

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2023, Том 15, № 3 / 2023, Vol. 15, Iss. 3 <https://esj.today/issue-3-2023.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/79ECVN323.pdf>

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Старых, С. А. Практический аспект использования BI-систем как средство оценки управления организациями как социальными и экономическими системами / С. А. Старых // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т. 15. — № 3. — URL: <https://esj.today/PDF/79ECVN323.pdf>

**For citation:**

Starykh S.A. The practical aspect of using BI-systems as a means of assessing the management of organizations as social and economic systems. *The Eurasian Scientific Journal*. 2023; 15(3): 79ECVN323. Available at: <https://esj.today/PDF/79ECVN323.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.)

*Публикация выполнена в рамках государственного задания на 2023 год № 0851-2020-0034*

*Публикация выполнена в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030»*

**УДК 331.1**

**Старых Светлана Алексеевна**

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Курск, Россия  
Доцент

Кандидат экономических наук

E-mail: [Cvetlana.staryx.87@mail.ru](mailto:Cvetlana.staryx.87@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9036-7193>

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=803733](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=803733)

## **Практический аспект использования BI-систем как средство оценки управления организациями как социальными и экономическими системами**

**Аннотация.** Развитие технологий хранения данных, обусловленное исторической необходимостью, равно как и улучшением качества материалов, развитие электроники и производства вычислительной техники в XXI веке привело к наличию у организаций различного уровня и масштаба колоссального количества данных. Объем информации, находящейся в распоряжении у предприятий малого, среднего и крупного бизнеса, может варьироваться от гигабайт до нескольких сотен петабайт. BI-системы — это вершина логического поступательного развития систем и технологий обработки доступной информации. Подобные системы представляют собой комплекс продуктов программного обеспечения, методов визуализации данных, агрегирования статистики и модулей встраивания в информационную экосистему предприятия. Конечная цель BI-системы как продукта заключается в ускорении обращения данных внутри предприятия, структуризации источников информации, обеспечения быстрого доступа к релевантным сегментам информационных баз. Для понимания сущности BI-систем и задач, выполняемых ими, необходимо проанализировать исторический процесс, приведший к появлению существующих на текущий момент методов обработки и хранения данных. Сегодня технологии больших данных стали важнейшими компонентами современных архитектур обработки данных, позволяющими решать проблемы большого объема, скорости, разнообразия, изменчивости и достоверности данных в современных информационных средах. Эти инновации позволяют организациям извлекать выгоду из своих активов данных, используя мощные инструменты, которые упрощают обработку и анализ данных, что в конечном итоге приводит к принятию более разумных и обоснованных бизнес-решений. Поскольку объем данных продолжает расти экспоненциально,

надежные решения для обработки данных будут по-прежнему играть решающую роль в решении будущих задач и использовании новых возможностей. VI-системы — это комплексы продуктов программного обеспечения, решающие задачи хранения, обработки, визуализации данных, обладающие функционалом, облегчающим принятие решений, и предлагающих набор инструментов для предиктивной аналитики и прогнозирования. Назначение VI-систем — структурирование данных, облегчение доступа к ним, ускорение процесса анализа информации и применение накопленных данных для прогнозирования или поддержки принятия решений.

**Ключевые слова:** управление; процесс управления; организация; деятельность организации; бизнес-аналитика; технологическое решение; VI-система

## Введение

С момента наступления XXI века и перехода человечества в постиндустриальную эпоху объем информации, доступной для обработки и анализа у бизнеса, возрастает с каждым годом. Совершенствование методов хранения, получения, передачи данных в совокупности с повышением вычислительных мощностей компьютеров и появлением технологий облачных вычислений обуславливает необходимость создания особенной комплексной системы, сводящей все операции с информацией к единому формату в рамках одного инструмента, что способствует быстрому обмену информацией в реализации деятельности организации и систематизировать ее деятельность.

Подобные системы управления организациями должны также реализовывать функционал анализа данных. Помимо ретроспективного статистического анализа передовые разработки в области машинного обучения и искусственного интеллекта в деятельности организации сделали возможным внедрение предиктивной аналитики в рамках подобных систем. Применение передовых технологий для хранения, анализа данных и применения их для прогнозирования значений ключевых для бизнеса факторов в будущем организации как социальной и экономической системы определяют современный облик систем бизнес-аналитики — VI-систем организации [2].

