средств.

Учет и планирование основных средств на предприятиях осуществляется в стоимостном и натуральном выражении. С целью учета и планирования разных видов основных средств, расчета мощности производства, разработки баланса оборудования, для определения степени эксплуатации оборудования применяются натуральные показатели. В финансовом анализе используются, как правило, стоимостные показатели.

Основные средства - это важная составляющая ресурсных возможностей организации. Проведение анализа основных средств в исследовательском процессе имеет пошаговый, многоуровневый характер, что дает возможность определения не только состояния и эффективности эксплуатации средств труда на данный момент времени, но и позволяет, по итогам анализа, разработать мероприятия, направленные на улучшение показателей эффективности деятельности хозяйствующего субъекта в перспективе.

Износ основных средств рассматривают как физический и моральный износ.

Классификация основных средств распределяется по признакам: функциональный признак; отраслевой признак; по участия в процессе производства; по принадлежности; по характеру обслуживания отдельных видов деятельности [1].

Основные средства принимаются к бухгалтерскому учету по первоначальной стоимости. Источники данных, которые необходимы для проведения исследования основных средств, делятся на плановые, учетные и информационные.

Основные средства предприятия представляют собой средства труда, которые участвуют в производстве, не теряя своей первоначальной формы, и переносят свою стоимость на готовую продукцию в виде амортизационных отчислений. Основные средства делятся на производственные и непроизводственные, активные и пассивные.

Изучив теоретические аспекты анализа основных средств предприятия проведем комплексный анализ основных средств объекта исследования. ПАО «МРСК Юга» (далее – Общество) является неотъемлемой частью утвержденного плана реформирования российской электроэнергетики, который предусматривает межрегиональную интеграцию вновь созданных предприятий после разделения энергокомпаний по видам бизнеса.

Среднесписочная численность работников Общества в 2017г составила 13587,9 чел., в 2016 году – 13533,8чел., в 2015году – 13481 чел. Общество действует на основании Устава Публичного акционерного общества «Межрегиональная распределительная сетевая компания Юга», зарегистрированного Межрайонной ИФНС России №26 по Ростовской области 28 июня 2017 года. Уставной капитал ПАО «МРСК Юга» составляет 6117813941 рубль 70 копеек, он разделен на 61178139417 обыкновенных именных бездокументарных акций номинальной стоимостью 10 копеек каждая. Рассмотрим экономические показатели ПАО «МРСК Юга», представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Экономические показатели ПАО «МРСК Юга»(тыс.руб).

Наименование показателя	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Абсолютное изменение, (тыс.руб.)		Относительное изменение, %	
				2016/2015 гг.	2017/2016 гг.	2016/2015 гг.	2017/2016 гг.
Нематериальные активы	6	1689	1406	1683	-283	28150,0	83,2
Основные средства	28897473	28564113	28696683	-333360	132570	98,8	100,5
Финансовые вложения	144929	147910	134564	2981	-13346	102,1	91,0

Наименование показателя	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Абсолютное изменение, (тыс.руб.)		Относительное изменение, %	
				2016/2015 гг.	2017/2016 гг.	2016/2015 гг.	2017/2016 гг.
(внеоборотные активы)							
Отложенные налоговые активы	369907	433756	399627	63849	-34129	117,3	92,1
Запасы	720902	813275	718177	92373	-95098	112,8	88,3
Дебиторская задолженность	10864649	13826570	13691892	2961921	-134678	127,3	99,0
Денежные средства и денежные эквиваленты	1581079	690127	434337	-890952	-255790	43,6	62,9
Совокупная стоимость всего капитала	42953443	44872043	44460719	1918600	-411324	104,5	99,0
Уставной капитал	4981110	4981110	6117814	0	1136704	100,0	122,8
Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)	(14888464)	(16010534)	(15476505)	-1122070	534029	107,5	96,7
Итого по разделу Собственный капитал	4934450	3924995	6215320	-1009455	2290325	79,54	158,4
Заемные средства (долгосрочные обязательства)	13403378	17232022	21588750	3828644	4356728	128,6	125,3
Заемные средства (краткосрочные обязательства)	11630194	7223561	2798563	-4406633	-4424998	62,1	38,7
Кредиторская задолженность	9672852	13572980	6813989	3900128	-6758991	140,3	50,2
Отого по разделу Заемный капитал	38018993	40947048	38245399	2928055	-2701649	107,7	93,4
Выручка	30097934	31414140	35144452	1316206	3730312	104,4	111,9
Себестоимость продаж	(25732094)	(27112017)	(28630009)	-1379923	-1517992	105,4	105,6
Валовая прибыль (убыток)	4365840	4302123	6514443	-63717	2212320	98,5	151,4
Управленческие расходы							
Прибыль (убыток) от продаж	3721607	3596404	5750079	-125203	2153675	96,6	159,9
Прибыль (убыток) до налогообложения	45038	(941795)	(635264)	-986833	306531	-2091,1	67,5
Текущий налог на прибыль	(164455)	(41080)	(343628)	123375	-302548	25,0	836,5
Чистая прибыль (убыток)	(188505)	(1011268)	511438	-822763	1522706	536,5	-50,6

