

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра Дифференциальных уравнений и математической экономики

**Информационные технологии в техническом анализе с  
использованием ATR (Индикатор среднего истинного диапазона)**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 441 группы

направления 09.03.03 – Прикладная информатика

механико-математического факультета

Тютрина Владимира Эдуардовича

Научный руководитель:

профессор, д.ф.-м.н., доцент

Зав. кафедрой:

зав.каф., д.ф.-м.н., профессор

А. Ю. Трынин

С.И. Дудов

Саратов 2025 г.

## ВВЕДЕНИЕ

В современном мире финансовых рынков информационные технологии играют ключевую роль в анализе и прогнозировании динамики активов. Разнообразие доступных данных и сложность финансовых инструментов требуют эффективных инструментов анализа и интерпретации информации. Одним из таких инструментов является индикатор среднего истинного диапазона (ATR), который находит широкое применение в техническом анализе финансовых рынков.

Актуальность данной темы обусловлена необходимостью эффективного использования информационных технологий в финансовом анализе и прогнозировании. Финансовые рынки стремительно развиваются, и доступ к большому объему данных требует инновационных методов анализа. ATR, как мощный инструмент технического анализа, может быть значительно усовершенствован и оптимизирован с помощью современных информационных технологий.

### **Цель и задачи**

Целью данной дипломной работы является исследование и разработка информационных технологий для улучшения эффективности использования индикатора ATR в техническом анализе финансовых рынков.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучение теоретических основ технического анализа и индикатора ATR.
2. Анализ существующих информационных технологий, используемых в финансовом анализе.
3. Разработка и реализация алгоритмов обработки данных ATR с применением современных IT-средств.
4. Экспериментальное исследование эффективности предложенных информационных технологий на реальных данных финансовых рынков.

### **Предмет и объект исследования**

Предметом исследования являются информационные технологии, применяемые в техническом анализе финансовых рынков, с фокусом на индикаторе ATR. Объектом исследования является процесс анализа и интерпретации данных ATR с использованием информационных технологий.

## **Методы исследования**

Для достижения поставленных целей и задач будут использованы следующие методы исследования:

- Теоретический анализ литературных источников по теме.
- Математический анализ и статистическая обработка данных.
- Программирование и разработка алгоритмов.
- Экспериментальное исследование на исторических данных

финансовых рынков.

В данной дипломной работе мы предпримем попытку объединить теоретические аспекты технического анализа с современными информационными технологиями с целью повышения точности и эффективности прогнозирования динамики активов на финансовых рынках. Структура дипломной работы определена введением, двумя главами основной части, заключением и списком использованных источников.

# 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ИНДИКАТОРА ATR

## 1.1 Основы технического анализа в финансовых рынках

Технический анализ – это метод исследования финансовых рынков, который основан на анализе исторических ценовых и объемных данных с целью прогнозирования будущих движений цен и принятия инвестиционных решений. Основой технического анализа является идея, что исторические данные о ценах и объемах содержат в себе информацию о будущих рыночных трендах и изменениях. Этот метод анализа финансовых рынков имеет долгую историю и широко применяется как индивидуальными инвесторами, так и профессиональными трейдерами.

## 1.2 Использование информационных технологий для анализа и интерпретации данных ATR

В условиях современной финансовой индустрии, где доступ к большому объему данных становится все более доступным и важным, информационные технологии играют решающую роль в анализе и интерпретации данных финансовых инструментов [3]. Индикатор среднего истинного диапазона (ATR) представляет собой мощный инструмент технического анализа, который позволяет оценивать волатильность активов. В данном контексте использование информационных технологий для анализа и интерпретации данных ATR становится неотъемлемой частью инвестиционных стратегий и решений на финансовых рынках [4].

Одной из ключевых задач при работе с данными ATR является их сбор и обработка. Современные информационные технологии позволяют автоматизировать этот процесс, что способствует повышению эффективности анализа. Сбор данных ATR осуществляется через торговые платформы, API (интерфейсы прикладного программирования) или специализированные сервисы, предоставляющие исторические ценовые данные. После сбора данных информационные технологии позволяют их структурировать, нормализовать и сохранить в базе данных для последующего анализа [5].

Для анализа данных ATR часто используются математические методы и статистические инструменты, доступные благодаря информационным технологиям. Например, можно проводить временной анализ для выявления изменений в волатильности актива с течением времени. Также можно использовать методы машинного обучения для создания моделей прогнозирования волатильности на основе данных ATR.

