

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

SOFTWARE

УДК 681.3.062

DOI: 10.18503/2306-2053-2021-9-1-33-36

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ  
О ДЕФЕКТАХ МЕТАЛЛОПРОДУКЦИИ

Абдулвелеева Р.Р., Иванин Е.М.

**Аннотация:** В статье предлагается описание программы, предназначенной для автоматизации обработки больших данных (*BigData*) и их визуализации. В качестве структурированных данных выступают показатели качества металлопродукции, которые получают на основе обработки отчетной документации в информационной системе. Актуальность темы обуславливается появлением технологических возможностей анализировать огромные массивы данных и их визуализации. Проблема автоматизации полученных результатов о качестве выпускаемой металлопродукции завода металлоконструкций является актуальной. Повышение качества металлопродукции зависит от эффективности процедуры проведения анализа и представления данных. Предложен способ представления данных в виде графиков в среде Python. Для реализации были отобраны следующие библиотеки: *Matplotlib*, *Pandas*, *Numpy*, *Streamlit*. Описаны особенности программных библиотек и методы работы с ними. Визуализация данных в виде графиков основано на информации о неисправной продукции, представленных в виде многомерных данных, которые получены из ежедневных отчетов отдела управления качеством. Разработан алгоритм программного модуля, предлагается *UML* диаграмма активности.

**Ключевые слова:** аналитика, бракованная продукция, визуализация, графики, база данных.

**Введение**

Считается, что увиденная человеком информация запоминается на 60 % лучше, если в ней присутствуют изображения. А в случае с большими массивами данных выпущенной продукции предприятия, графическая визуализация просто необходима. На данный момент большинство предприятий формируют свою отчетную документацию в ручном или полу автоматизированном режиме. Исходя из этого, специалисту, составляющему данную документацию, порой необходимы нетривиальные знания описываемой области. После формирования составленный отчет проверяется множество раз и, несмотря на это, может содержать ошибки. Разработанный программный продукт предназначен для автоматизации процесса составления отчета и сведения участия человека в нем к минимуму. После поступления в базу данных новой информации, уже сформированный отчет автоматически изменяется и будет доступен в режиме *online* с портала предприятия.

**Анализа данных о дефектах металлопродукции**

Проблема организации взаимодействия между различными уровнями и звеньями аппарата управления крупной корпорацией решается обычно следующим образом. На корпоративном уровне имеется центральный отдел управления качеством, который планирует и координирует деятельность, связанную с достижением и повышением качества в масштабах корпорации и осуществляет функциональное руководство работой отделов обеспечения качества, подчиняющихся управляющим отделениям. Соответствующие отделы среднего уровня функционально руководят работой ОТК на предприятиях и обеспечивают их деятельность. Она обеспечивает единство целей и методики контроля, позволяет формировать комплексную систему информации о качестве продукции и влияющих на него факторах, не нарушает сложившихся линейных связей в производственных структурах.

Функции управления качеством выпускаемой продукции, контроль за качеством поступающего сырья, материалов и порядком правильного их хранения, анализ претензий потребителей продукции по качеству возложены на отдел управления качеством продукции или отдел технического контроля.

Основной задачей отдела является создание мониторов, дашбордов и отчетов для качественной оценки работы предприятия. В данном исследовании одним из решений для автоматизации этой задачи предлагается разработанное программное обеспечение.

Визуализация данных – это преобладающая часть работы специалистов в области *data science*. На ранних стадиях проекта часто необходимо выполнять предварительный анализ данных, чтобы выявить закономерности, которые обнаруживают данные. Визуализация данных помогает представить большие и сложные наборы данных в простом и наглядном виде. На этапе окончания проекта важно интерпретировать его результаты так, чтобы даже непрофессионалам, не обладающим техническими знаниями, была понятна предметная область.

Так как люди теряются в обилии рассматриваемой информации, и на ее восприятие тратится много времени – визуализация данных является важной составляющей при анализе большого количества данных. Плохо визуализированные данные, непонятные графики и тексты часто остаются без внимания.