Нематериальные активы ПАО «МРСК Юга» в 2016 году увеличились на 1683 тыс.руб. вследствие поступления объектов интеллектуальной собственности, а в 2017г. снизились на 283 тыс.руб. по причине начисления амортизации. Основные средства в 2016 г. уменьшились на 333360 тыс.руб. и это на 1,2% по причине списания стоимости производственных зданий, машин и оборудования по производству электроэнергии,

несмотря на приобретение земельных участков, а в 2017 г. стоимость основных средств увеличилась на 132570 тыс.руб. и это на 0,5% в результате приобретения основных средств, а также по причине уменьшения стоимости незавершенного строительства и как следствие принятие этих объектов к учету. Финансовые вложения в 2016г. увеличились на 2,1% вследствие увеличения инвестиций в дочерние общества, что составляет 96% от общего объема финансовых вложений, и в другие организации, а в 2017г. величина данного показателя снизилась на 9% вследствие переоценки финансовых вложений по текущей рыночной стоимости в связи с изменениями стоимости акций. Отложенные налоговые активы в 2016г. увеличились на 17,3%, а в 2017г. уменьшились на 7,9% , так как списаны суммы отложенного налогового актива в связи с выбытием актива (продажа и ликвидация основных средств, специальной одежды, корректировка амортизации).

Материально-производственные запасы в 2016г. увеличились на 12,8% вследствие приобретения сырья и материалов, а в 2017г. данный коэффициент уменьшился на 11,7% по причине списания сырья и материалов. В 2016г. произошло увеличение дебиторской задолженности на 27,3%. вследствие неисполнения договорных обязательств гарантирующими поставщиками и сбытовыми компаниями по оплате услуг по передаче электроэнергии. В 2017г. дебиторская задолженность уменьшилась на 1% по причине увеличения платежеспособности поставщиков и сбытовых компаний, и как следствие исполнение договорных обязательств по оплате услуг по передаче электроэнергии.

Совокупная стоимость всего капитала в 2016г. увеличилась на 4,5% в связи с увеличением долгосрочных обязательств, в 2017 г. данный коэффициент уменьшился на 1% по причине уменьшения краткосрочных обязательств, несмотря на увеличение собственного капитала и долгосрочных обязательств. Уставной капитал в 2017 г. увеличился на 22,8% по причине выпуска акций ПАО «МРСК Юга», в 2016 г. уставной капитал не изменялся.

Тенденция увеличения долгосрочных обязательств наблюдается на протяжении периодов 2015-2017 гг. В 2016 г. данный показатель увеличился на 28,8% по причине увеличения долгосрочных кредитов банков, подлежащих погашению более, чем через 12 месяцев после отчетной даты, а также увеличения отложенных налоговых обязательств. В 2017 году рост долгосрочных обязательств составил 25,3% и это обусловлено увеличением долгосрочных кредитов банков, подлежащих погашению более, чем через 12 месяцев после отчетной даты, а также увеличением прочих обязательств.

Краткосрочные обязательства имеют тенденцию уменьшения. В 2016 г. данные обязательства снизились на 37,9%, по причине снижения заемных средств кредитов банков, подлежащих погашению в течение 12 месяцев после отчетной даты, а также снижения оценочных обязательств. В 2017 г. данная задолженность снизилась на 61,3%, что обусловлено снижением заемных средств кредитов банков, подлежащих погашению в течение 12 месяцев после отчетной даты, а также снижением кредиторской задолженностью. Кредиторская задолженность увеличилась в 2016 г. на 40,3%. Причинами роста данного вида задолженности является рост дебиторской задолженности и неоплата ПАО «МРСК Юга» счетов перед поставщиками и подрядчиками. В 2017 г. кредиторская задолженность уменьшилась на 49,8%. Уменьшение обусловлено снижением дебиторской задолженности, увеличением платежеспособности ПАО «МРСК Юга» и исполнением договорных обязательств перед кредиторами, а также с уменьшением полученных авансов и прочей кредиторской задолженностью.