Актуальность темы заключается в высоком спросе на решения в области бизнес-аналитики организаций. В настоящее время объемы рынков IT-решений растут. Ускоренная пандемией COVID-19 цифровизация экономик мира обуславливает высокий спрос на гибкие, комплексные, развитые решения в области бизнес-аналитики организаций как социальных и экономических систем. Постоянные инновации, происходящие в отрасли, обновление технологической базы обуславливают возможность своевременно интегрировать в организации передовые решения в продукт, получая конкурентные преимущества в сфере VI-решений организаций.

Целью исследования является исследование практического аспекта использования VI-систем как средство оценки управления организациями как социальными и экономическими системами.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: проанализировать средства бизнес-аналитики — VI-систем; рассмотреть расчет ИМТ и визуализацию оценки клиентской базы, исследовать VI-системы.

## Методология и методы исследования

Для решения поставленных задач применялись такие методы, как статистическая обработка данных, синтез, индукция и дедукция, компаративный анализ, методы финансового анализа, экспертная оценка.

## Результаты

VI-система в управлении организациями как социальными и экономическими системами является сложным продуктом, для создания которого требуется ряд продвинутых технических решений, набор программных библиотек, загружаемых компонентов и графических материалов [1].

Процесс разработки VI-системы в управлении организациями как социальными и экономическими системами следует начинать с выбора языков программирования, которые будут использоваться в разработке.

Одним из основных языков программирования для создания VI-систем является Python. Созданный Гвидо ван Россумом в 1991 году, Python был первоначально выпущен под названием «Python» версии 1.0. С тех пор он пережил множество версий, последней крупной версией является Python 3.x.x. Философия дизайна, лежащая в основе Python, подчеркивает читабельность кода с упором на минимализм и простоту. Такой подход сделал Python доступным как для новичков, так и для экспертов, что способствовало его широкому распространению в различных областях<sup>1</sup>.

Python является одним из основных языков для разработки back-end веб-страниц, на нем основаны такие популярные фреймворки, как Flask, Django и Pyramid. Эти фреймворки позволяют разработчикам быстро создавать масштабируемые и поддерживаемые веб-приложения с чистым, организованным кодом.

Благодаря простому синтаксису и обширным числовым и научным библиотекам (например, NumPy, SciPy, Pandas), Python стал основным выбором для ученых, исследователей и аналитиков данных. Многие алгоритмы и модели машинного обучения реализованы в Python, используя преимущества его выразительности и гибкости.

Способность Python интегрироваться с существующими системами и выполнять сложные операции с помощью сценариев делает его фаворитом для задач автоматизации. От управления серверами и сетями до управления роботами и беспилотниками Python играет решающую роль в оптимизации процессов и повышении эффективности.

Сообщество разработчиков игр на Python со временем значительно выросло благодаря таким движкам, как Pygame и Arcade Library. Эти фреймворки позволяют быстро создавать прототипы и увлекательные игры, не требуя обширных знаний низкоуровневого кодирования.

Преобладание Python в машинном обучении привело к его широкому использованию в проектах по искусственному интеллекту и робототехнике.

Python может похвастаться впечатляющим набором инструментов для задач науки о данных, включая NumPy, pandas, scikit-learn, TensorFlow, Keras, Seaborn, Matplotlib, Bokeh, Plotly и другие. Эти библиотеки облегчают исследование данных, разработку функций, обучение моделей, их оценку и визуализацию.

Встроенный в Python модуль requests упрощает HTTP-запросы, обеспечивая легкий доступ к возможностям веб-скрейпинга и интеграции API. Кроме того, существуют специальные библиотеки BeautifulSoup и Selenium для разбора HTML/XML документов и имитации поведения браузера, соответственно.

Python имеет отличную поддержку для интеграции с облачными платформами, такими как Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud Platform (GCP) и другими. Популярные библиотеки boto3, azure-sdk-for-python, google-cloud-storage и

---

<sup>1</sup> Python Programming Language. Режим доступа URL: // <https://www.python.org/> (дата обращения: 22.06.2023).

google-cloud-bigquery упрощают управление ресурсами, развертывание приложений и обработку больших массивов данных с помощью этих сервисов.

Python может взаимодействовать с такими инструментами управления конфигурацией, как Ansible, Chef и SaltStack, обеспечивая автоматическое обеспечение, настройку и обслуживание ИТ-инфраструктуры. Он также легко взаимодействует с технологиями контейнеризации, такими как Docker и Kubernetes, обеспечивая гибкое развертывание и масштабирование приложений.

Возможности подключения Python выходят за рамки традиционных веб-протоколов. Например, он может взаимодействовать с микроконтроллерами и датчиками с помощью аппаратных интерфейсов, таких как Raspberry Pi, Arduino и BeagleBone Black. Существуют даже специальные IoT-фреймворки, такие как NodeRED и MicroPython, предназначенные для создания подключенных устройств и приложений для вычислений на границе.