Для повышения качества и эффективности процедуры проведения анализа данных необходимо разработать средства их визуализации. Одним из самых популярных языков для промышленного программирования на данный момент является *Python*, который хорошо подходит для реализации поставленной задачи.

В созданных диаграммах размаха с использованием встроенных функций *Python* есть свои недочеты – пользователю самому приходится искать значения по осям, так как созданные диаграммы не являются интерактивными объектами. Такие же недочеты имеют и графики временных рядов (графики функций, гистограммы и т.п.). Использование пакетов для работы с *Python*-библиотеками помогает разнообразить визуализацию рассматриваемых данных и, главное, сделать графические объекты более информативными.

*Matplotlib* — это популярная библиотека для визуализации данных, написанная на языке *Python*. Использовать её очень просто, библиотека обладает полной настройкой данных, параметров, графиков и отрисовки. *Matplotlib* состоит из множества модулей. Модули наполнены различными классами и функциями, которые иерархически связаны между собой.

В ходе разработки программного обеспечения была использована коллекция функция *matplotlib.pyplot*. Интерфейс *matplotlib.pyplot* является набором команд и функций, которые делают синтаксис графических *matplotlib* команд похожим на команды, используемые в среде *MATLAB*. Изначально *matplotlib* планировался как свободная альтернатива *MATLAB*, где в одной среде имелись бы средства как для рисования, так и для численного анализа. Именно так в *Matplotlib* появился *pylab*, который объединяет модули *pyplot* и *numpy* в одно пространство имён.

В качестве входных данных предлагается ежедневный отчет о неисправной продукции. Данный отчет поступает в базу данных, включая сравнение количества испорченной продукции на сегодняшний день с количеством испорченной продукции в предыдущие дни. Также указываются марки бракованной продукции, цех, время и причина неисправности.

Все эти данные необходимо систематизировать и вести мониторинг с помощью *Python* скрипта. В случае частых неисправностей по одинаковой причине должен высылаться отчет в данный отдел. На рис.1 можно увидеть полный цикл работы программы.

Для построения графика необходимо определить, с какой целью он составляется, и тщательно изучить исходный материал. При этом следует учитывать главное условие — это владение методологией графических изображений. Любой статистический график должен иметь следующие элементы: графический образ; поле графика; пространственные ориентиры, масштабные ориентиры; экспликации графика.

Визуализированные данные хранятся на сервере предприятия металлоконструкций. Обмен данных происходит за счет вызова встроенных функций библиотеки *Streamlit*.

Оперировать таким большим количеством информации сотруднику отдела управления качеством будет непросто, поэтому было принято решение разработать программный продукт для удобного просмотра информации. Было решено использовать *Python* библиотеку под названием *Streamlit*. В данной ситуации это самый быстрый способ создать веб-приложения для работы с данными. *Streamlit* позволяет превращать сценарии данных в веб-приложения для совместного использования за считанные минуты. Библиотека находится в открытом доступе и с открытым исходным кодом. И представляет собой платформу для раз-

вертывания, управления и совместного использования приложения. Есть несколько способов размещения *Streamlit* в приложениях. Но, так как в большинстве предприятий база данных заполнена конфиденциальной информацией, то программа запускается с локального сервера.

