1.3.2025

Подготовил студент группы IA2303:

Gutu Nicolae

Проверил преподаватель:

1. Gladei

Proiectarea sistemelor informatice, usm, 2025

Лабораторная работа №1

Метрики для АИС. Метрики для модели анализа и проектирования

**Оглавление**

Оглавление

[*Введение* 3](#_Toc192813506)

[*Стандарты оценки качества информационных систем* 4](#_Toc192813507)

[1. Функциональные возможности 4](#_Toc192813508)

[2. Надежность 4](#_Toc192813509)

[3. Практичность 4](#_Toc192813510)

[4. Эффективность 5](#_Toc192813511)

[5. Мобильность 5](#_Toc192813512)

[*Методы анализа данных* 5](#_Toc192813513)

[1. Статистический анализ 6](#_Toc192813514)

[2. Корреляционный анализ 6](#_Toc192813515)

[3. Регрессионный анализ 6](#_Toc192813516)

[4. Анализ временных рядов 7](#_Toc192813517)

[5. Факторный анализ 7](#_Toc192813518)

[6. Кластерный анализ 8](#_Toc192813519)

[7. Анализ главных компонент (PCA) 8](#_Toc192813520)

[8. SWOT-анализ 8](#_Toc192813521)

[9. ABC-анализ 9](#_Toc192813522)

[10. Анализ бизнес-процессов (BPMN, IDEF0) 9](#_Toc192813523)

[11. Сетевой анализ 9](#_Toc192813524)

[*Метрики для проектирования АИС* 10](#_Toc192813525)

[2.Метрики модульности: 10](#_Toc192813526)

[3.Метрики гибкости: 10](#_Toc192813527)

[5.Метрики производительности: 11](#_Toc192813528)

[*Вывод* 11](#_Toc192813529)

[*Библиография* 11](#_Toc192813530)

# *Введение*

Метрики являются неотъемлемой частью анализа и оценки автоматизированных информационных систем (АИС), а также моделей, используемых при их проектировании. Они представляют собой количественные и качественные показатели, которые позволяют измерять характеристики системы, такие как производительность, надежность, безопасность, удобство использования и эффективность разработки. Без применения метрик сложно объективно оценить, насколько хорошо функционирует система и соответствует ли она требованиям бизнеса.

Основное предназначение метрик заключается в обеспечении измеримого подхода к анализу и совершенствованию АИС. Они позволяют разработчикам, аналитикам и руководителям проектов выявлять узкие места системы, прогнозировать возможные сбои и оптимизировать процессы работы с данными. Использование метрик дает возможность сравнивать разные решения, оценивать их влияние на производительность и принимать обоснованные управленческие решения.

Главный профит от использования метрик заключается в повышении качества разрабатываемых и эксплуатируемых систем. Они помогают минимизировать риски, связанные с ошибками в архитектуре, улучшить пользовательский опыт и повысить общую эффективность работы организации. Метрики для анализа и проектирования позволяют не только оценивать текущие характеристики системы, но и предсказывать ее поведение в будущем, что делает процесс разработки более управляемым и предсказуемым.

Кроме того, метрики обеспечивают прозрачность разработки, позволяя различным участникам процесса — от программистов до заказчиков — лучше понимать, какие аспекты системы требуют внимания. В современных условиях, когда технологии стремительно развиваются, умение правильно использовать метрики становится важным конкурентным преимуществом для компаний.

Таким образом, метрики являются не просто инструментом измерения, а важным элементом стратегического управления разработкой АИС. Они позволяют добиваться высокой эффективности, надежности и безопасности систем, делая их более адаптивными к изменяющимся требованиям бизнеса и пользователей.

# *Стандарты оценки качества информационных систем*

В отечественной практике разработки и сопровождения автоматизированных программных систем основным регламентирующим документом является **ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-23.**

Стандарт определяет пять характеристик, которые с минимальным дублированием описывают качество программного обеспечения. Данные характеристики образуют основу для дальнейшего уточнения и описания качества программного обеспечения базируются на требованиях ISO 8402.

Определение характеристик и соответствующая модель процесса оценки качества, приведенные в указанном стандарте используются тогда, когда известны требования, предъявляемые к программной продукции и оценивается её качество в процессе жизненного цикла. Эти характеристики могут применяться к любому виду программного обеспечения, включая программы для ЭВМ и данные, входящие в программно-[технические средства](https://studopedia.ru/11_38363_tehnicheskoe-obespechenie-is.html) (встроенные программы).

**Характеристики качества программного обеспечения:**

1. [Функциональные возможности](https://studopedia.ru/3_161702_funktsionalnie-vozmozhnosti.html) – набор атрибутов, относящийся к набору функций и их конкретным свойствам. Функциями являются те, которые реализуют установленные или предполагаемые потребности. *Данные признаки задают то*, *что*[*программное обеспечение*](https://studopedia.ru/18_38289_klassifikatsiya-programmnogo-obespecheniya.html)*выполняет для удовлетворения потребностей, тогда как другие описывают в основном, когда и как это осуществляется.*

2. Надежность – набор атрибутов, относящийся к способности ПО сохранять свой уровень качества функционирования при установленных условиях за установленный период времени. Износ или старение программного обеспечения не происходит.

