

---

**Раздел 1**  
**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ**  
**МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

---

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ВЫБОР МЕТОДОВ АНАЛИЗА РЫНКА**  
**ЦЕННЫХ БУМАГ НА ОСНОВЕ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ**

**А. И. Безруков, В. Д. Голубев**

*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А., Россия*  
E-mail: bezr\_alex@mail.ru, jiubredeemer@gmail.com

В настоящее время успешная работа на рынке ценных бумаг невозможна без анализа большого объема быстро меняющейся рыночной информации. Существующие биржевые боты позволяют частично автоматизировать этот процесс, но эффективность их применения существенно зависит от характера поведения ценной бумаги и целей инвестора. В работе предлагается использовать предобученные большие языковые модели для выбора методов прогнозирования котировок конкретных бумаг.

**INTELLIGENT CHOICE OF METHODS OF SECURITIES**  
**MARKET ANALYSIS BASED ON LARGE LANGUAGE MODELS**

**A. I. Bezrukov, V. D. Golubev**

Currently, successful trading in the securities market is impossible without analyzing large volumes of rapidly changing market data. Existing trading bots can partially automate this process, but their effectiveness depends significantly on the nature of the security's behavior and the investor's objectives. This paper proposes using pre-trained large-scale language models to select methods for forecasting the prices of specific securities.

Современные финансовые рынки характеризуются высокой динамичностью, сложностью взаимодействия факторов и огромными потоками информации, которые необходимо учитывать при принятии инвестиционных решений. Традиционные методы анализа, такие как линейная регрессия, байесовская регрессия, градиентный бустинг, сохраняют актуальность, однако их эффективность во многом зависит от корректности выбора метода для конкретной рыночной ситуации.

В этой связи особый интерес представляют большие языковые модели (БЯМ), которые за последние годы продемонстрировали впечатляющие результаты в задачах обработки информации, представленной на естественном языке. Использование БЯМ открывает новые перспективы в инвестиционном анализе - не как средства прямого прогнозирования цен, а как интеллектуального модуля поддержки принятия решений, способного рекомендовать наиболее подходящий метод анализа данных в зависимости от целей инвестора и особенностей объекта анализа.

Большие языковые модели представляют собой нейросетевые архитектуры, обученные на огромных текстовых корпусах. Их основой является архитектура трансформеров, предложенная в работе «Attention is All You Need» [1] что позволило значительно повысить качество учета длинных зависимостей в тексте.

Применение БЯМ в инвестиционной аналитике позволяет объединять обработку текстовой информации (новости, отчёты, прогнозы) с количественными методами анализа временных рядов, формируя интеллектуальные системы поддержки решений. В нашем случае БЯМ будет использоваться для рекомендации метода анализа графика ценной бумаги в зависимости от целей инвестора и уровня волатильности бумаги.

Для нашей системы поддержки принятия решений с использованием БЯМ был применен микросервисный подход (рис. 1), для аналитики котировок бумаг использовалось два взаимодействующих микросервиса: аналитический модуль и GPT модуль [2].