Себестоимость продаж растет на протяжении периодов с 2015-2017 гг., в 2016 г. рост составил 5,4%, в 2017 г.-5,6%, что обусловлено увеличением себестоимости передачи электроэнергии. Наблюдается тенденция роста выручки ПАО «МРСК Юга, и рост ее составил в 2016 г. 4,4%, а в 2017 г.-11,9%. Рост обусловлен увеличением объема передачи электроэнергии, повышением платежеспособности покупателей и заказчиков, исполнением ими договорных обязательств перед ПАО «МРСК Юга». Прибыль от продаж в 2016 г. снизилась на 3,4%, а в 2017 г. увеличилась на 59,9% по причине снижения прочих расходов, а также уменьшения потерь электроэнергии при ее передаче, что в свою очередь достигнуто

проводимой ПАО «МРСК Юга» работой по уменьшению потерь электроэнергии. Чистый убыток в 2016г. составил 1011268 тыс.руб. и увеличился на 536,5%, а в 2017 г. чистая прибыль составила 511438 тыс.руб. и увеличилась на 1522706 тыс.руб.

Рассмотрим таблицу 2, в которой отображен состав и анализ структуры основных средств ПАО «МРСК Юга».

Таблица 2 - Анализ структуры основных средств ПАО «МРСК Юга» (тыс.руб.)

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Абсолютное изменение		Относительное изменение %		Удельный вес (%) в общей стоимости основных средств		
				2016/2015 гг.	2017/2016 гг.	2016/2015 гг.	2017/2016 гг.	2015г.	2016г.	2017г.
Основные средства	28897473	28564113	28696683	-333360	132570	98,8	100,5			
В том числе										
земельные участки и объекты природопользования	22373	30511	30511	8138	0	136,4	100,0	0,1	0,1	0,1
здания, машины и оборудования, сооружения	26190347	25030267	26158356	-1160080	1128089	95,6	104,5	90,6	87,6	91,2
другие виды основных средств	233066	196043	158021	-37023	-38022	84,1	80,6	0,8	0,7	0,6
незавершенное строительство	2197090	3070922	2159154	873832	-911768	139,8	70,3	7,6	10,8	7,5
авансы, выданные под капитальное строительство и приобретение основных средств	1391	424	475	-967	51	30,5	112,0	0,005	0,001	0,002
сырье и материалы, предназначенные для использования при создании основных средств	253206	235946	190166	-17260	-45780	93,2	80,6	0,9	0,8	0,7

Стоимость основных средств в 2016 г. в сравнении с 2015 г. уменьшилась на 1,2%, это связано в основном с уменьшением стоимости зданий, машин и оборудования, сооружений на 4,4%, что связано со списанием и их переоценкой, а удельный вес их

составил в 2016 г. 87,6% от общей стоимости основных средств, что на 3% меньше, чем в 2015 г. Также на уменьшение стоимости основных средств в 2016 г. в сравнении с 2015 г. повлияло:

1. уменьшение стоимости других видов основных средств на 15,9%, удельный вес которых составил 0,7% в общей стоимости основных средств;
2. уменьшение авансов, выданных под капитальное строительство и приобретение основных средств на 69,5%;
3. уменьшение стоимости сырья и материалов, предназначенных для использования при создании основных средств на 6,8%, удельный вес которых в 2016 г. составил 0,8% от общей стоимости основных средств.

Увеличение стоимости основных средств в 2016 г. произошло за счет приобретения земельных участков на сумму 8138 тыс.руб., их рост составил 36,4%, а также в 2016 г. увеличилась стоимость незавершенного строительства на 39,8%.

Стоимость основных средств в 2017 г., в сравнении с предыдущим периодом, увеличилась на 0,5%, это произошло в связи с увеличением стоимости зданий, машин и оборудования, сооружений на 4,5%, что связано с их приобретением и с уменьшением стоимости незавершенного строительства, и как следствие принятием к учету основных средств. Удельный вес данной категории основных средств в 2017 г. составил 91,2% в общей стоимости основных средств, что на 3,6% больше, чем в 2016 г. Также на увеличение стоимости основных средств в 2017 г. повлияло увеличение авансов, выданных под капитальное строительство и приобретение основных средств, на 12% в сравнении с 2016г. В 2017 г. продолжилась тенденция снижения стоимости других видов основных средств, их стоимость уменьшилась на 19,4%, (на 3,5% меньше, чем в 2016 г.), что связано с их ликвидацией и ремонтом. Удельный вес данной категории основных средств в общей их стоимости продолжил уменьшаться и в 2017г. он составил 0,6%, что на 0,1% меньше, чем в 2016 г. Уменьшение стоимости сырья и материалов, предназначенных для использования при создании основных средств, в 2017 г. составило 19,4% в сравнении с 2016г., что связано с уменьшением стоимости незавершенного строительства в 2017 г. на 29,7%, так как объекты были введены в эксплуатацию. Удельный вес незавершенного строительства в общей стоимости основных средств в 2017 г. уменьшился в сравнении с 2016 г. на 3,3% и составил 7,5%. В 2017 г. земельных участков приобретено не было, и сумма данной категории основных средств осталась неизменна в сравнении с 2016 г.