*Ограничения надежности возникают из-за ошибок в требованиях, проекте и реализации.*

3. Практичность – набор признаков, относящийся к объему работ, требуемых для использования и индивидуальной оценки такого использования определенным или предполагаемым кругом пользователей. «Пользователи» интерпретируются как большинство непосредственных пользователей интерактивного программного обеспечения.

*Круг пользователей может включать операторов, конечных пользователей и косвенных пользователей, на которых влияет данное ПО или которое зависят от его использования. Практичность должная рассматриваться при всем разнообразии условий эксплуатации пользователем, которые могут влиять на*[*программное обеспечение*](https://studopedia.ru/18_38289_klassifikatsiya-programmnogo-obespecheniya.html)*, включая подготовку к использованию и оценку результатов.*

4. Эффективность – атрибуты, характеризующие соотношения между уровнем качества функционирования программного обеспечения и объемом используемых ресурсов при установленных условиях. Ресурсы могут включать другие [программные продукты](https://studopedia.ru/7_124185_klassifikatsiya-programmnih-produktov.html), [технические средства](https://studopedia.ru/11_38363_tehnicheskoe-obespechenie-is.html), материалы (бумага, гибкие диски и др.), услуги эксплуатирующего, сопровождающего или обслуживающего персонала, а также время, используемое для решения задач.

5. Мобильность – атрибуты, характеризующие способность ПО быть перенесенным из одного окружения в другое. Окружение может включать организационное, техническое, программное, информационное окружения.

# *Методы анализа данных*

Для эффективного проектирования и оценки автоматизированных информационных систем (АИС) используются различные методы анализа данных. Они позволяют исследовать структуру данных, выявлять закономерности, обнаруживать аномалии и принимать обоснованные решения при разработке и оптимизации систем.

**Среди наиболее распространенных методов можно выделить:**

1. **Статистический анализ**
2. **Корреляционный анализ**
3. **Регрессионный анализ**
4. **Анализ временных рядов**
5. **Факторный анализ**
6. **Кластерный анализ**
7. **Анализ главных компонент (PCA)**
8. **SWOT-анализ**
9. **ABC-анализ**
10. **Анализ бизнес-процессов (BPMN, IDEF0)**
11. **Сетевой анализ**

Теперь рассмотрим каждый метод более подробно.

### 1. Статистический анализ

Статистический анализ — один из ключевых методов обработки данных, применяемый для выявления закономерностей и тенденций в больших массивах информации. Он позволяет:

* Определять средние значения, медианы, моды, диапазоны и стандартные отклонения.
* Проводить тесты на нормальность распределения данных.
* Анализировать вероятность событий с использованием методов математической статистики.

Этот метод часто применяется в АИС для оценки качества данных, прогнозирования сбоев системы и выявления трендов в пользовательском поведении.

### 2. Корреляционный анализ

Корреляционный анализ используется для определения степени взаимосвязи между различными переменными. Например, если в АИС регистрируются данные о времени отклика системы и уровне нагрузки серверов, корреляционный анализ поможет выяснить, насколько эти параметры связаны.

Важные показатели корреляции:

* **Коэффициент Пирсона** — измеряет линейную зависимость между переменными.
* **Коэффициент Спирмена** — определяет силу связи между ранжированными данными.
* **Коэффициент Кендалла** — используется для более сложных зависимостей.

Этот метод помогает понять, какие параметры системы оказывают наибольшее влияние на её производительность и где требуется оптимизация.

### 3. Регрессионный анализ

Регрессионный анализ применяется для предсказания значений одной переменной на основе другой. Например, можно прогнозировать объем трафика в системе на основе предыдущих данных.

Основные типы регрессионного анализа:

* **Линейная регрессия** — модель, предполагающая линейную зависимость между переменными.
* **Множественная регрессия** — учитывает несколько предикторов одновременно.
* **Логистическая регрессия** — используется, если зависимая переменная принимает только два значения (например, "система работает" или "система не работает").

Регрессионный анализ полезен при прогнозировании нагрузки на сервера, планировании обновлений системы и оценке влияния различных факторов на производительность АИС.

### 4. Анализ временных рядов

Этот метод анализирует изменения данных во времени. В АИС он может использоваться для изучения:

* Колебаний нагрузки на систему в течение дня/недели/месяца.
* Частоты возникновения ошибок или сбоев.
* Изменения количества пользователей и их активности.

Основные инструменты:

* **Методы сглаживания (экспоненциальное сглаживание, метод Хольта-Винтерса).**
* **Автокорреляция (ACF, PACF) для выявления зависимостей между предыдущими и текущими значениями.**
* **ARIMA-модели для прогнозирования будущих значений.**

Этот анализ помогает предсказывать сбои системы и оптимизировать ресурсы.

### 5. Факторный анализ

Факторный анализ позволяет уменьшить количество переменных в модели, выделяя главные факторы, влияющие на систему. Например, в АИС можно выделить ключевые параметры, влияющие на скорость обработки запросов:

* Аппаратные ресурсы (процессор, память).
* Архитектура базы данных.
* Оптимизированность кода.

