

## ИНТЕРАКТИВНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА НАДЕЖНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Вардомацкая Е.Ю., ст. преп., Гришанова П.В., студ., Петрова А.Н., студ.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены возможности табличного процессора MS Excel для расчета и анализа уровня надежности изделий легкой промышленности.

Ключевые слова: конкурентоспособность, надежность изделий, отказы, вероятность, эксцесс, макропрограммирование.

Одним из ключевых показателей, характеризующих конкурентоспособность изделий легкой промышленности, является их надежность, то есть способность сохранять в течение определенного времени потребительские качества и значение эксплуатационных показателей в заданных пределах.

Надежность товаров постоянно изменяется вследствие процессов, происходящих при хранении, потреблении или эксплуатации товаров. Это свойство не может быть безграничным, речь может идти лишь об ограниченном ресурсе надежности, измеряемом определенным отрезком времени, в течение которого исходные свойства товаров изменяются незначительно, что позволяет их результативно использовать в соответствии с их назначением.

Целью исследования является разработка интерактивного программного обеспечения, автоматизирующего расчет надежности изделий легкой промышленности.

Объект исследования – продукция унитарного производственного предприятия «Витебский меховой комбинат».

Инструментарий исследования – табличный процессор MS Excel, технологии макропрограммирования.

Свойства надежности определяются способностью товара сохранять свою потребительскую стоимость во времени. Интуитивно надёжность объектов связывают с недопустимостью отказов в работе. По стандарту под надежностью понимается свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, определяющих его способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования [1].

Надежность товаров является сложным свойством, которое делится на более простые: безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.

Показатели безотказности характеризуют свойство товаров непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени или некоторой наработки.

Долговечность – способность товаров сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

Ремонтпригодность – свойство объекта, заключающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин отказов и поддержанию работоспособности путем технического обслуживания и ремонта.

Сохраняемость – способность товара поддерживать исходные количественные и качественные характеристики без значительных потерь в течение определенного срока. Выражается способностью материалов и конструкции не ухудшать своих свойств и соблюдения стандартных условий транспортирования, и хранения изделий.

Работоспособность любых товаров существенно зависит от интенсивности их эксплуатации. Нарушение работоспособности называется отказом.

По характеру возникновения различают постепенные и внезапные отказы. Постепенные отказы обусловлены медленным снижением параметров изделий, их постепенным отклонением от значений, условленных в технических нормативных правовых актах.

Причины постепенных отказов обычно заключаются в износе и старении изделий. Внезапные отказы появляются в резком, неожиданном изменении каких-либо параметров изделия, а также при наличии в изделиях дефектов. Интенсивность отказов – отношение числа отказавших объектов в единицу времени к среднему числу объектов, исправно

работающих в данный отрезок времени при условии, что отказавшие объекты не восстанавливаются и не заменяются исправными. Размерность интенсивности отказов обратна времени и обычно измеряется в 1/час. Несмотря на различие в причинах появления отказов, они имеют общую черту – случайность появления, которую можно объяснить с использованием теории вероятности и математической статистики.

Задача исследования – используя разработанное программное приложение, рассчитать и проанализировать вероятность появления отказа в определенный интервал времени эксплуатации изделия на основе исходных данных.

Рассматривается вероятность появления отказа в определенный интервал эксплуатации (потребления) изделия (товара). Расчет проводился на основе данных УПП «Витебский меховой комбината», изделия моделей 2130 и 2143-трансформер. Исходные данные для расчета представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение отказов изделия во времени

Интервалы времени	Количество отказов 1-го изделия	Количество отказов 2-го изделия
20-35	1	4
35-50	3	6
50-65	5	9
65-80	9	17
80-95	13	25
95-110	10	12
110-125	6	5
125-140	3	2

Главная страница приложения (рис. 1) позволяет пользователю выбрать необходимый вид изделия для расчета надежности и перейти на соответствующий лист рабочей книги. Для автоматизации перехода использованы технологии макропрограммирования и совокупность гиперссылок [2].