Основные средства в ПАО «МРСК Юга» принимаются к бухгалтерскому учету по первоначальной стоимости. Общество применяет линейный способ начисления амортизации основных средств.

Таблица 3 – Наличие и движение Основных средств ПАО «МРСК Юга» (тыс.руб)

Наименование показателя	Период	Первоначальная стоимость на начало года	Остаточная стоимость на начало года	Поступило	Выбыло объектов	Первоначальная стоимость на конец года	Накопленная амортизация на конец года	Остаточная стоимость на конец года
Основные средства (без учета доходных вложений в материальные ценности) - всего	2017г	4658438	25256821	3724771	136698	50046511	23699623	26346888
	2016г	45187586	26445786	1647851	376999	46458438	21201617	25256821
	2015г	43746593	27751517	1555763	114770	45187586	18741800	26445786
в том числе								
Амортизир	2017г	46427927	25226310	3724771	136698	50016000	23699623	26316377

Наименование показателя	Период	Первоначальная стоимость на начало года	Остаточная стоимость на начало года	Поступило	Выбыло объектов	Первоначальная стоимость на конец года	Накопленная амортизация на конец года	Остаточная стоимость на конец года
умые основные средства-всего	2016г	45165213	26423413	1639362	376648	46427927	21201617	25226310
	2015г	43724558	27729482	1555425	114770	45165213	18741800	26423413
в том числе								
производственные здания	2017г	4172493	3175375	308004	991	4479506	130372	3349134
	2016г	4206316	3296520	144899	178722	4172493	997118	3175375
	2015г	4165466	3384590	79039	38189	4206316	90998	3296520
Сооружения, кроме ЛЭП	2017г	1355123	744564	126456	4203	1477376	668624	808752
	2016г	1354356	799636	13028	12261	1355123	610559	744564
	2015г	1314667	828407	43454	3765	1354356	554720	799636
линии электропередачи и устройства к ним	2017г	22196158	12805634	1425638	15896	23605900	10570901	13034999
	2016г	21302343	13091136	901379	7561	2196158	9389524	12806634
	2015г	20920527	13882564	414888	33072	21302343	8211207	13091136
Машины и оборудование по производству электроэнергии, подстанций, оборудование для преобразования электроэнергии	2017г	17770021	8303694	1837255	110575	1996701	10531230	8965471
	2016г	17393680	9003055	549090	172749	17770021	9466327	8303694
	2015г	16422676	9338597	995142	24138	17393680	8390625	9003055
производственный и хозяйственный инвентарь	2017г	95545	11289	2719	1165	97099	86579	10520
	2016г	95723	13062	1983	2161	95545	84256	11289
	2015г	109547	31396	638	14462	95723	82661	13062
прочие	2017г	838587	184754	24699	3868	859418	711917	147501
	2016г	812795	220004	28986	3194	838587	653833	184754
	2015г	791675	263928	22264	1144	812795	592791	220004
Объекты с неограниченным сроком полезного использования, не амортизируемые (земельные участки)	2017г	30511	30511	-	-	30511	-	30511
	2016г	22373	22373	8489	351	30511	-	30511
	2015г	22035	22035	338	-	22373	-	22373

В 2016 г. остаточная стоимость основных средств на конец года в сравнении с 2015 г. уменьшилась на 4,5%, на уменьшение показателя остаточной стоимости повлияло выбытие объектов и начисленная амортизация.

В 2017г. остаточная стоимость основных средств на конец года в сравнении с 2016 г. увеличилась на 4,3%, что связано с поступлением объектов.

В периоды с 2015-2017 гг. основную долю основных средств на конец года, составляют:

1. линии электропередачи и устройства к ним 49,5% в 2015г., 50,7% в 2016г., 49,37% в 2017 г.;
2. машины и оборудование по производству электроэнергии, подстанций, оборудование для преобразования электроэнергии 34% в 2015 г., 32,9% в 2016 г., 34% в 2017 г.

А также:

1. производственные здания 12,5% в 2015 г., 12,5% в 2016 г., 12,5% в 2017 г.;
2. сооружения, кроме ЛЭП 3,02% в 2015 г., 3,1% в 2016 г., 3,04% в 2017 г.;
3. производственный инвентарь 0,05% в 2015 г., 0,05% в 2016 г., 0,04% в 2017 г.;
4. прочие основные средства 0,8% в 2015 г., 0,8% в 2016 г., 0,7% в 2017 г.;
5. земельные участки 0,08% в 2015 г., 0,12% в 2016 г., 0,12 в 2017 г.

