

# Лабораторная работа по дисциплине «Автоматизация научных исследований»

Соломатов Александр Денисович

Гр. 5040102/50201

November 2025

## 1 Цель

Проведение сравнительного анализа эффективности различных промптов и моделей ИИ для перевода аннотаций с соблюдением грамматической корректности, точности используемой терминологии и правильной передачей смысла.

## 2 Задание

В рамках лабораторной работы необходимо:

1. Найти любые две аннотации к научным статьям с достаточным количеством научных терминов, написанные на русском языке (тематика должна быть связана с вашей НИР и ВКР).
2. Перевести выбранные аннотации на английский язык с помощью ИИ, используя предложенные промпты (5 промптов из презентации). Необходимо использовать не менее двух разных ИИ-моделей (использовать упомянутые в презентации, также можно дополнить своими).
3. Для пятого промпта необходимо провести оба этапа. В третьем и пятом промптах необходимо сделать выбор среди выделенного **жирным шрифтом** (в третьем – контекста и стиля, а в пятом – слов и их значений).
4. Если итоговый вариант кажется неудовлетворительным, можно использовать дополнительные уточнения. В случае использования дополнительных уточнений необходимо указать в выводах текст промптов и общее количество использованных уточнений.
5. Провести сравнительный анализ полученных результатов.

**Критерии оценивания ответа ИИ:**

(a) **Грамматическая корректность**

- 0 баллов: Многочисленные ошибки, текст непонятен.
- 10 баллов: Полное отсутствие ошибок.

(b) **Точность терминологии**

- 0 баллов: Ключевые термины переведены неверно.
- 10 баллов: Терминология использована безупречно.

(c) **Естественность и беглость**

- 0 баллов: Текст читается как дословный перевод.
- 10 баллов: Текст звучит как оригинальный.

(d) **Сохранение стиля и тона**

- 0 баллов: Стил ь перевода противоречит оригиналу.
- 10 баллов: Стил ь и тон переданы абсолютно точно.

(e) **Учет контекста и передача смысла**

- 0 баллов: Смысл искажен или непонятен.
- 10 баллов: Смысл передан абсолютно точно.

(f) **Работа с идиомами и культурными особенностями**

- 0 баллов: Идиомы переведены дословно.
- 10 баллов: Идиомы адаптированы или пояснены.

6. Написать собственный промпт (Промпт 6) для создания аналогичной аннотации на английском языке с сохранением целостности смысла.

7. В качестве выводов предоставить следующие результаты:

(a) Вариант, который вы могли бы порекомендовать в качестве перевода для выбранной аннотации.

(b) Модель, текст промпта, цепочка уточняющих промптов для выбранного варианта (вместе с дополнительными уточнениями, если таковые есть).

(c) Обоснование выбора.

## 3 Промты

### 3.1 Промпт 1. Базовый

Переведи этот текст на английский: {текст}

### 3.2 Промпт 2. С фокусом на качество

Переведи следующий текст с русского на английский. Следи за тем, чтобы грамматика была правильной, а перевод звучал естественно для носителя языка. Вот текст: {текст}

### 3.3 Промпт 3. Комплексный и структурированный

Ты – профессиональный переводчик с русскоязычным и англоязычным лингвистическим образованием. Твоя задача – перевести текст ниже с русского на грамотный, естественный английский.

Пожалуйста, при переводе учти следующее:

1. Контекст: Текст относится к [указать область].
2. Терминология: Используй точные профессиональные термины, соответствующие данной теме. Если есть сомнения, выбери наиболее общепринятый вариант.
3. Стил и тон: Используй [официальный / неформальный / научный / художественный] стил.
4. Грамматика и идиомы: Следи за тем, чтобы предложения были грамматически правильными и звучали естественно. Избегай дословного перевода русских идиом, находи их английские аналоги.

Если в тексте есть двусмысленности, отсылки к культуре или сложные для перевода моменты, дай к переводу краткое пояснение в сноске.

Вот текст для перевода:

{текст}

### 3.4 Промпт 4. Анализирующий и автономный

Ты – профессиональный лингвист-переводчик. Твоя задача – самостоятельно проанализировать предоставленный русскоязычный текст, а затем выполнить его перевод на английский.

Проведи анализ по следующим параметрам:

1. Определи тематическую область текста (например, юриспруденция, ИТ, маркетинг, художественная литература, бытовое общение).
2. Определи стил и тон текста (официальный, неформальный, научный, художественный, публицистический).
3. Выяви ключевую терминологию и потенциально сложные для перевода

элементы (идиомы, культурные отсылки, двусмысленности).

4. Дополнительно выяви ключевые слова.