Язык программирования PHP. PHP (Hypertext Preprocessor) — это язык сценариев на стороне сервера, появившийся в конце 1990-х годов. Первоначально созданный Расмусом Лердорфом, PHP с тех пор превратился в мощный инструмент для разработки динамических веб-сайтов и веб-приложений<sup>2</sup>.

PHP произошел от программы Personal Home Page Tools (PHP Tools), которая была написана на C++ Расмусом Лердорфом в 1994 году. Позже он переписал их на C и переименовал в PHP. В первые годы PHP быстро развивался благодаря простоте использования и совместимости с веб-серверами Apache. К 2000 году PHP набрал значительные обороты, став наиболее широко используемым языком серверных сценариев. К основным вехам относятся внедрение концепций объектно-ориентированного программирования в PHP 4, добавление пространств имен и замыканий в PHP 5.3, а также появление модернизированной серии PHP 7, отличающейся повышенной производительностью и улучшенной безопасностью.

Основные области применения PHP:

1. PHP остается доминирующим игроком в разработке бэкендов веб-сайтов, обеспечивая надежную функциональность для создания динамического контента, взаимодействия с базами данных, обработки пользовательского ввода и реализации механизмов аутентификации.
2. WordPress, Joomla!, Drupal и Magento — вот некоторые известные примеры CMS-платформ на базе PHP. Они предлагают настраиваемые шаблоны, плагины, расширения и модули для создания отзывчивых веб-сайтов и решений для электронной коммерции.
3. Благодаря своим мощным возможностям работы с базами данных, PHP отлично подходит для создания интернет-магазинов и торговых площадок. Крупные сайты электронной коммерции, такие как WooCommerce, OpenCart и PrestaShop, в значительной степени полагаются на PHP для своей основной функциональности.
4. Facebook<sup>3</sup>, Twitter, Instagram<sup>3</sup> и LinkedIn — все они работают на PHP. Разработчики ценят его универсальность при создании платформ социальных сетей, где пользователи генерируют огромное количество контента и требуют персонализированного опыта.

<sup>2</sup> PHP: Hypertext Processor, programming language. Режим доступа URL: <https://www.php.net/> (дата обращения: 22.06.2023).

<sup>3</sup> Социальная сеть запрещена на территории Российской Федерации.

Go, также известный как Golang, — это язык программирования с открытым исходным кодом, разработанный компанией Google в 2009 году. Он был разработан для решения многих проблем, с которыми сталкиваются инженеры-программисты, работающие над крупномасштабными проектами. Роберт Гризмер, Роб Пайк и Кен Томпсон начали работу над Go в сентябре 2007 года. Их целью была разработка нового языка, который бы объединил в себе простоту и читабельность языков высокого уровня с эффективностью и параллелизмом низкоуровневых языков. После двух лет разработки, версия 1 языка Go была выпущена в ноябре 2009 года. С тех пор было выпущено множество обновлений и улучшений, включая крупные релизы каждые шесть месяцев до марта 2021 года, когда цикл выпуска изменился на ежеквартальный. Go быстро завоевал популярность среди разработчиков благодаря чистому синтаксису, эффективному управлению памятью и встроенным примитивам параллелизма. По состоянию на февраль 2023 года, по данным Tiobe Index, Go занимает 8 место среди лучших языков программирования в мире<sup>4</sup>.

Способность Go обрабатывать параллельные операции делает его идеальным для облачных сред, где ресурсы должны динамически масштабироваться в зависимости от спроса. Google широко использует Go в своей собственной инфраструктуре, и многие компании следуют его примеру, применяя Go для таких сервисов, как балансировка нагрузки, мониторинг и агрегация журналов.

Средства сетевого программирования Go и поддержка асинхронного ввода-вывода делают его подходящим для создания распределенных систем. Несколько успешных стартапов, таких как HashiCorp и Weaveworks, используют Go для создания инструментов оркестровки контейнеров, сервисных сеток и архитектур микросервисов.

Скорость и параллелизм Go приносят пользу конвейерам обработки данных, позволяя разработчикам писать эффективный код для таких задач, как пакетные задания, потоковая обработка и аналитика. Такие компании, как Uber и Dropbox, используют Go для ввода, преобразования и хранения данных.

Для эффективного снижения стоимости разработки следует использовать такие библиотеки и программные компоненты, которые распространяются бесплатно и имеют наработанную с годами базу опыта сообщества разработчиков. Необходимо перечислить ключевые библиотеки для разработки BI-системы в управлении организациями как социальными и экономическими системами.