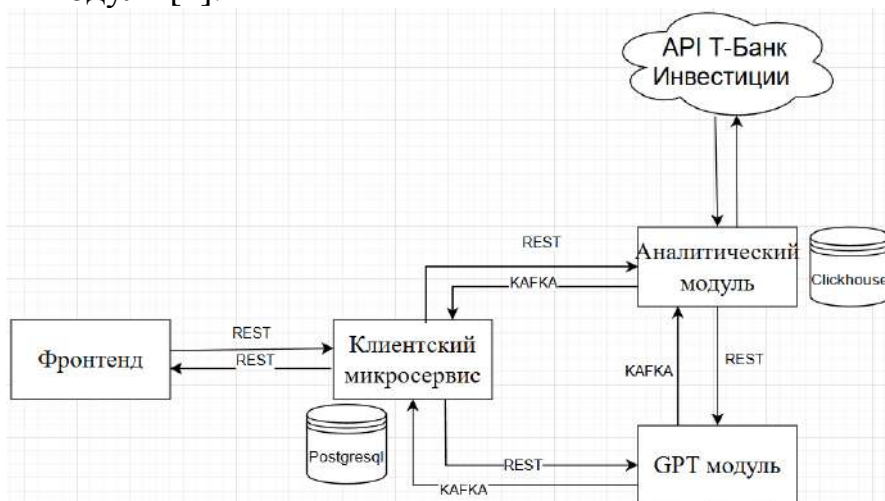


Рис. 1. Архитектура приложения

Основная задача аналитического модуля – получение информации о котировках и предсказание цены ценной бумаги.

Информация о котировках финансовых инструментов автоматически запрашивается через API Т-Банк Инвестиции [3] Использование данного источника обеспечивает достаточную надёжность и актуальность исходных данных. Полученные котировки преобразуются в формат временного ряда вида "дата - цена", пригодный для анализа и передачи в модель.

Назначение модуля интеллектуального анализа – порекомендовать метод предсказания котировок, подходящий для данной ценной бумаги и цели анализа, а также объяснить данную рекомендацию. На данный момент выбор состоит из трех методов статистического анализа: линейная регрессия (для низковолатильных бумаг с ярко выраженным трендом), байесовская регрессия (для волатильных бумаг, с менее определенным трендом, отдаёт набор вероятностных стоимостей) и градиентный бустинг (для бумаг с нестабильным трендом), в последствии планируется расширение количества методов.

В качестве ядра интеллектуального анализа используется большая языковая модель LLaMA 8B Instruct + Finance RAG [4] (Модель предобученная информацией о финансовых инструментах), развернута локально в среде LM Studio. Такой подход позволяет использовать преимущества крупных языковых моделей без необходимости обращения к облачным сервисам, обеспечивая автономность и контроль над вычислительным процессом.

Для стандартизации взаимодействия с языковой моделью используется структура, соответствующая следующей JSON-схеме (рис. 2):

```

1  {
2    "type": "json",
3    "jsonSchema": {
4      "$schema": "http://json-schema.org/draft-07/schema#",
5      "type": "object",
6      "properties": {
7        "chooseMethod": {
8          "type": "string",
9          "enum": [
10           "LINEAR_REGRESSION",
11           "GRADIENT_BOOSTING",
12           "BAYES"
13         ]
14       },
15       "description": {
16         "type": "string",
17         "description": "Объяснение причины выбора данного метода для анализа бумаги на русском языке"
18       }
19     },
20     "required": [
21       "chooseMethod",
22       "description"
23     ],
24     "additionalProperties": false
25   }
26 }

```

Рис. 2. JSON схема запроса к БЯМ

Модель возвращает структурированный ответ, содержащий:

`chooseMethod` – рекомендованный метод анализа: `LINEAR_REGRESSION`, `GRADIENT_BOOSTING` или `BAYES`. Следует учитывать, что выбор метода осуществляется моделью искусственного интеллекта на основе анализа предоставленного графика, и для пользователя этот процесс является своего рода "чёрным ящиком" – внутренние логики принятия решений модели не всегда прозрачны;

`description` – текстовое объяснение на русском языке, обосновывающее выбор метода с учётом динамики графика, волатильности и характера изменения цены.

Например, при передаче в модель котировок бумаги с ярко выраженной линейной тенденцией и низкой амплитудой колебаний, модель возвращает (рис. 3):

```

1  {
2    "chooseMethod": "LINEAR_REGRESSION",
3    "description": "График демонстрирует устойчивую линейную тенденцию без резких скачков, что делает линейную регрессию оптимальным методом для анализа"
4  }

```

Рис. 3. Пример ответа GPT модуля

Для корректного взаимодействия аналитического модуля с большой языковой моделью LLaMA 8B Instruct + Finance RAG, был разработан специальный набор промптов, направленных на выполнение строго формализованных задач. Основная цель – добиться от модели не только точного выбора подходящего метода анализа, но и обоснованного и однозначного ответа, соответствующего заданной JSON-схеме.