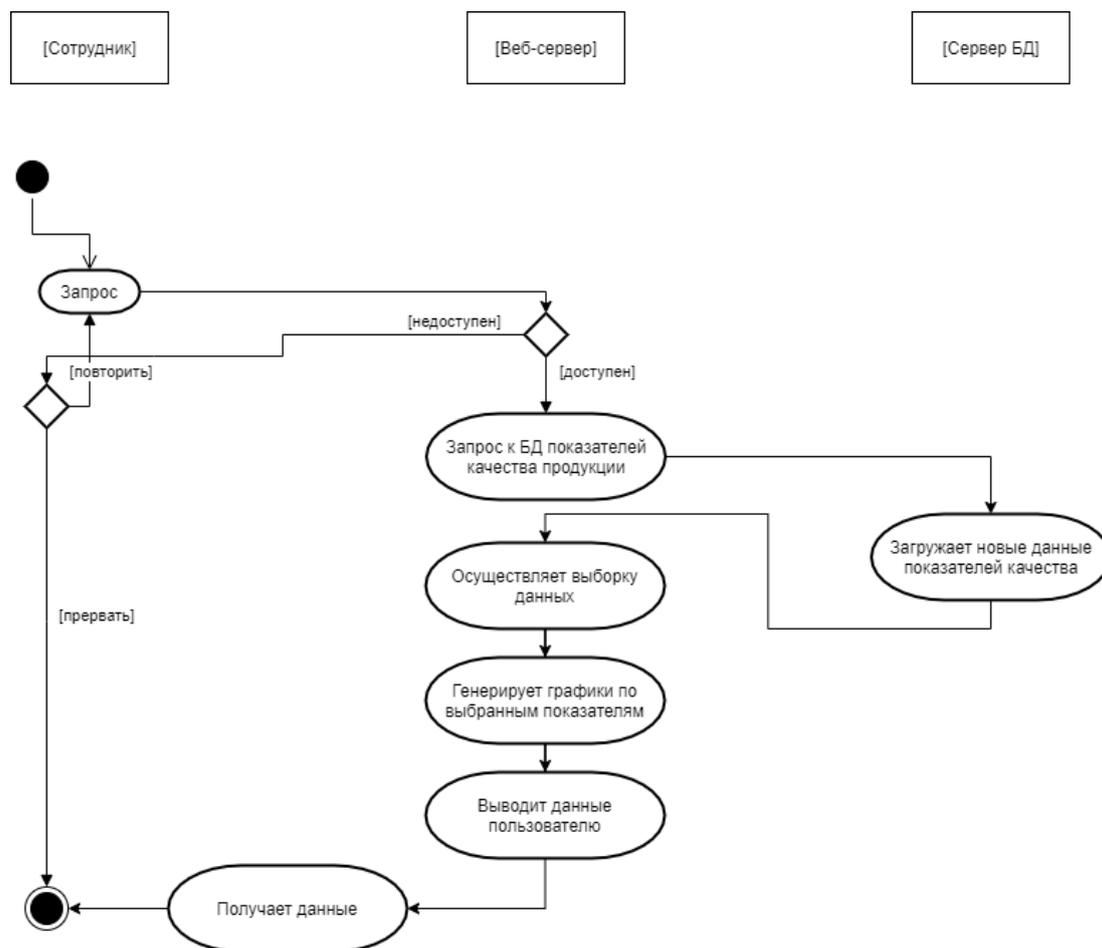


Рис.1. UML диаграмма активности

## Заключение

В результате исследования было разработано программное обеспечение, которое позволяет существенно ускорить процессы принятия решений на разных уровнях компетенций. Графическое отображение информации позволяет визуализировать полученные данные, произвести анализ, подкрепить сформулированный вывод, либо подчеркнуть акцент. Это помогает четко выделить тенденции развития предприятия. На сравнительных графиках можно будет увидеть проблемное место на этапе производства, оперативно исправить выявленные недостатки.

## Список использованных источников

1. Бакетт, К. Dart в действии / К. Бакетт – Москва: ДМК Пресс, 2018. – 528 с.
2. Желязны, Дж. Говори на языке диаграмм / Дж. Желязны. – СПб. : Манн, Иванов и Фербер, 2010. – 304 с.
3. Заметти, Ф. Flutter на практике / Ф. Заметти – Москва: ДМК Пресс, 2020. – 328 с.
4. Мэтиз, Э. Изучаем Python. Программирование игр, визуализация данных, веб-приложения / Эрик Мэтиз. – СПб. : Питер, 2019. – 496 с.
5. Митчелл, Райан. Скрапинг веб-сайтов с помощью Python / Митчелл Райан. – Москва : ДМК Пресс, 2016. – 280 с.
6. Саммерфилд, М. Python на практике / М. Саммерфилд – Москва: ДМК Пресс, 2016. – 338 с.
7. Абдулвелеева, Р.Р. Разработка кроссплатформенного мобильного приложения с использованием технологии MVC / Р. Р. Абдулвелеева, Е. М. Иванов // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования : Тезисы докладов 79-й международной научно-технической конференции, Магнитогорск, 19-23 апреля 2021 года. – Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2021. – С. 357.
8. Абдулвелеева, Р.Р. Кроссплатформенное мобильное приложение «Электронный журнал» / Р.Р. Абдулвелеева, К.А. Блинов // Программное обеспечение для цифровизации предприятий и организаций : сб. тр. Всероссийской