Графические инструменты и визуализация данных также играют важную роль в анализе ATR. С помощью информационных технологий можно строить графики

и диаграммы, отображающие динамику ATR во времени. Это позволяет аналитикам и трейдерам лучше понимать изменения в волатильности и идентифицировать возможные торговые сигналы.

Применение информационных технологий также позволяет автоматизировать процесс мониторинга и оповещения о значимых событиях, связанных с ATR. Например, можно настроить систему оповещений, которая будет уведомлять о превышении определенного уровня волатильности.

Итак, использование информационных технологий для анализа и интерпретации данных ATR является неотъемлемой частью современной финансовой аналитики. От сбора и обработки данных до математического анализа, визуализации и автоматизации процессов мониторинга – информационные технологии значительно улучшают эффективность анализа волатильности и способствуют принятию более обоснованных инвестиционных решений на финансовых рынках.

## 2 ПОСТРОЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО БИРЖЕВОГО ИНДИКАТОРА ATR В PYTHON

### 2.1 Описание исходных данных для построения индикатора ATR

Для построения индикатора среднего истинного диапазона (ATR) требуются определенные исходные данные, которые представляют информацию о ценовых движениях финансового актива на финансовых рынках. Эти исходные данные являются ключевыми для расчета ATR и обеспечивают понимание волатильности актива на определенном временном интервале. Ниже приведено подробное описание необходимых исходных данных [8]:

1. Исторические цены актива: Исходными данными для расчета ATR являются исторические цены актива, зафиксированные на различных временных интервалах. Эти цены обычно включают в себя цену открытия (Open), цену закрытия (Close), цену наибольшего значения (High), и цену наименьшего значения (Low) за каждый период времени. Такие периоды могут быть дневными, недельными, часовыми, минутными или даже меньшими, в зависимости от торговых данных и выбранного временного горизонта.

2. Период времени (Time Period): Для расчета ATR требуется определить временной период, на основе которого будет проводиться анализ. Этот период определяет, сколько предыдущих периодов будет учтено при расчете ATR. Обычно используются периоды от 14 до 30 дней для ежедневных данных. Выбор периода зависит от конкретной стратегии и предпочтений трейдера.

3. True Range (TR) для каждого периода: Исходными данными для расчета ATR является True Range (TR) для каждого выбранного периода. True Range определяется как наибольшая из следующих величин [9]:

- Разница между максимальной и минимальной ценами (High - Low).
- Разница между максимальной ценой и предыдущей закрытой ценой (High - Previous Close).
- Разница между минимальной ценой и предыдущей закрытой ценой (Previous Close - Low).

## 2.2 Построение алгоритма технического индикатора ATR в Python

Сначала представим математический вид индикатора ATR, который предстоит реализовать для вычисления в среде Python.

Расчет истинного диапазона (True Range, TR) для каждого дня  $i$  [10]:

$$TR(i) = \max(\text{high}(i) - \text{low}(i), \text{abs}(\text{high}(i) - \text{close}(i-1)), \text{abs}(\text{low}(i) - \text{close}(i-1))) \quad (1)$$

Где:

- $\text{high}(i)$  - наивысшая цена дня  $i$ .
- $\text{low}(i)$  - наименьшая цена дня  $i$ .
- $\text{close}(i-1)$  - цена закрытия дня  $i-1$ .

Умножение каждого  $TR(i)$  на соответствующий вес  $W(j)$ :

$$\text{weighted\_TR}(i) = TR(i) * W(j) \quad (2)$$

Где,  $j$  находится в диапазоне от  $i-n+1$  до  $i$ .

Суммирование взвешенных  $TR(i)$  и деление на сумму весов для расчета ATR на каждый день  $i$ :

$$ATR(i) = \frac{\text{weighted\_TR}(i) + \text{weighted\_TR}(i-1) + \dots + \text{weighted\_TR}(i-n+1)}{(W(1) + W(2) + \dots + W(n))} \quad (3)$$

Где,  $i$  находится в диапазоне от  $n-1$  до  $\text{len}(\text{data}) - 1$ , а  $n$  - заданный период ATR.

Таким образом, ATR на каждый день  $i$  рассчитывается как взвешенное среднее значение True Range на основе предыдущих  $n$  дней с использованием заданных весов  $W(j)$ .