Одной из ключевых библиотек для разработки BI-систем в управлении организациями как социальными и экономическими системами является Pandas.

Разработка pandas началась в декабре 2006 года в Национальном исследовательском совете Канады (NRC) в рамках совместного проекта с Трэвисом Вотом, Джонатаном Малтцем и Уэсом МакКинни. Их целью было улучшить библиотеку NumPy, создав более удобный способ работы со структурированными данными с помощью Python.

В течение 2008–2011 гг. команда добавила основные функциональные возможности и усовершенствовала API. Первые выпуски были сосредоточены, в основном, на расширении основных возможностей и повышении производительности.

После выхода версии 0.7.0 pandas стал широко использоваться для научных вычислений и задач анализа данных благодаря своей стабильности, гибкости и простоте использования.

---

<sup>4</sup> The GO Programming Language. Режим доступа URL: <https://go.dev/> (дата обращения: 22.06.2023).

К июню 2018 года сообщество pandas установило стабильный цикл сопровождения с регулярными исправлениями ошибок и улучшениями функций, но без ломающих изменений, если в них нет необходимости.

Pandas имеет обширные области применения.

Благодаря бесшовной интеграции с NumPy и растущему вниманию к воспроизводимым исследованиям, pandas стал незаменимым инструментом для ученых и аналитиков, которым необходимо манипулировать и анализировать числовые наборы данных.

Благодаря поддержке объектов времени, манипуляций с временными рядами и финансовых функций в управлении организациями как социальными и экономическими системами, pandas хорошо подходит для экономического и финансового анализа. Аналитики часто используют pandas вместе с такими библиотеками, как Vokeh, Matplotlib или Seaborn для визуализации.

Являясь основополагающим компонентом в стеке PyData, pandas работает рука об руку с Apache Spark и Apache Hadoop для управления и анализа больших данных. Такие библиотеки, как Delta Lake и Arrow, обеспечивают дополнительную совместимость и оптимизацию для этих технологий.

Pandas обычно не используется непосредственно для задач обработки естественного языка (NLP), но поскольку многие текстовые данные хранятся в табличном формате, pandas служит полезным промежуточным слоем между необработанными файлами и специализированными библиотеками NLP, такими как NLTK, spaCy или Stanford CoreNLP.

В целом, популярность Pandas обусловлена его универсальностью в различных областях, при этом сохраняя простой в использовании интерфейс и мощные функции. Библиотеку Pandas можно удобно применять в сферах проведения вычислений на данных, собранных из различных источников.

## Обсуждение

В качестве примера работы с Pandas можно взять стандартный случай процедуры очистки и упорядочивания данных с последующим расчетом неких производных факторов в управлении организациями как социальными и экономическими системами. Предположим, что существуют некие входные данные в формате `xlsx`, содержащие сведения о людях, их массе и росте. Необходимо отсеять некорректные замеры, отсортировать людей по возрастанию роста и рассчитать для каждого человека индекс массы тела. Схема выполнения задачи и результат приведены на рисунке 1.

Часто сопутствующая Pandas библиотека для ускорения векторных вычислений и манипуляций с данными — NumPy. Предшественник NumPy возник во время обсуждения на семинаре по программированию игр AI 2001 года, в котором участвовали Крис Фоннесбек, Роберт Керн и Трэвис Олифант. Эти люди осознали необходимость создания высокопроизводительного пакета для работы с многомерными массивами в Python.<sup>5</sup>

В период 2002–2005 гг. несколько ключевых участников, включая Олифанта, начали сотрудничать для создания NumPy. Это включало добавление базовых функций, оптимизацию производительности с помощью Cython и введение основных типов данных, таких как целые числа, числа с плавающей точкой и комплексные числа. После трех лет разработки была выпущена первая официальная версия NumPy.

---

<sup>5</sup> NumPy Python Library. Режим доступа URL: <https://numpy.org/> (дата обращения: 22.06.23).