Уменьшение остаточной стоимости линий электропередач и устройства к ним на конец 2016 г. в сравнении с 2015 г. связано с превышением стоимости начисленной амортизации и выбытие объектов над их поступлением. В 2017 г. в сравнении с 2016 г. остаточная стоимость данной категории основных средств увеличилась, что связано с превышением стоимости поступивших основных средств, над стоимостью начисленной амортизации и выбывших основных средств.

Уменьшение остаточной стоимости машин и оборудования по производству электроэнергии, подстанций, оборудования для преобразования электроэнергии на конец 2016 г. в сравнении с 2015 г. связано с превышением стоимости начисленной амортизации и выбытия объектов над их поступлением. В 2017 г. остаточная стоимость данной категории основных средств увеличилась, что связано с превышением стоимости поступивших основных средств, над стоимостью начисленной амортизации и выбывших основных средств.

На основании таблицы 3, рассчитаем коэффициенты, определяющие состояние и интенсивность движения основных средств ПАО «МРСК Юга». Следующие показатели будем рассчитывать по остаточной стоимости основных средств.

Таблица 4 - Анализ коэффициентов, определяющих состояние и интенсивность движения основных средств ПАО «МРСК Юга».

Коэффициент	2015г.	2016г.	2017г.	Абсолютное изменение	
				2016/2015гг	2017/2016гг
Фондовооруженность	2010,14	1910,13	1898,89	-100,01	-11,24
Коэффициент обновления (Коб)	0,058	0,065	0,141	0,007	0,076
Срок обновления (Тоб)	17,84	16,05	6,78	-1,79	-9,27
Коэффициент выбытия (Кв)	0,004	0,014	0,005	0,01	-0,009
Коэффициент интенсивности обновления (Киоб)	14,2	4,6	26	-9,6	21,4
Коэффициент прироста (Кпр)	0,056	0,062	1,47	0,006	1,4
Коэффициент износа (Киз)	0,41	0,46	0,47	0,05	0,01
Коэффициент годности (Кг)	0,59	0,54	0,53	-0,05	-0,01
Коэффициент роста (Кр)	0,953	0,955	1,04	0,002	0,086

Фондовооруженность труда имеет тенденцию снижения, так в 2016 г. в сравнении с 2015 г. данный показатель снизился на -100,01, а в 2017 г. в сравнении с 2016г. снизился еще на -11,24, что говорит о снижении уровня оснащенности труда рабочих основными фондами.

Наблюдается положительная динамика роста коэффициента обновления и в 2016 г. в сравнении с 2015 г. он увеличился на 0,007, в последующем периоде рост продолжился, и рост коэффициента в 2017 г. составил 0,076, то есть доля новых основных средств в их составе на конец 2017 г. выросла. При этом наблюдается тенденция снижения срока обновления основных средств. В 2016 г. он составил 16,05 и в сравнении с 2015 г. он снизился на -1,79, в последующем периоде продолжилась тенденция снижения данного коэффициента и в 2017 г. в сравнении с 2016 г. абсолютное отклонение составило -9,27, что говорит о более быстром сроке обновления основных средств. Коэффициент выбытия в 2016 г. в сравнении с 2015 г. составил 0,014 и увеличился на 0,01. В последующем периоде наметилась тенденция снижения данного коэффициента, и в 2017 г. в сравнении с 2016 г. он составил 0,005 и уменьшение данного показателя составило -0,009, то есть доля выбывших основных средств в их общем составе на начало года уменьшилась. Превышение коэффициента обновления над коэффициентом выбытия на протяжении периодов 2015-2017гг. приводит к расширенному воспроизводству, можно говорить о том, что ПАО «МРСК Юга» идет по пути наращивания оборудования и прочих основных средств. Увеличение коэффициента выбытия основных средств в период 2016г. повлияло на уменьшение коэффициента интенсивности обновления за тот же период. В 2016 г. коэффициент интенсивности обновления составил 4,6 и уменьшился на -9,6, а в последующем периоде данный коэффициент увеличился и составил в 2017 г. 26, то есть увеличился на 21,4 что связано с уменьшением коэффициента выбытия основных средств за этот же период.

Положительная динамика наблюдается в коэффициенте прироста основных средств и в 2016 г. в сравнении с 2015 г. он составил 0,062 и увеличился на 0,006. В дальнейшем рост динамики продолжился, и в 2017г. данный коэффициент составил 1,47, то есть увеличился на 1,4, что говорит об увеличении прироста основных средств в их общей стоимости на начало периода.

