

Возросшие потребности в подключении к электросети нескольких потребителей могут быть решены установкой двойных розеток. Количество двойных розеток следует определять реальным спросом на электроэнергию. Данный подход позволяет снизить применение удлинителей, «тройников» и сетевых фильтров, повышающих пожарную опасность квартир.

Результаты исследования пожаров от электроприборов, обзор нарушений требований технических нормативных правовых актов, а также постоянный рост номенклатуры применяемых электроприборов позволили сделать выводы, которые легли в основу технического кодекса установившейся практики ТКП 121-2008 (02300) «Пожарная безопасность. Электропроводка и аппараты защиты внутри зданий. Правила устройства и монтажа», утверждённого постановлением МЧС от 11.02.2008 № 15.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Блиншев Валерий Викторович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», старший преподаватель кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», uer@bsut.by.

УДК 656.222.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ ПРИ АНАЛИЗЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Е. А. БОНДАРЕНКО

УП «Витебское отделение Белорусской железной дороги»

О. Н. ЛИСОГУРСКИЙ

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Анализ эксплуатационной работы проводится с целью определения качества работы железной дороги и ее подразделений по освоению объема перевозок и выполнению технических норм. В результате анализа выявляются отклонения от заданий и норм, устанавливаются их причины и намечаются меры по их устранению и ликвидации затруднений [1].

Чаще всего используется сравнительный анализ, при котором выполненные значения показателя за текущий период сопоставляются с плановыми нормами и со значениями за предыдущий период или за соответствующий период прошлых лет. Наиболее часто используется табличная форма представления данных, которая отображает все необходимые данные и позволяет выразить отклонения в виде положительных или отрицательных цифровых значений или процентов (таблица 1, цифры условные).

Таблица 1 – Табличная форма представления анализа работы

Показатель	План	Факт	Факт (прошлый период)	Отклонение (+/- к плану)	Выполнение плана	
					Процент к плану	Процент к прошлому периоду
Выгрузка	690	680	695	- 10	98,6 %	97,8 %

Достоинствами табличного представления данных являются четкая структура данных, отображение числовых значений отклонений, компактное размещение большого количества информации, возможность печати. Такой вид отображения подходит для сотрудников, работающих непосредственно с цифрами, а также для руководителей и лиц, принимающих решения. Табличная форма представления данных имеет ряд недостатков:

- статичность информации – сравнение в таблице происходит за четко определенный период времени (месяц), каждый период – новая таблица;
- каждая таблица предназначена только для конкретных расчетов, при изменении расчетов необходимо строить новые таблицы;
- каждый уровень детализации обычно представлен отдельной таблицей;
- большое количество показателей приводит к увеличению размеров таблицы, что отрицательно сказывается на ее восприятии пользователем;
- нет наглядного отображения связи между показателями – пользователь может не знать зависимостей между показателями и их влиянием друг на друга.

Для повышения уровня восприятия информации используется визуализация данных – отображение информации и аналитических зависимостей в форме, которая упрощает и ускоряет изучение этих сведений человеком и помогает видеть причины тех или иных событий на предприятии, его подразделении. Визуально представленная информация, в сравнении с обычным текстом и таблицами, увеличивает вовлечение пользователя, быстрее воспринимается и легче запоминается, что позволяет руководителям быстрее принимать управленческие решения.

Разработка анализа выполнения показателей эксплуатационной работы железной дороги и ее подразделений с использованием визуализации данных должна производиться в несколько этапов.

1 этап – *разработка системы ключевых показателей*. В суточном докладе работы железной дороги используется более 200 показателей. Для принятия эффективных решений необходимо определить ограниченный перечень показателей, называемых ключевыми. На количество ключевых показателей оказывают влияние: уровень управления (разные показатели для начальника отделения и начальника станции); специализация анализируемой деятельности (отдел перевозок и финансовый отдел); временные периоды принятия решений (смена, сутки, месяц и др.); степень глубины детализации показателя и др.

2 этап – *определение источников, форм представления и периодичности получения информации*. Основными источниками получения информации

для анализа эксплуатационной работы являются статистические отчеты, представляемые системами ИАС ПУР ГП, ЕК ИСУФР, ИОММ, ЭКСПРЕСС, АСУ С [2]. Важное требование к информации – возможность автоматизации ее получения и уменьшение ручного труда при ее обработке. На этом этапе проверяется возможность получения данных ключевых показателей с необходимой детализацией и по требуемым критериям. Если такую информацию получить невозможно или ее обработка требует значительных усилий (например, ежедневный ввод вручную), рассматривается вопрос об изменении ключевого показателя.

3 этап – *разработка методики анализа и определение выходных данных*. Для каждого ключевого показателя определяются методы анализа, наиболее полно описывающие изменения показателя. Например, для показателя «тарифный грузооборот» использованы следующие методы анализа и глубина детализации:

- сравнительный анализ выполнения показателя в целом – абсолютное или относительное его изменение к уровню прошлого года;
- факторный анализ – влияние показателей «перевезено» и «дальность перевозки» на изменение грузооборота по видам сообщения и родам груза;
- корреляционный анализ – оценка степени изменения величины производительности локомотива от степени изменения грузооборота.

Результатом этого этапа являются выходные данные, которые должны позволять оценить выполнение показателей и принимать взвешенные управленческие решения.

4 этап – *визуализация данных*. Для каждого показателя определяют данные, которые должны быть отражены, и наиболее подходящий метод визуализации. Как правило, визуальные данные представляют в виде графиков, диаграмм, карт, дашбордов.