### Чтение данных

```
data = pandas.read_excel()
```

Оригинал данных

	A	B	C
	ID человека	Высота человека (см)	Вес человека (кг)
1			
2	0	157	74
3	1	168	128
4	2	166	55
5	3		46
6	4	178	
7	5		77
8	6	180	
9	7	175	100

Эффективная очистка и фильтрация в два шага через выражения:

```
data.dropna().sort_values(by='Высота человека (см)')
```

```
data["Индекс массы тела"] = data['Вес человека'] / ((data['Высота человека (см)] / 100.0) ** 2)
```

### Сохранение данных

	A	B	C	D
	ID человека	Высота человека (см)	Вес человека (кг)	Индекс массы тела
1				
2	0	157	74	30,0215
3	2	166	55	19,95936
4	1	168	128	45,35147
5	7	175	100	32,65306

*Рисунок 1. Схема выполнения поставленной задачи при помощи Pandas (составлено автором)*

Она предоставляла базовые арифметические операции, линейную алгебру, расширенную индексацию и функции ввода-вывода. На протяжении 2006–2011 гг. NumPy привлекал значительный вклад со стороны различных членов сообщества научных вычислений и машинного обучения. Функциональность расширялась, включая более сложные алгоритмы и лучшую интеграцию с другими пакетами Python, такими как SciPy и matplotlib. Ветвь 1.x продолжала развиваться в течение следующего десятилетия, постепенно улучшаясь и обрастая новыми функциями. Версия 1.16.0 ознаменовала конец этой эры, поскольку следующее крупное обновление нарушит обратную совместимость. Одновременно с переходом Pandas на долгосрочный стабильный цикл выпуска, NumPy также представил серию 2.x, которая обещает сохранить прямую совместимость в будущем. Обновления будут состоять в основном из новых методов, улучшений существующих или добавления совершенно новых функциональных возможностей без ущерба для существующих рабочих процессов.

NumPy обеспечивает основу для научных вычислений на Python и широко используется в таких областях, как физика, инженерия, математика, статистика, финансы и информатика. Он позволяет пользователям эффективно и результативно выполнять вычисления с большими наборами данных.

NumPy играет важную роль во многих приложениях искусственного интеллекта, особенно в глубоком обучении. Поскольку нейронные сети требуют больших математических вычислений, NumPy предлагает эффективную реализацию умножения матриц, сверток, функций активации и градиентного спуска, что делает его идеальным для построения нейронных моделей.

Благодаря тесной интеграции NumPy с другими популярными библиотеками визуализации Python, такими как Matplotlib и Plotly, разработчики часто используют массивы NumPy при создании графиков, диаграмм и интерактивной графики.

При работе с параллельными вычислениями, такими как MPI, dask или DaskDistributed, NumPy служит важным мостом между низкоуровневым кодом и высокоуровневыми конструкциями Python. Операции с массивами, выполняемые на распределенном оборудовании, могут значительно выиграть от оптимизированных ядер NumPy и методов управления памятью.

Многие роботизированные системы используют массивы NumPy для представления показаний датчиков, положения двигателей и сигналов управления. Библиотека упрощает реализацию математических контроллеров, фильтров и блоков обработки сигналов, часто встречающихся в робототехнике.

Выполняя моделирование рынка и анализ портфельных рисков, квантовые трейдеры и финансовые аналитики широко используют NumPy для работы с большими объемами финансовых данных. Передовые алгоритмы, требующие быстрых численных вычислений, могут использовать векторные операции NumPy для повышения скорости [3].

В целом, NumPy выступает в качестве одного из основных столпов, лежащих в основе современных численных вычислений, позволяя ускорить и повысить точность научных открытий, разработки алгоритмов и приложений. Его обширная экосистема совместимых библиотек еще больше расширяет спектр потенциальных возможностей использования, укрепляя его позиции среди первоклассных инструментов в прикладной науке о данных и вычислительных науках в целом.

В настоящее время одной из самых популярных библиотек для визуализации данных является Matplotlib.<sup>6</sup>

Поскольку в научном сообществе вырос спрос на визуально привлекательную настраиваемую визуализацию данных, Джон Хантер создал Matplotlib. Первоначально названный «pylab», Matplotlib был нацелен на предоставление MATLAB-подобной библиотеки черчения для Python.

Выпущенная в январе 2007 года, версия 0.98 представила модуль pyplot для более простого взаимодействия и более широкого набора возможностей. Поддержка цветовых палитр, логарифмических осей, полярных координат, 3D графиков и других возможностей сделала Matplotlib более всеобъемлющей.

---

<sup>6</sup> Matplotlib Python Library. Режим доступа URL: <https://matplotlib.org/> (дата обращения: 22.06.2023).



Проект mplTools с открытым исходным кодом, разработанный Уиллом МакГиннисом, внес существенные компоненты, такие как метки осей, легенды, сетки и многое другое, что помогло утвердить Matplotlib в качестве полнофункциональной библиотеки черчения.

После ухода Джона Хантера в 2012 по личным причинам, Томас Касвелл стал основным разработчиком до своего ухода на пенсию в сентябре 2020 года.