На основе этого анализа выполни перевод на английский язык. Перевод должен быть грамматически корректным, использовать точную терминологию в соответствии с определенной областью, полностью передавать стиль и тон оригинала и звучать естественно для носителя языка. Избегай дословного перевода.

Если встречаются элементы, требующие пояснения, добавь их в сноски к переводу.

Вот текст для анализа и перевода:

### 3.5 Промпт 5. Двухэтапный (Анализ неоднозначных слов + Уточненный перевод)

Этап 1. Анализ неоднозначных слов:

Внимательно проанализируй предоставленный русскоязычный текст и выдели отдельные слова (не фразы), которые могут иметь несколько различных значений и, соответственно, вариантов перевода на английский в зависимости от контекста.

Результат представь в виде таблицы с тремя колонками:

1. Исходное слово на русском
2. Возможные варианты перевода на английский с пояснением контекста использования
3. Рекомендуемый вариант для общего контекста

Вот текст для анализа:

{текст}

Этап 2. Уточнение:

Используя предоставленный текст и таблицу неоднозначных слов, выполни перевод на английский. Для следующих слов я выбираю указанные варианты перевода:

- ["Слово 1"] → [Выбранный вариант перевода 1]
- ["Слово 2"] → [Выбранный вариант перевода 2]
- [и так далее...]

Учти эти выбранные значения при переводе. Весь остальной текст переведи на грамотный, естественный английский, сохранив стиль и тон оригинала.

### 3.6 Промпт 6. Собственного производства.

Сделал удобный промт с латех выводом + для анализа попросил оформить цепочку мыслей.

Ты - опытный научный редактор и переводчик, специализирующийся на [укажите общую область]

Пожалуйста, выполни работу по следующему алгоритму:

1. **\*\*Анализ и деконструкция:\*\***

- \* Определи **основную цель** исследования (описать, предложить, доказать, оценить).
- \* Выдели **ключевые методологии** (например, машинное обучение, in vitro эксперимент).
- \* Четко сформулируй **центральный результат/вывод** работы.

## 2. **Синтез на английском:**

На основе этого анализа создай аннотацию на английском, которая:

- \* Использует стандартную **академическую структуру** (цель → методы → результаты → вывод).
- \* Применяет точную **международную научную терминологию**. Для терминов, имеющих устойчивый перевод, используй его.
- \* Соблюдает **формальный и безличный стиль** (предпочтительно Passive Voice для разд.
- \* **Адаптирует логические связки** и структуру предложений для естественного звучания.
- \* Кратко поясняет в примечании (если необходимо) любые специфические **культурные**, исторические или терминологические нюансы.

## 3. **Формат вывода (Строгое требование):**

Всё, что ты выводишь в ответе, должно быть представлено в виде валидного кода LaTeX (LaTeX 2.8). Структура вывода в LaTeX:

**Строгие требования к формату вывода:**

1. Весь ответ должен быть в виде валидного кода LaTeX, готового к компиляции.
2. **Не парсь** этот код, выведи его как есть.
3. В таблицах **экранируй** все специальные символы LaTeX (замени ‘&’ на ‘\&’, ‘%’ на ‘\%’).
4. В таблицах **не используй** разрывы строк ‘\\’ внутри ячеек. Вместо этого используй \par.
5. Длина строк в ячейках таблицы не должна превышать разумные пределы.

```
\begin{verbatim}
```

```
% ===== НАЧАЛО ВЫВОДА В ФОРМАТЕ LaTeX =====
```

```
\section*{Аннотация на английском}
```

```
\textbf{Тематика:} [Здесь кратко укажите тематику, напр. Machine Learning, Quantum Computing]
```

```
\noindent
```

```
[Здесь разместите финальный, готовый вариант аннотации на английском языке.]
```

```
\vspace{5mm}
```

```
\section*{Аналитическая сводка перевода}
```

```
\subsection*{1. Цепочка мыслей (Reasoning Chain)}
```

```
% В этой таблице ОБЯЗАТЕЛЬНО явно покажи процесс принятия решений.
```

```
\begin{longtable}{p{0.15\linewidth}|p{0.8\linewidth}}
```

```

\toprule
\textbf{Этап анализа} & \textbf{Логическое обоснование и принятые решения} \\
\midrule
\textbf{Цель} & [Объясните, как вы определили и сформулировали цель на англ.] \\
\textbf{Методы} & [Объясните, как идентифицировали и адаптировали описание методов.] \\
\textbf{Термины} & [Перечислите ключевые термины и обоснуйте выбор их англ. эквивалентов.] \\
\textbf{Стиль/Синтаксис} & [Объясните ключевые стилистические и синтаксические адаптации.] \\
\textbf{Сложные места} & [Если были, опишите проблемные места (идиомы, реалии) и их решение.] \\
\bottomrule
\end{longtable}