Далее представим программный код в python для построения алгоритма вычисления значений индикатора ATR.

```
# Извлекаем данные high, low, close и open в формате списка
price_data = dataset[['<HIGH>', '<LOW>', '<CLOSE>',
'<OPEN>']].values.tolist()
```

```
# Период для расчета ATR
period = 14
```

```
# Расчет весов для тригонометрического интерполяционного полинома
weights = [0.5] * period
```

```
# Функция для вычисления ATR с использованием тригонометрического
интерполяционного полинома
def calculate_atr(price_data, weights):
```

```

atr_values = []
n = len(price_data)

for i in range(n - period + 1):
    tr_values = []
    for j in range(period):
        tr = max(price_data[i + j][0] - price_data[i + j][1],
                 abs(price_data[i + j][0] - price_data[i + j][3]),
                 abs(price_data[i + j][1] - price_data[i + j][3]))
        tr_values.append(tr)

    weighted_tr = [tr_values[j] * weights[j] for j in range(period)]
    atr = sum(weighted_tr) / sum(weights)
    atr_values.append(atr)

return atr_values

```

Функция `calculate_atr` выполняет следующие шаги:

Проходится по данным `price_data` на интервале `period`.

Рассчитывает истинный диапазон (True Range, TR) для каждого дня на основе данных `high`, `low` и `open`.

Весит каждый TR с соответствующим весом из списка `weights`.

Суммирует взвешенные TR и делит на сумму весов, чтобы получить значение ATR для каждого дня.

Собирает все значения ATR в список `atr_values` и возвращает его в качестве результата.

В результате выполнения этой функции получается список `atr_values`, содержащий ATR для каждого дня на основе переданных данных и весов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломная работа по теме «Информационные технологии в техническом анализе с использованием ATR (Индикатор среднего истинного диапазона)» представляет собой обширное исследование, посвященное важному аспекту анализа финансовых рынков с использованием современных информационных технологий. Работа включает в себя анализ теоретических основ технического анализа и конкретного индикатора ATR, а также их практическое применение с использованием вычислительных инструментов.

В ходе дипломной работы были достигнуты следующие ключевые результаты и выводы:

**Теоретические основы технического анализа и индикатора ATR:** Были исследованы и описаны основные концепции технического анализа, включая волатильность рынка и индикатор среднего истинного диапазона (ATR). Это позволило понять теоретические основы использования ATR в анализе финансовых рынков.

**Использование информационных технологий для анализа и интерпретации данных ATR:** Работа подчеркивает значимость информационных технологий в современном финансовом анализе. Был представлен анализ данных ATR с использованием Python и вычислительных библиотек, что демонстрирует эффективное применение технологий для обработки и визуализации финансовых данных.

**Тестирование эффективности индикатора ATR:** Дипломная работа включала в себя анализ статистических метрик ATR, таких как среднее значение, стандартное отклонение, максимальное и минимальное значения, а также корреляция с ценой закрытия акций Сбербанка. Эти метрики позволяют оценить волатильность рынка и связь с ценами.

**Заключение:** Дипломная работа подводит итоги исследования и выводит важные результаты. Она подчеркивает роль информационных технологий в современном техническом анализе финансовых рынков и их способность улучшить процесс анализа и принятия решений.

В целом, дипломная работа посвящена актуальной теме применения информационных технологий в финансовом анализе с использованием индикатора ATR. Полученные результаты и выводы могут быть полезными для трейдеров, инвесторов и всех, кто интересуется финансовыми рынками и желает использовать современные инструменты для анализа и прогнозирования.

Также стоит отметить, что исследование подчеркивает важность следующих аспектов:

**Актуальность темы:** Современные финансовые рынки характеризуются высокой волатильностью и быстрой динамикой. В этом контексте использование информационных технологий и индикаторов, таких как ATR, становится критически важным для эффективного управления рисками и принятия решений.

Перспективы развития: Исследование ATR и его эффективности предоставляет базу для дальнейших исследований и разработки торговых стратегий, основанных на этом индикаторе. Дальнейшие исследования могут включать в себя более сложные модели и алгоритмы для оптимизации стратегий торговли.

Применение в практике: Полученные знания о применении информационных технологий и ATR могут быть непосредственно применены в практике торговли и инвестирования. Трейдеры могут использовать ATR для определения стоп-лосс уровней и управления позициями, а инвесторы — для оценки волатильности портфеля.

В целом, дипломная работа посвящена интеграции информационных технологий и технического анализа с использованием индикатора ATR. Она подчеркивает актуальность и значение данной темы в современном финансовом мире и предоставляет базу для дальнейших исследований и практического применения в области финансов и инвестиций.