Тенденция повышения коэффициента износа наблюдается на протяжении исследуемых периодов. В 2016 г. в сравнении с 2015 г. коэффициент износа составил 0,46 и увеличился на 0,05, в последующем периоде данный коэффициент продолжал увеличиваться и в 2017 г. составил 0,47, его увеличение составило 0,01, то есть увеличилась степень потери основных средств от своей первоначальной стоимости. Нормативное значение данного коэффициента $\leq 0,5$, коэффициент износа ПАО «МРСК Юга» находится в рамках нормативного значения, в то же время приближается к верхней его границе. Коэффициент годности в 2016 г. в сравнении с 2015г. снизился на -0,005 и составил 0,54, в последующем периоде данный коэффициент продолжал уменьшаться и снизился на -0,01 и составил в 2017 г. 0,53, что говорит об уменьшении остаточной стоимости основных средств на конец года в их первоначальной стоимости на конец года. Нормативное значение данного коэффициента $\geq 0,5$, коэффициент годности ПАО «МРСК Юга» находится в рамках нормативного значения, в то же время приближается к нижней его границе. Очень показательна динамика этих коэффициентов. Увеличение уровня износа в анализируемых периодах говорит о том, что инвестиционная активность предприятия направлена на ремонт основных средств, чем ниже коэффициент износа, тем более изношено оборудование, чем больше амортизационные отчисления, тем более изношено основное средство. Наряду с увеличением коэффициента износа наблюдается и уменьшение коэффициента годности, можно сделать вывод, что ПАО «МРСК Юга» менее продуктивно применяет основные средства, вкладывая денежные средства в ремонт и модернизацию основных средств.

Наблюдается тенденция увеличения коэффициента роста основных средств и в 2016 г. в сравнении с 2015 г. данный показатель вырос на 0,002 и составил 0,955, за последующий период продолжилась динамика роста и данный коэффициент в 2017 г. увеличился на 0,086 и

составил 1,04, что свидетельствует о расширении производственных возможностей ПАО «МРСК Юга».

Проанализировав показатели данной таблицы 4 можно сказать, что в целом наблюдается положительная динамика коэффициентов, определяющих состояние и интенсивность движения основных средств ПАО «МРСК Юга», что в свою очередь свидетельствует о проводимой в ПАО «МРСК Юга» политике обновления объектов основных средств.

Таблица 5 – Анализ коэффициентов эффективности использования основных средств ПАО «МРСК Юга»

Показатели	2015г	2016г	2017г	Абсолютное изменение		ΔФ(Q)		ΔФ(ОС)	
				2016/2015г	2017/2016г	2016/2015г	2017/2016г	2016/2015г	2017/2016г
Выручка (тыс.руб.)	3009793 4	31414140	35144452	1316206	3730312	-	-	-	-
Среднегодовая стоимость основных средств на конец года (тыс.руб)	2709865 2	25851304	25801855	-1247348	-49449	-	-	-	-
Фондоотдача	1,11	1,2151	1,3649	0,1	0,1469	0,05	0,14	0,05	0,002 6
Фондоёмкость	0,9	0,82	0,73	-0,008	-0,09	-	-	-	-
Фондорентабельность	-0,17	-3,64	2,46	-3,47	6,1	-	-	-	-

Анализ таблицы показал, что коэффициент фондоотдачи имеет тенденцию увеличения и в 2016 г. в сравнении с 2015 г. он увеличился на 0,1 и составил 1,21, а в 2017 г. данный коэффициент увеличился на 0,14 и составил 1,36, следовательно предприятие получает больше выручки на 1 рубль основных средств, что свидетельствует о повышении эффективности использования основных средств ПАО «МРСК Юга». Факторный анализ фондоотдачи за три года показал, что в 2016 г. в сравнении с 2015 г. увеличение фондоотдачи на 0,1 произошло из-за увеличения фондоотдачи за счет объема производственной продукции, и на 0,005 из-за увеличения фондоотдачи за счет среднегодовой стоимости основных средств. В 2017 г. в сравнении с 2016 г. увеличение фондоотдачи на 0,14 произошло из-за увеличения фондоотдачи за счет объема производственной продукции на 0,14 и на 0,002 из-за увеличения фондоотдачи за счет среднегодовой стоимости основных средств.

Рассмотрим, какие факторы повлияли на увеличение выручки в разные периоды. На увеличение выручки в 2016 г. в сравнении с 2015 г. повлияли следующие факторы:

1. уменьшение среднегодовой стоимости основных фондов повлияло на снижении выручки на минус 1385405 тыс.руб.

2. увеличение фондоотдачи на 0,11 повлияло на увеличение выручки на сумму 2701611. Общее влияние 2 факторов 1316206 тыс.руб.