Промпт формируется динамически и включает в себя (Листинг):

1. Инструкцию (system-level prompt) – пояснение роли модели, задачи, формат ответа и правила выбора;
2. Описание входных данных – график цен в формате «дата - цена»;
3. Требование к выходному формату — строгое следование JSON-схеме без отклонений.

Ты – интеллектуальный аналитик, использующий методы машинного обучения для анализа графиков ценных бумаг. На вход ты получаешь временной ряд в формате "дата — цена", отражающий котировки конкретного финансового инструмента за выбранный период времени. Твоя задача — проанализировать динамику и выбрать наиболее подходящий метод анализа:

- "LINEAR\_REGRESSION" — если тренд стабилен, изменения предсказуемы, волатильность низкая.
- "GRADIENT\_BOOSTING" — если тренд нестабилен, наблюдается высокая волатильность.
- "BAYES" — если данные недостаточны или шумны, либо имеют неопределённый тренд.

Ответ должен быть в следующем строго формализованном формате (JSON):

```
{"chooseMethod": "LINEAR_REGRESSION" | "GRADIENT_BOOSTING" | "BAYES", "description": "Объяснение на русском языке, почему выбран именно этот метод"}
```

Пример данных: 01.01.2024 — 100.0

02.01.2024 — 101.2

03.01.2024 — 102.1

--

Анализируй графики внимательно. Учитывай поведение цены, наличие тренда и резких скачков. Не добавляй никакой информации вне формата JSON.

Листинг. Шаблон промта

Каждый запрос дополняется реальными котировками, полученными через API Т-Банк Инвестиции. Они подставляются в шаблон промта автоматически и передаются модели в виде текстового списка (либо JSON-массива, если необходимо), что позволяет проводить оперативный анализ в реальном времени.

В ходе практического эксперимента система обрабатывала котировки по тикеру MOEX [5]. На основе полученного временного ряда и выявленной повышенной неопределённости модель выбрала метод байесовской регрессии (рис. 5), что позволило более корректно учесть вероятностный характер изменения цен. Результаты подтвердили способность системы адаптироваться к особенностям конкретного инструмента.



Рис. 5. Прогнозирование котировок МОЕХ методом байесовской регрессии

В рамках тестирования система анализировала график изменения акций компании с высокой волатильностью. БЯМ предложила использовать байесовскую регрессию, учитывающую неопределённость данных. В другом примере при плавной динамике без резких колебаний модель выбрала линейную регрессию (рис. 6). Это подтверждает эффективность предлагаемого подхода: выбор метода оказался адаптивным и соответствовал особенностям временного ряда.



Рис. 6. Прогнозирование котировок ВИМ Ликвидность методом линейной регрессии

Интеграция больших языковых моделей в задачу выбора метода статистического анализа фондового рынка позволяет автоматизировать процесс прогнозирования и повысить его точность. Такой подход снижает зависимость от субъективного выбора аналитика и делает систему более гибкой. В дальнейшем предполагается расширение набора алгоритмов анализа и оптимизация взаимодействия с новостными источниками для более комплексного прогнозирования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Vaswani A.* Attention is all you need // *Advances in Neural Information Processing Systems*. 2017. Т. 30.
2. *Безруков А. И., Голубев В. Д.* Система поддержки принятия решений и прогнозирования в области инвестиционного анализа // *ВЕСТНИК*. 2025. №. 1. С. 5.
3. Т-Банк. Инвестиции. Открытое API. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tbank.ru/invest/open-api/> (дата обращения: 10.10.2025).
4. Hugging Face. Llama-3-8B-Instruct-Finance-RAG. [Электронный ресурс]. URL: <https://huggingface.co/curiousily/Llama-3-8B-Instruct-Finance-RAG> (дата обращения: 10.09.2025).
5. Т-Банк. Акции МОЕХ. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tbank.ru/invest/stocks/МОЕХ/> (дата обращения: 10.09.2025).