Применение факторного анализа позволяет сократить количество данных, с которыми работают разработчики, сосредоточившись на наиболее важных.

### 6. Кластерный анализ

Кластерный анализ группирует объекты по схожим признакам. Например, можно разделить пользователей системы на сегменты по их поведению.

Методы кластеризации:

* **K-means** — делит данные на **K** групп по схожести.
* **Иерархическая кластеризация** — строит древовидную структуру взаимосвязей.
* **DBSCAN** — группирует точки на основе плотности распределения данных.

Этот метод полезен при персонализации интерфейса системы и выявлении аномалий в данных.

### 7. Анализ главных компонент (PCA)

Этот метод сокращает размерность данных, сохраняя при этом максимум информации. В АИС он применяется для:

* Оптимизации базы данных путем выявления наименее значимых полей.
* Сжатия данных без потери их ключевых характеристик.
* Ускорения обработки информации.

### 8. SWOT-анализ

Используется для стратегического анализа информационной системы. Он включает:

* **Strengths (сильные стороны).**
* **Weaknesses (слабые стороны).**
* **Opportunities (возможности).**
* **Threats (угрозы).**

Этот метод помогает разработчикам и бизнес-аналитикам определить, какие аспекты АИС требуют доработки.

### 9. ABC-анализ

ABC-анализ классифицирует данные по их значимости:

* **Категория A** — самые важные элементы (например, критически важные данные).
* **Категория B** — элементы средней важности.
* **Категория C** — наименее важные элементы.

В АИС этот метод применяется для оптимизации хранения данных и управления ресурсами.

### 10. Анализ бизнес-процессов (BPMN, IDEF0)

Используется для моделирования процессов внутри АИС. Основные методологии:

* **BPMN (Business Process Model and Notation)** — создание графических моделей процессов.
* **IDEF0** — разбиение системы на функциональные блоки.

Этот анализ помогает оптимизировать процессы в организации и устранить узкие места.

### 11. Сетевой анализ

Применяется для изучения взаимосвязей между элементами системы. Используется в анализе:

* Логистики и потоков данных.
* Оптимизации маршрутов передачи информации.

# *Метрики для проектирования АИС*

Метрики для проектирования являются важным инструментом, который помогает разработчикам и архитекторам создать более качественные и устойчивые системы. Они позволяют количественно оценить, насколько хорошо спроектирована система, и дают возможность выявить потенциальные слабые места еще до начала этапа реализации.

Существует несколько ключевых метрик для проектирования, которые часто применяются в практике создания АИС:

**1. Метрики сложности**:

Эти метрики оценивают сложность архитектуры и компонентов системы. Примером таких метрик может быть **метрика циклической сложности (Cyclomatic Complexity)**, которая измеряет количество независимых путей в программе, что помогает выявить участки кода, которые могут быть трудны для понимания или сопровождения.

### 2.Метрики модульности:

Модульность системы оценивается с помощью метрик, таких как **Coupling** (связность) и **Cohesion** (согласованность). **Coupling** измеряет степень зависимости между модулями, а **Cohesion** оценивает, насколько тесно связанные компоненты внутри модуля. Высокий уровень **Cohesion** и низкий **Coupling** являются признаками хорошего проектирования.

### 3.Метрики гибкости:

Эта категория метрик оценивает, насколько легко модифицировать систему в будущем. Одним из примеров является **метрика открытости/закрытости (Open/Closed Principle)**, которая подразумевает, что система должна быть открыта для расширений, но закрыта для изменений, что помогает минимизировать трудозатраты на дальнейшую разработку

**4.Метрики масштабируемости*:***

Эти метрики позволяют оценить, насколько хорошо система будет работать при увеличении нагрузки. **Метрика масштабируемости** может включать параметры, такие как максимальная нагрузка на систему до возникновения проблем, а также способность системы адаптироваться к увеличению объема данных или пользователей.

### 5.Метрики производительности:

Это метрики, которые оценивают время отклика системы, время обработки запросов и другие параметры, связанные с эффективностью работы системы. Примером может быть **метрика времени отклика** или **пропускной способности системы**, которая измеряет, сколько запросов система может обработать за единицу времени.

# *Вывод*

Методы анализа данных и метрики проектирования взаимодействуют, позволяя не только выявлять узкие места в системе, но и предотвращать возможные сбои и проблемы в эксплуатации. Использование статистических, корреляционных, регрессионных методов, а также методов для оценки сложности и модульности проектируемых систем позволяет значительно повысить качество разрабатываемых решений. Это также помогает прогнозировать потенциальные риски и оптимизировать ресурсы на всех этапах жизненного цикла АИС.

**Таким образом**, метрики являются не просто набором количественных данных, а важным элементом стратегического управления, позволяющим создавать системы, которые не только соответствуют требованиям бизнеса, но и способны гибко адаптироваться к меняющимся условиям.

# *Библиография*

<https://vaiti.io/kak-oczenit-effektivnost-avtomatizirovannoj-informaczionnoj-sistemy/>

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30548294>

<https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=564430>

https://pt.2035.university/project/ais-sbora-metrik-testirovania