На увеличение выручки в 2017г. в сравнении с 2016г. повлияли следующие факторы:

1. уменьшение среднегодовой стоимости основных фондов повлияло на снижении выручки на минус 60090 тыс.руб.

2. увеличение фондоотдачи на 0,14 повлияло на увеличение выручки на сумму 3790402. Общее влияние 2 факторов 3730312 тыс.руб.

Не смотря на то, что уменьшение среднегодовой стоимости основных средств отрицательно сказалось на увеличении выручки, выручка за рассматриваемые периоды увеличилась за счет увеличения фондоотдачи.

Фондоёмкость имеет отрицательную динамику и в 2016 г. в сравнении с 2015 г. уменьшилась на -0,008 и составила 0,82, а в 2017 г. уменьшилась на -0,09 и составила 0,73. Снижение коэффициента фондоёмкости говорит о том, что повышается эффективность использования оборудования на предприятии. Снижение фондоёмкости может произойти за счет уменьшения среднегодовой стоимости основных средств, либо за счет увеличения выручки. В нашем случае просматривается уменьшение фондоёмкости как за счет увеличения выручки, так и за счет уменьшения среднегодовой стоимости основных средств. Полученные результаты описывают эффективность работы предприятия и отражают, насколько эффективно используют основные фонды для продажи продукции.

Фондорентабельность в 2016г. в сравнении с 2015г. снизилась на -3,47 и составила -3,64, в следующем периоде, наметилась тенденция увеличения данного показателя на 6,1, и он составил в 2017 г. 2,46. Уменьшение показателя фондорентабельности в 2016 г. при одновременном увеличении фондоотдачи говорит об увеличении затрат предприятия. В 2017 г. данный показатель вырос, что говорит об увеличении прибыли, приходящейся на единицу стоимости основных производственных средств ПАО «МРСК Юга».

Рассмотрев показатели эффективности использования и интенсивности движения основных средств ПАО «МРСК Юга» можно сделать вывод, что предприятие идет по пути наращивания основных средств, расширяя производственные возможности, повышая эффективность использования основных средств, что позволяет повысить финансовую устойчивость и инвестиционную привлекательность «ПАО «МРСК Юга».

Предложение по эффективному использованию основных средств ПАО «МРСК Юга» состоит в сдаче в аренду неиспользуемого земельного участка, находящегося на балансе ПАО «МРСК Юга». Данный земельный участок в 10 га находится в Краснодарском крае. В 2015г. предприятию был выставлен штраф за несвоевременно скошенную траву в размере 150000 руб. Сдавая в аренду данный плодородный земельный участок, мы не только сократим затраты на содержание данного земельного участка, а именно на покос травы и на возможные штрафы, но и получим прибыль с данного участка.

Земельный участок в 10 га сдадим в аренду на 5 лет частному фермеру по договору из расчета 1 га за 1000 руб. в месяц, за 10 га предприятие получит доход в 10000 руб. за месяц, соответственно за год – 120000 руб., а за 5 лет – 600000 руб.. Согласно решения городской думы Краснодара «Об установлении земельного налога на территории муниципального образования город Краснодар» (в редакции Решения от 21.11.2013 № 55 п. 2, от 20.11.2014 № 70 п.4, от 28.01.2016 N 10 п.2) 2005-11-24 N 3 п.2 стоимость земельного налога составляет 1,5% Земельные участки, предназначенные для размещения электростанций, обслуживающих их сооружений и объектов, земельные участки, предназначенные для сельскохозяйственного использования, не используемых для сельскохозяйственного производства. Стоимость 1 га земельного участка составляет 42000 руб., соответственно стоимость 10 га земли составит 420000 руб.

Налог в 1,5% с этой суммы составит 6300 руб. в год, за 5 лет – 31500 руб. Из дохода от аренды земли в размере 600000 руб. вычтем расходы на оплату налога в размере 31500 руб. и получим прибыль в размере 568500 руб.

Данную прибыль от проведения праздничных экскурсионных туров и сдачи земли в аренду предлагаю направить на погашение кредиторской задолженности ПАО «МРСК Юга», которая составляет на конец 2017г. 68013989 тыс.руб.

Данное предложение являются экономически выгодными и при рациональном их внедрении повысят эффективность использования основных средств ПАО «МРСК Юга».

Подводя итог вышесказанному, следует отметить, что оценка основных средств проводится для определения их общего объема, динамики и структуры, величины стоимости,

переносимой на стоимость готовой продукции, для установления изменения величины основных средств по отдельным отраслям и предприятиям за определенный период.

Литература

1. Аскеров, П.Ф., Цветков, И.А., Кибиров, Х.Г. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности организации: Учебное пособие. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 176 с.
2. Официальный сайт ПАО «МРСК Юга» - mrsk-yuga.ru. (дата обращения 20.05.2017г.)