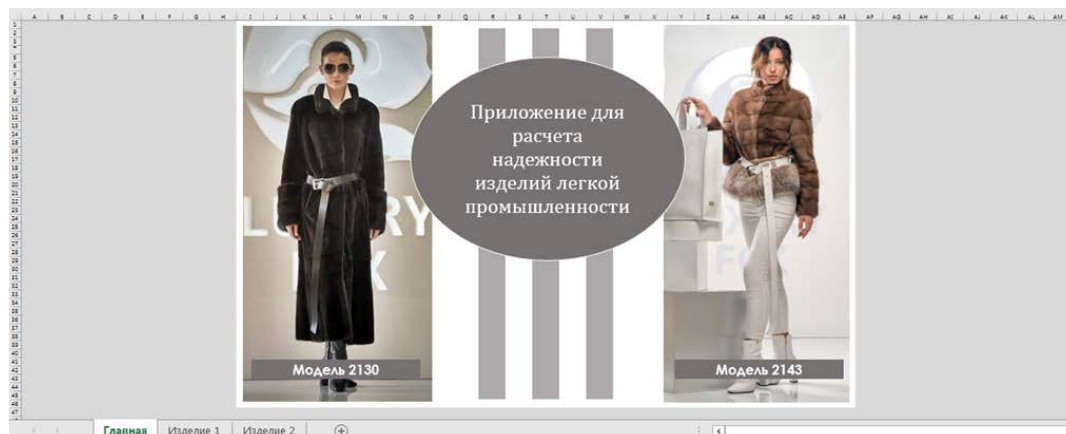


Рисунок 1 – Интерфейс (главная страница) приложения MS Excel

Пример расчета числовых характеристик (точечных оценок) случайной величины, результаты промежуточных расчетов надежности изделия модели 2130, вывод о вероятном сроке наступления отказа представлены на рисунке 2.

Для автоматизации расчета записаны макросы, позволяющие как производить расчеты по соответствующим алгоритмам, так и сбрасывать исходные данные. Активизация каждого макроса осуществляется с помощью соответствующего элемента управления (кнопки). Для реализации алгоритма вычисления показателей надежности использованы встроенные функции ТП MS Excel категорий «математические» и «статистические».

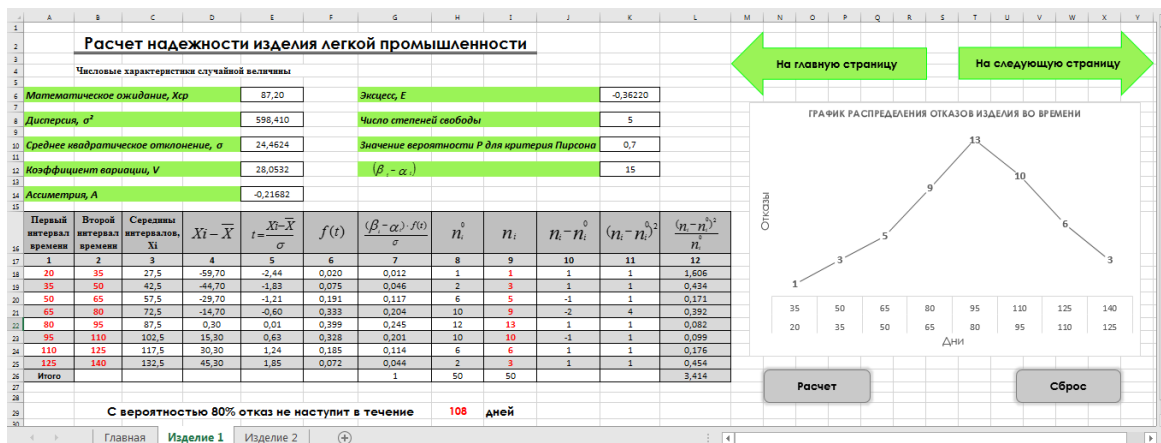


Рисунок 2 – Расчет надежности изделия легкой промышленности на базе MS Excel

Визуально оценить интервальные распределения отказов изделия можно с помощью графика (рис. 1). Левосторонняя асимметрия графика относительно графика нормального распределения свидетельствует об отрицательном значении величины асимметрии. А менее вытянутая кривая распределения (относительно нормального распределения) свидетельствует об отрицательном значении эксцесса. Полученные при расчете данные это подтверждают.

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы.

С вероятностью 80 % отказ на изделие модели 2130 не наступит в течение 108 дней, отказ на изделие модели 2143 трансформер – в течение 100 дней. Интенсивность отказов по рассмотренным моделям практически аналогична.

Разработанное программное приложение обладает следующими преимуществами:

1. Универсальность. Возможность расчета надежности различных видов изделий на основании разных наборов исходных данных.
2. Простота использования. Использование приложения не требует дополнительных навыков.
3. Автоматизация расчетов. Приложение полностью автоматизировано, пользователю необходимо ввести только исходные данные.
4. Социальная значимость – улучшение условий труда специалистов отдела маркетинга.
5. Практическая направленность. Данное приложение может быть использовано для отработки практических навыков в профессиональной и учебной деятельности.

#### Список использованных источников

1. Надежность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Надежность>. – Дата доступа: 25.03.2019.
2. Вардомацкая, Е. Ю. Интерактивное приложение для автоматизации калькуляции себестоимости / Е. Ю. Вардомацкая // Сборник научных статей МНПК «Социально-экономическое развитие организаций и регионов Беларуси: эффективность и инновации» / УО «ВГТУ». – Витебск, 2018. – С. 51–55.

УДК 004.4:338

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПАКЕТА SPSS STATISTICS ДЛЯ АНАЛИЗА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

*Вардомацкая Е.Ю., ст. преп., Метелица О.М., доц.,  
Цыганова К.Р., студ., Синяевская В.С., студ., Павлюченко И.Л., студ.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены возможности пакета SPSS STATISTICS для