```

```

\subsection*{2. Ключевые термины}

```

```

\begin{itemize}

```

```

\item \textbf{[Исходный термин 1]} -- \textit{[Английский эквивалент 1]} (Обоснование)

```

```

\item \textbf{[Исходный термин 2]} -- \textit{[Английский эквивалент 2]} (Обоснование)

```

```

% ... и так далее

```

```

\end{itemize}

```

```

\subsection*{3. Принятые стилистические решения}

```

```

\begin{itemize}

```

```

\item \textbf{Структура:} [Например, "Объединены два предложения оригинала в одно сложное предложение."]

```

```

\item \textbf{Голос (Voice):} [Например, "Для раздела методов выбран Passive Voice ('пассивный залог')."]

```

```

\item \textbf{Логические связи:} [Например, "Русский союз 'а' преобразован в контрастный союз 'but'."]

```

```

\end{itemize}

```

```

\end{document}

```

```

% ===== КОНЕЦ ВЫВОДА В ФОРМАТЕ LaTeX =====

```

```

**Исходная русскоязычная аннотация для переизложения:**

```

```

{текст}

```

## 4 Аннотация первая

*Оригинальная аннотация:* В предлагаемой статье представлен новый подход к диагностике технического состояния трубопроводов методом магнитоскопии (MFL), который сочетает моделирование методом конечных элементов с технологиями искусственных нейронных сетей. Во-первых, предложена физическая модель дефектного участка трубопровода на основе метода конечных элементов (МКЭ) для тестирования дефектов, обнаруживаемых MFL, обсуждается влияние состояний намагниченности на сигналы MFL и анализируется изменение экстремума сигнала в зависимости от интенсивности намагничивания. Затем выбираются подходящие характеристики сигнала MFL, чтобы установить связь между типами и размерами дефектов. Наконец, предложена прогностическая модель машины экстремального обучения ядра (KELM) для классификации типов дефектов и прогнозирования размеров дефектов. Результаты показывают, что по мере увеличения интенсивности намагничивания процесс намагничивания трубопровода можно разделить на нелинейную фазу роста и линейную фазу, при этом экстремум сигнала MFL быстро увеличивается, а затем постепенно растет линейно. Различные геометрические характеристики дефектов соответствуют различным распределениям сигналов MFL, эффективно отражая изменения типов и размеров дефектов. По сравнению с традиционными моделями ELM, модель KELM обеспечивает более высокую точность прогнозирования и стабильную производительность, при этом радиальная базисная функция ядра значительно расширяет возможности обобщения и прогнозирования нейронной сети.

## 4.1 Промпт 1

### DeepSeak

The presented article proposes a new approach for diagnosing the technical condition of pipelines using the Magnetic Flux Leakage (MFL) method, which combines finite element modeling with artificial neural network technologies. Firstly, a physical model of a defective pipeline section based on the Finite Element Method (FEM) is proposed for testing MFL-detectable defects. The influence of magnetization states on MFL signals is discussed, and the change in the signal extremum depending on the magnetization intensity is analyzed.

Subsequently, suitable MFL signal features are selected to establish a relationship with defect types and sizes. Finally, a Kernel Extreme Learning Machine (KELM) predictive model is proposed for classifying defect types and predicting defect sizes. The results show that as the magnetization intensity increases, the pipeline magnetization process can be divided into a non-linear growth phase and a linear phase, where the MFL signal extremum first increases rapidly and then gradually grows linearly. Different geometric characteristics of defects correspond to different MFL signal distributions, effectively reflecting changes in defect types and sizes.

Compared to traditional ELM models, the KELM model provides higher prediction accuracy and more stable performance, with its radial basis kernel function significantly enhancing the neural network's generalization and prediction capabilities.

### Gemini

This paper presents a novel approach to the diagnosis of the technical condition of pipelines using the Magnetic Flux Leakage (MFL) method, which combines Finite Element Method (FEM) modeling with Artificial Neural Network technologies.

First, a physical model of a defective pipeline section based on FEM is proposed for testing defects detected by MFL; the influence of magnetization states on MFL signals is discussed, and the variation of the signal extremum depending on magnetization intensity is analyzed.

Next, suitable MFL signal features are selected to establish a relationship between defect types and dimensions. Finally, a predictive Kernel Extreme Learning Machine (KELM) model is proposed for classifying defect types and predicting defect sizes.