УДК 62-1/-9

ОЦЕНКА СКОЛЬЖЕНИЯ И ИЗНОСА ЗУБЬЕВ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ КОЛЕС С УЧЕТОМ ДЕФОРМАЦИИ

Таран Владимир Николаевич, Долженко Кристина Кястучио
Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

В статье дано математическое описание процесса скольжения зубьев цилиндрических колес. Дана оценка их скольжения и износа с учетом деформации.

Ключевые слова: цилиндрические колеса, износ, удельная нагрузка.

ESTIMATION OF THE SLIDE AND WEAR OF TEETH CYLINDRICAL WHEELS WITH ACCOUNT DEFORMATION

Taran Vladimir Nikolaevich, Dolzhenko Kristina Kyastuchio
Don State Technical University,
Technological Institute (branch) of DSTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The article gives a mathematical description of the process of sliding the teeth of cylindrical wheels. Donsa evaluation of their slip and wear, taking into account the deformation.

Keywords: cylindrical wheels, wear, specific load.

Образование площадок контакта в местах соприкосновения зубьев колес приводит к тому, что контактирующие точки зубьев соприкасаются не мгновенно на линии зацепления, а некоторое время скользят по сопряженным профилям. Изнашивание зубьев будет тем интенсивнее, чем больше участки S_{12} или S_{21} , по которым происходит скольжение точек контакта, что и дает возможность использовать их в качестве некоторых объективных показателей для оценки взаимного скольжения и износа зубьев. Длины участков скольжения

$$S_{12} = CK_{y1}, \quad (1)$$

$$S_{21} = CK_{y2} \quad (2)$$

где $C = 3,04\sqrt{Q/E}$ – множитель, отражающий зависимость напряженного состояния от удельной нагрузки Q и приведенного модуля упругости материалов зубьев E ;

$$K = \sqrt{\frac{\rho_1(a_w \sin \alpha_w - \rho_1)}{a_w \sin \alpha_w}} \quad (3)$$

– множитель, отражающий влияние геометрических параметров;

$$y_1 = \frac{l_K}{l_{P1} + l_K} (1 + U_{12}), \quad y_2 = \frac{l_K}{l_{P2} - l_K} (1 + U_{12})$$

– множители, учитывающие влияние геометрии теоретически правильных недеформируемых колес, подобно удельному скольжению v , но отличающиеся от него выражением в скобках: там $(1+1/U_{12})$.

В приведенных выше формулах:

ρ_1 – радиус кривизны эвольвентного профиля в точке касания зуба колеса, принятого за первое, как правило, входного колеса;

a_w – межосевое расстояние;

α_w – угол зацепления;

U_{12} – передаточное отношение;

l_K – расстояние от полюса P до точки контакта K;

Для придания одностепенности в выражениях множителей K и $y_{1,2}$ преобразуем K и y_2 :

$$K = \sqrt{\frac{(l_{P1} + l_K)(l_{P1} + l_{P2} - l_{P1} - l_K)}{l_{P1} + l_{P2}}}$$

и, учитывая, что $l_{P2} = U_{12} \cdot l_{P1}$, получим

$$K = \sqrt{\frac{(l_{P1} + l_K)(U_{12}l_{P1} - l_K)}{l_{P1}(1 + U_{12})}}$$

$$y_2 = \frac{l_K}{U_{12}l_{P1} - l_K} (1 + U_{12})$$

Анализируя формулу (3), отмечаем, что K оказывает влияние модуль m , суммарное число зубьев колеса Z_Σ , угол зацепления α_w , радиус кривизны ρ_1 . Что касается значений $y_{1,2}$, то они зависят еще от передаточного отношения.

В формулах (1) и (2) множитель C, который указывает на то, что с увеличением удельной нагрузки Q для данной передачи повышается интенсивность трения и изнашивания, так как происходит рост S_{12} и S_{21} пропорционально росту Q.

Полученные формулы позволяют проводить сравнение по этим параметрам цилиндрических зубчатых передач.

Литература

1. Таран В.Н., Долженко А.М. Идентификация параметров движения железнодорожного вагона на сортировочных горках // Транспорт-2015 труды

международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. 2015. С. 123-125.

2. Долженко А.М. Виды информационных систем и принципы их создания // Модернизация Российской экономики: финансовый, инновационный и социально-правовой аспекты. Материалы региональной научно-практической конференции. 2012. С. 86-89.

3. Таран В.Н., Долженко А.М., Рыбалко К.К. Математическое моделирование физико-механических свойств композиционных материалов / Инновационные технологии в машиностроении, образовании и экономике. 2017. Т. 7. № 4-1 (6). С. 20-23.