Со временем многие участники добавили ценные функции, исправления ошибок и улучшения. Ключевыми вехами в этот период стали выпуски версий 1.5.0, 2.0.0 и 3.5.0, ознаменовавшие постоянный прогресс и рост популярности.

Области применения matplotlib обширны. Matplotlib отлично справляется с созданием информативных графиков, диаграмм рассеяния, линейных диаграмм, гистограмм, квадратных диаграмм, тепловых карт и т. д., что делает его незаменимым инструментом для ученых, инженеров, исследователей и аналитиков данных, которые хотят продемонстрировать свои знания.

Благодаря гибким возможностям экспорта, Matplotlib выводит красивые фигуры, подходящие для встраивания в веб-сайты или веб-приложения, построенные с использованием Flask, Django, Vokeh или подобных фреймворков. Эта функциональность позволяет пользователям делиться интерактивными визуализациями с коллегами или распространять их онлайн для публичного потребления.

Поддержка Matplotlib картографических проекций, географических преобразований и различных картографических элементов делает его хорошо подходящим для отображения пространственных данных и составления сценариев по различным регионам или странам.

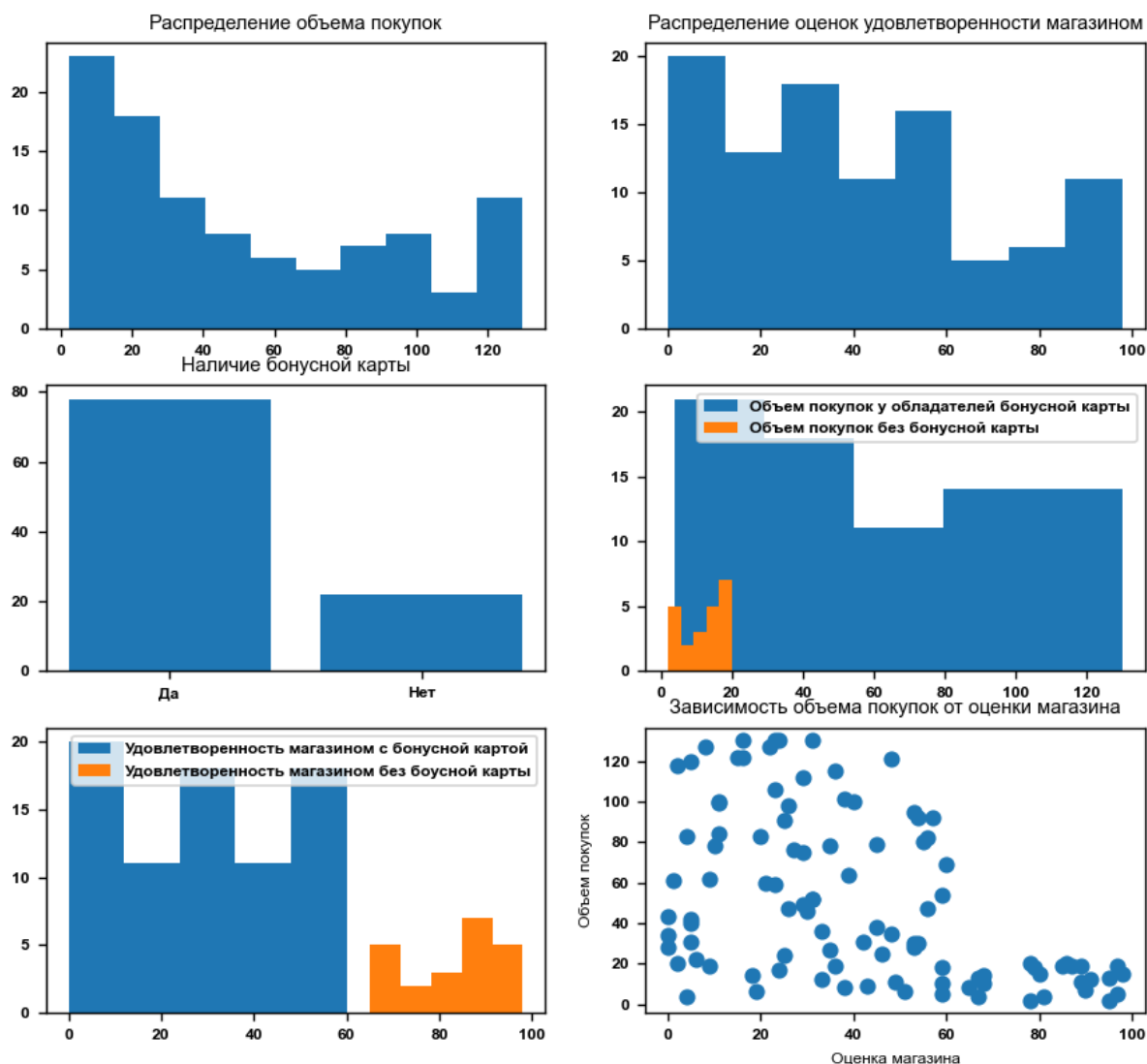
Matplotlib генерирует статистические диаграммы, включая графики QQ, графики вероятностей, графики остатков и многое другое, помогая пользователям оценить пригодность модели и выявить выбросы, нелинейные связи или отклонения распределения от предположений. Эти графики часто служат основой для исследовательского анализа данных (EDA) и диагностики модели.