научно-практической конференции. – Магнитогорск: Изд-во: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2021. – С. 64-67.

9. Абдулвелеева, Р.Р. Преимущества кроссплатформенных методов разработки мобильных приложений над нативными / Р.Р. Абдулвелеева, В.Г. Казанцев // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования : Тезисы докладов 79-й международной научно-технической конференции, Магнитогорск, 19-23 апреля 2021 года. – Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2021. – С. 355.

Материал поступил в редакцию: 20.10.2021

Материал принят к публикации: 01.11.2021

### INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

#### SOFTWARE FOR ANALYSIS OF DATA ON METAL PRODUCT DEFECTS

*Abdulveleeva R.R., Ivanin E.M.*

**Abstract.** This article describes a program designed to automate the processing of big data (BigData) and their visualization. The structured data are indicators of the quality of metal products, which are obtained based on the processing of accounting documentation in the information system. The relevance of the topic is due to the emergence of technological capabilities to analyze huge amounts of data and visualize them. The problem of studying the quality data of the manufactured products of the metal structures plant is relevant. Improving the quality of metal products depends on the effectiveness of the analysis procedure and data presentation. A method for representing data in the form of graphs in the Python environment is proposed. The following libraries were selected for implementation: Matplotlib, Pandas, Numpy, Streamlit. The features of software libraries and methods of working with them are described. The presentation of data in the form of graphs is based on information obtained from daily reports on faulty products.

**Keywords:** Analytics, defective products, visualization, graphics, database.

#### References

1. Bakett, K. (2018) *Dart v dejstvii*.
2. Zhelyazny, Dzh. (2010) *Govori na yazyke diagramm*.
3. Zametti, F. (2020) *Flutter na praktike*.
4. Metz, E. (2019) *Izuchaem Python. Programmirovaniye igr, vizualizatsiya dannyh, veb-prilozheniya*.
5. Mitchell, Rajan. (2016) *Skrapping veb-sajtov s pomoshch'yu Python*.
6. Sammerfeld, M. (2016) *Python na praktike*.
7. Abdulveleeva, R.R., Ivanin, E.M. (2021) *Aktual'nye problemy sovremennoj nauki, tekhniki i obrazovaniya* : 357.
8. Abdulveleeva, R.R. Blinov, K.A. *Programmnoye obespecheniye dlya cifrovizatsii predpriyatij i organizatsij* : 64-67.
9. Abdulveleeva, R.R. Kazancev, V.G. *Aktual'nye problemy sovremennoj nauki, tekhniki i obrazovaniya* : 355.

#### ОБ АВТОРАХ:

**Абдулвелеева Рауза Рашитовна** – канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры математики и естествознания, НФ НИТУ «МИСиС», г. Новотроицк. Email: rashitovna-2011@mail.ru.

**Иванин Евгений Михайлович** – студент группы БПИ-18 НФ НИТУ «МИСиС» г. Новотроицк. Email: n1800996@edu.misis.ru.

#### ОБРАЗЕЦ ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Абдулвелеева, Р.Р. Программное обеспечение для анализа данных о дефектах металлопродукции / Р.Р. Абдулвелеева, Е.М. Иванин // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. – 2021. – Т.9. – № 1. – С. 33-36. DOI: 10.18503/2306-2053-2021-9-1-33-36.

*Abdulveleeva R.R. and Ivanin E.M.* (2021) Software for analysis of data on metal product defects. Software of systems in the industrial and social fields. 9 (1): 33-36. DOI: 10.18503/2306-2053-2021-9-1-33-36