The results indicate that as magnetization intensity increases, the pipeline magnetization process can be divided into a nonlinear growth phase and a linear phase, wherein the MFL signal extremum increases rapidly and then grows gradually in a linear manner. Different geometric characteristics of defects correspond to distinct MFL signal distributions, effectively reflecting variations in defect types and sizes.

Compared to traditional Extreme Learning Machine (ELM) models, the KELM model delivers higher prediction accuracy and stable performance, with the Radial Basis Function



(RBF) kernel significantly enhancing the generalization and prediction capabilities of the neural network.

## 4.2 Промпт 2

### DeepSeek

The present article proposes a new approach to diagnosing the technical condition of pipelines using the Magnetic Flux Leakage (MFL) method, which combines finite element modeling with artificial neural network technologies. First, a physical model of a defective pipeline section based on the Finite Element Method (FEM) is proposed for testing MFL-detectable defects. The influence of magnetization states on MFL signals is discussed, and the change in the signal extremum depending on the magnetization intensity is analyzed.

Subsequently, suitable MFL signal features are selected to establish a relationship with defect types and sizes. Finally, a Kernel Extreme Learning Machine (KELM) predictive model is proposed for classifying defect types and predicting defect sizes. The results show that as the magnetization intensity increases, the pipeline magnetization process can be divided into a non-linear growth phase and a linear phase, where the MFL signal extremum first increases rapidly and then grows linearly. Different geometric characteristics of defects correspond to different MFL signal distributions, effectively reflecting changes in defect types and sizes.

Compared to traditional ELM models, the KELM model provides higher prediction accuracy and more stable performance, with its radial basis kernel function significantly enhancing the neural network's generalization and prediction capabilities.

### Gemini

This paper presents a novel approach to the technical condition assessment of pipelines using the Magnetic Flux Leakage (MFL) method, combining Finite Element Method (FEM) modeling with Artificial Neural Network (ANN) technologies. First, an FEM-based physical model of a defective pipeline section is proposed to simulate MFL defect detection. The study discusses the influence of magnetization states on MFL signals and analyzes variations in signal extrema relative to magnetization intensity.

Subsequently, appropriate MFL signal features are selected to establish a correlation between defect types and dimensions. Finally, a Kernel Extreme Learning Machine (KELM) predictive model is proposed for classifying defect types and predicting defect sizes.

The results indicate that as magnetization intensity increases, the pipeline magnetization process can be divided into a nonlinear growth phase and a linear phase; the MFL signal extremum initially increases rapidly and subsequently exhibits a gradual linear increase. Distinct geometric defect characteristics correspond to specific MFL signal distributions, effectively reflecting variations in defect types and dimensions. Compared to traditional ELM models, the KELM model delivers higher prediction accuracy and stable performance, with the Radial Basis Function (RBF) kernel significantly enhancing the neural network's generalization and predictive capabilities.

## 4.3 Промпт 3

### DeepSeek

This paper presents a novel approach to diagnosing the technical condition of pipelines using the Magnetic Flux Leakage (MFL) method, which integrates finite element modeling with artificial neural network technologies. First, a finite element model of a defective pipeline section is developed to simulate defects detectable by MFL. The influence of magnetization states on MFL signals is discussed, and the variation of the signal peak with magnetization intensity is analyzed.

Subsequently, appropriate MFL signal features are selected to establish a correlation with defect types and sizes. Finally, a Kernel Extreme Learning Machine (KELM) predictive model is proposed for defect type classification and size prediction. The results demonstrate that as magnetization intensity increases, the pipeline magnetization process can be divided into a nonlinear growth phase and a linear phase, where the MFL signal peak increases rapidly and then grows linearly at a gradual rate.

Different defect geometric characteristics correspond to distinct MFL signal distributions, effectively reflecting variations in defect types and dimensions. Compared to traditional ELM models, the KELM model provides higher prediction accuracy and more stable performance, with its radial basis kernel function significantly enhancing the neural network's generalization and predictive capabilities.

#### **Пояснения к переводу:**

- Метод магнитоскопии (MFL) — Переведен как "Magnetic Flux Leakage (MFL) method". Это стандартный и общепринятый термин в международной научной литературе.
- Моделирование методом конечных элементов — Использован термин "finite element modeling", который является точным эквивалентом.
- Экстремум сигнала — Переведен как "signal peak" (пик сигнала), так как в контексте MFL-сигналов обычно анализируются именно пиковые значения, а не математический экстремум в общем смысле. Это звучит более естественно для специалиста.
- Машина экстремального обучения ядра (KELM) — Приведен к стандартной форме "Kernel Extreme Learning Machine (KELM)".
- Нелинейная фаза роста и линейная фаза — Переведено дословно ("nonlinear growth phase and a linear phase"), так как это точные технические описания этапов процесса.
- Радиальная базисная функция ядра — Использован стандартный термин "radial basis kernel function".