Используя средства анимации Matplotlib, пользователи могут создавать увлекательные анимации, которые иллюстрируют развитие тенденций во времени или выделяют закономерности в динамических наборах данных. Платформы интерактивных блокнотов, такие как JupyterLab или Zeppelin, легко интегрируются с этими анимациями, способствуя лучшему пониманию посредством исследования под руководством пользователя.

Применение Matplotlib вместе с GUI-фреймворками, такими как Tkinter, wxPython, PyQt/PySide или GTK+, позволяет разрабатывать индивидуальные графические интерфейсы для приложений. Эти интерфейсы могут включать в себя сложные макеты диаграмм, многоосевое расположение, пользовательские аннотации, легенды или любые другие комбинации для удовлетворения уникальных требований.

Как часть конвейеров подготовки данных, включающих веб-скрейпинг, сбор данных или манипулирование большими данными, Matplotlib помогает визуализировать массивные наборы данных или структуры содержимого веб-страниц перед их переработкой в значимые наборы информации.

В качестве примера использования Matplotlib можно рассмотреть задачу составления комплексного статистического отчета по клиентской базе. Предположим, что у организации есть сведения о некой группе клиентов, где для каждого клиента имеются сведения об объеме покупок товаров компании и наличия бонусной карты. Графики, созданные с помощью Matplotlib, представлены на рисунке 2.



**Рисунок 2.** Статистические графики, созданные при помощи Matplotlib (составлено автором)

Так, из представленных графиков компания может сделать выводы о том, что в основном объем заказов составляет до 20 тысяч рублей, однако есть и более высокие объемы. Компания может обеспокоиться массивной долей отрицательных оценок магазина при условии, что у большей части клиентов есть бонусная карта, что означает принадлежность к программе лояльности. По-видимому, клиенты без бонусной карты относятся к магазину менее строго, в то время как обладатели бонусной карты, возможно, недовольны бонусами компании или условиями обслуживания программы лояльности. На графиках также видно, что наибольшие объемы покупок в торговой сети приходятся на долю наименее довольных клиентов. Из шести графиков, которые Matplotlib способен создавать в сжатые временные промежутки, руководство компании может сделать ряд важных для бизнеса решений.

### Выводы (Заключение)

Таким образом, VI-системы в управлении организациями как социальными и экономическими системами — это комплексный процесс, требующий совмещения различных языков программирования, что обусловлено различными возможностями каждого языка и