Для визуализации данных анализа работы отделения железной дороги авторами был выбран программный продукт Microsoft Excel (версии 2013 и выше), который обеспечивает: автоматизацию работ по сбору и обработке данных; возможность ограничения доступа к данным посторонним лицам; минимальное обучение персонала для начала работы и возможность работы сотрудникам, не обладающим навыками программирования; отсутствие затрат, так как весь функционал входит в лицензированные версии, используемые на Белорусской железной дороге.

Период	А	Б	В	Г
Январь	102,2	94,2	63,5	69,5
Февраль	108,4	117,9	74,6	73,6
Март	105,6	110,0	76,5	68,8
Апрель	101,0	88,0	74,6	75,7
Май	99,1	84,8	82,3	92,4
Июнь	104,6	98,9	85,8	101,2

Рисунок 1 – Варианты цветовых решений визуализации значений выполнения плана

Наиболее простыми методами визуализации, не требующим дополнительных построений, является выделение в таблицах значений на основе инструмента «Условное форматирование». На рисунке 1 приведены данные о процентном выполнении плана по

четырем показателям – *A, B, B* и *Г* за период 6 месяцев. Выполнение плана обозначено 100 %. Очевидно, что информация в столбце «*A*» трудно воспринимается, особенно при большом числе показателей. Для визуального отображения информации может при меняться несколько видов расцветки в зависимости от значений ячеек: тепловые карты (столбец «*B*»); мини-графики прироста (столбец «*B*»), наборы значков (столбец «*Г*»).

Для отображения изменения показателя и его сравнения используют графики и диаграммы. Можно выделить четыре стандартных диаграммы, наиболее часто используемых в визуализации: гистограмма; линейчатая диаграмма; кольцевая и график. Для факторного анализа может быть применена диаграмма «водопад», которая позволяет отобразить изменение показателя от каждого влияющего фактора (рисунок 2).

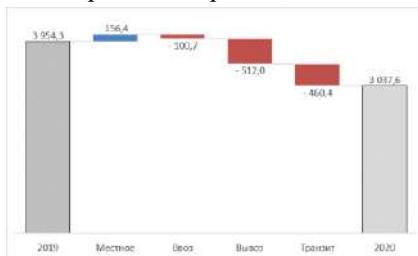


Рисунок 2 – Влияние видов сообщения на изменение грузооборота в 2020 году по сравнению с 2019 годом (цифры условные)

5 этап – *разработка панелей управления (с английского – дашбордов)*. Выходные данные по ключевым показателям объединяются в дашборды – панели, состоящие из структурированного набора данных и их визуализации на основе диаграмм, графиков и таблиц [3, 4].

Основными достоинствами дашбордов по сравнению с таблицами и графиками являются:

- упрощение процесса визуализации отчетов – отображение необходимых показателей в едином окне без необходимости перемещаться от одного интерфейса к другому. Все, что интересует пользователей дашборда, можно разместить на одном поле без необходимости переключать слайды и менять графики;

- интерактивность – возможность пользователем выбора параметров данных (по периодам анализа, детализации показателей и т. д.) с автоматическим пересчетом выходных значений;

- возможность сопоставлять различные данные друг с другом и сравнивать – позволяет идентифицировать проблемы, которые могли бы оставаться вне поля зрения руководства.

Для анализа эксплуатационной работы отделения дороги предлагается выделить 4 группы показателей: грузовая работа, пассажирская работа, использование парка вагонов и локомотивов и использование станций и участков инфраструктуры (анализ графика движения поездов и пропускных способностей). Далее были определены ключевые показатели (не более четырех

для группы) и степень их детализации. Для каждой группы показателей разработан отдельный дашборд, все дашборды имеют общую панель навигации.

Таким образом, использование дашбордов для анализа работы отделения дороги позволяет автоматизировать сбор данных, снизить трудозатраты при их обработке, уменьшить сроки подготовки аналитических отчетов и более взвешенно принимать управленческие решения.

Список литературы

1 Статистика железнодорожного транспорта : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / Т. И. Козлов [и др.]. – М. : Транспорт, 1990. – 325 с.

2 **Кузнецов, В. Г.** Расчет показателей использования вагонов на основе автоматизированного учета их состояния и местонахождения / В. Г. Кузнецов, О. Н. Лисогурский // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2011. – № 2 (23). – С. 29–35.

3 **Куслейка, Д.** Визуализация данных при помощи дашбордов и отчетов в Excel / Д. Куслейка ; пер. с англ. А. Ю. Гинько. – М. : ДМК Пресс, 2021. – 338 с.

4 **Колоколов, А.** Дашборд для директора: как делать управленческие отчеты красивыми и понятными / А. Колоколов. – [б. м.] : [б. и.], 2019. – 108 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

- Бондаренко Екатерина Андреевна, г. Витебск, УП «Витебское отделение Белорусской железной дороги», начальник отдела статистики, nchu@vtb.rw.by;
- Лисогурский Олег Николаевич, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», старший преподаватель кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», legofox@yandex.by.

УДК 656.2.073

АНАЛИЗ СЕРОЙ КОРРЕЛЯЦИИ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ОБЪЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК

ВАН ЮЙБЯНЬ

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Объем железнодорожных грузоперевозок является ключевым показателем оценки транспортной деятельности железных дорог. При этом важно проанализировать количественные показатели объема железнодорожных грузоперевозок с качественной точки зрения, установить влияние макроэкономических, логистических условий деятельности железной дороги и других факторов, влияющих на железнодорожные грузоперевозки, и корреляции между ними, выделить важные влияющие компоненты. Такой подход дает основу для прогнозирования и понимания объема железнодорожных грузоперевозок и тенденций