разницей в сферах применения языков программирования. Для каждого языка программирования существует разнообразные варианты библиотек и подключаемых модулей, однако в интересах минимизации издержек создания продукта и обеспечения его низкой стоимости с целью повышения конкурентоспособности в управлении организациями как социальными и экономическими системами следует ограничиться выбором бесплатных открытых библиотек, одними из самых важных из которых являются следующие библиотеки языка Python: pandas, который будет применен для обеспечения бесшовной загрузки данных из различных источников, их обработки, фильтрации; numpy, который будет применяться для обеспечения скорости векторных вычислений, манипуляций с данными и их трансформации, а также для загрузки данных в алгоритмы машинного обучения; matplotlib, который будет использоваться для визуализации данных, создания графиков и гистограм, экспорта результата анализа данных в различных форматах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Балашова, И.В., Терещенко, Т.А. Системы поддержки принятия решений / И.В. Балашова, Т.А. Терещенко — Текст: электронный // The Scientific Heritage. — 2021. — № 4. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemy-podderzhki-prinyatiya-resheniy> (дата обращения: 22.06.2023).
2. Варфоломеев, В.П. Управление компанией по ключевым показателям эффективности / В.П. Варфоломеев, С.В. Кондратова, М.В. Захарова // Экономический анализ: теория и практика. — 2016. — № 8(455). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-kompaniey-po-klyuchevym-pokazatelyam-effektivnosti> (дата обращения: 22.06.2023).
3. Владимирова, Н.М. Влияние факторов внешней среды на стратегический выбор международных компаний / Н.М. Владимирова // Российское предпринимательство. — 2009. — № 12-2. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-faktorov-vneshney-sredy-na-strategicheskii-vybor-mezhdunarodnyh-kompaniy> (дата обращения: 22.06.2023).
4. Скрипникова, Г.В. Прямые иностранные инвестиции в России: тенденции и проблемы их привлечения / Г.В. Скрипникова, М.С. Постаганова // Вестник евразийской науки. — 2015. — № 4(29). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ryamy-e-inostrannye-investitsii-v-rossii-tendentsii-i-problemy-ih-privlecheniya> (дата обращения: 22.06.2023).
5. Фридланд, А.Я. Модернизация и информационные технологии / А.Я. Фридланд // Россия: тенденции и перспективы развития. — 2011. — № 6-1. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modernizatsiya-i-informatsionnye-tehnologii> (дата обращения: 22.06.2023).
6. Хасанов, А.Р. Влияние предиктивной аналитики на деятельность компаний / А.Р. Хасанов // СРРМ. — 2018. — № 3(108). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-prediktivnoy-analitiki-na-deyatelnost-kompaniy> (дата обращения: 22.06.2023).
7. Цитильский, А.М. NLP — обработка естественных языков / А.М. Цитильский, А.В. Иванников, И.С. Рогов // StudNet. — 2020. — № 6. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nlp-obrabotka-estestvennyh-yazykov> (дата обращения: 22.06.2023).

8. Черноморец, А.Ю. Основные стратегии выхода зарубежных компаний на российский рынок / А.Ю. Черноморец // Наука, образование и культура. — 2019. — № 8(42). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-strategii-vyhoda-zarubezhnyh-kompaniy-na-rossiyskiy-rynok> (дата обращения: 22.06.2023).
9. Чуланова, О.Л. Возможности применения дескриптивной, прогнозной, предиктивной и прескриптивной hr-аналитики как цифровых трендов / О.Л. Чуланова // Материалы Афанасьевских чтений. — 2020. — № 1(30). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-primeneniya-deskriptivnoy-prognoznoy-prediktivnoy-i-preskriptivnoy-hr-analitiki-kak-tsifrovyyh-trendov> (дата обращения: 22.06.2023).
10. Юмагулова, Р.Р. Business intelligence в отрасли машиностроения / Р.Р. Юмагулова // Вестник магистратуры. — 2016. — № 6-2(57). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/business-intelligence-v-otrasli-mashinostroeniya> (дата обращения: 22.06.2023).

**Starykh Svetlana Alekseevna**

Southwest State University, Kursk, Russia

E-mail: [Cvetlana.staryx.87@mail.ru](mailto:Cvetlana.staryx.87@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9036-7193>

RSCI: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=803733](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=803733)

## **The practical aspect of using BI-systems as a means of assessing the management of organizations as social and economic systems**

**Abstract.** The development of data storage technologies, due to historical necessity, as well as the improvement of the quality of materials, the development of electronics and the production of computer technology, in the XXI century led to the presence of organizations of various levels and scales of a huge amount of data. The amount of information at the disposal of small, medium and large businesses can vary from gigabytes to several hundred petabytes. BI-systems are the pinnacle of the logical progressive development of systems and technologies for processing available information. Such systems are a complex of software products, data visualization methods, statistics aggregation and integration modules into the information ecosystem of the enterprise. The ultimate goal of a BI-system as a product is to accelerate the circulation of data within the enterprise, structuring information sources, providing quick access to relevant segments of information databases. To understand the essence of BI systems and the tasks performed by them, it is necessary to analyze the historical process that led to the emergence of currently existing methods of data processing and storage. Today, big data technologies have become the most important components of modern data processing architectures that allow solving problems of large volume, speed, diversity, variability and reliability of data in modern information environments. These innovations enable organizations to benefit from their data assets using powerful tools that simplify data processing and analysis, ultimately leading to smarter and more informed business decisions. As the volume of data continues to grow exponentially, reliable data processing solutions will continue to play a crucial role in solving future challenges and exploiting new opportunities. BI-systems are software product complexes that solve the tasks of storing, processing, and visualizing data, have functionality that facilitates decision-making, and offer a set of tools for predictive analytics and forecasting. The purpose of BI-systems is to structure data, facilitate access to them, accelerate the process of information analysis and use the accumulated data for forecasting or decision support.

**Keywords:** management; management process; organization; organization activity; business analytics; technological solution; BI-system