- Возможности обобщения и прогнозирования — Объединено в более емкие и естественные для английского научного стиля формулировки "generalization and predictive capabilities".

## Gemini

This paper presents a novel approach to the technical condition assessment of pipelines using the Magnetic Flux Leakage (MFL) method, combining Finite Element Method (FEM) modeling with Artificial Neural Network technologies.

First, a physical model of a defective pipeline section based on FEM is proposed to simulate MFL defect detection; the influence of magnetization states on MFL signals is discussed, and the variation of the signal extremum is analyzed as a function of magnetization intensity. Subsequently, suitable MFL signal features are selected to establish a correlation between defect types and sizes.

Finally, a Kernel Extreme Learning Machine (KELM) predictive model is proposed for defect type classification and size prediction. The results indicate that as magnetization intensity increases, the pipeline magnetization process can be divided into a nonlinear growth phase and a linear phase, wherein the MFL signal extremum rises rapidly before gradually increasing linearly. Distinct geometric characteristics of defects correspond to specific MFL signal distributions, effectively reflecting variations in defect types and dimensions. Compared to traditional ELM models, the KELM model demonstrates higher prediction accuracy and stable performance, with the Radial Basis Function (RBF) kernel significantly enhancing the generalization and prediction capabilities of the neural network.

### Пояснения к переводу

Technical condition assessment (Диагностика технического состояния): In the oil and gas industry, specifically regarding pipelines, "assessment" is the standard term for evaluating structural integrity.

Finite Element Method (FEM) (Метод конечных элементов): The standard English abbreviation for МКЭ.

Signal extremum (Экстремум сигнала): I retained "extremum" to maintain the mathematical precision of the source text (referring to the minimum or maximum value of the magnetic flux leakage vector), though "peak amplitude" is also commonly used in NDT contexts.

Kernel Extreme Learning Machine (KELM): This is the direct term for машина экстремального обучения ядра. The mention of the "Radial Basis Function" later refers to the specific kernel type used within this machine learning architecture.

## 4.4 Промпт 4

### DeepSeek

This article presents a novel approach to diagnosing the technical condition of pipelines using the Magnetic Flux Leakage (MFL) method, which combines finite element modeling with artificial neural network technologies. First, a finite element method (FEM)-based physical model of a defective pipeline section is proposed for testing MFL-detectable flaws. The influence of magnetization states on MFL signals is discussed, and the change in the signal extremum<sup>1</sup> depending on the magnetization intensity is analyzed.

Subsequently, suitable MFL signal features are selected to establish a correlation with defect types and sizes. Finally, a Kernel Extreme Learning Machine (KELM) predictive model is proposed for classifying defect types and predicting defect dimensions. The results demonstrate that as the magnetization intensity increases, the pipeline magnetization process can be divided into a non-linear growth phase and a linear phase, wherein the MFL signal extremum increases rapidly and then transitions to a gradual linear growth. Different geometric characteristics of defects correspond to distinct MFL signal distributions, effectively reflecting variations in defect types and sizes.

Compared to traditional ELM models, the KELM model provides higher prediction accuracy and stable performance, with its radial basis kernel function significantly enhancing the neural network's generalization and predictive capabilities.

<sup>1</sup> Signal extremum – here refers to the peak (maximum or minimum) value of the MFL signal, which is a key indicator used in flaw detection and characterization.

#### **Анализ текста**

Тематическая область: Техническая диагностика, нефтегазовая инфраструктура, неразрушающий контроль (Non-Destructive Testing, NDT), прикладная физика, машинное обучение.

Стиль и тон: Научно-технический, формальный. Тон объективный, безличный, информативный, с акцентом на точность и ясность изложения.

Ключевая терминология и сложные элементы:

Термины: диагностика технического состояния, трубопровод, магнитоскопия (MFL), метод конечных элементов (МКЭ), искусственные нейронные сети, намагниченность, экстремум сигнала, интенсивность намагничивания, геометрические характеристики дефектов, классификация типов дефектов, прогнозирование размеров дефектов, машина экстремального обучения (ELM), машина экстремального обучения ядра (KELM), радиальная базисная функция ядра, обобщающая способность.

Аббревиатуры: MFL (Magnetic Flux Leakage), МКЭ (FEM - Finite Element Method), KELM (Kernel Extreme Learning Machine), ELM (Extreme Learning Machine). Требуют расшифровки при первом упоминании.

Потенциально сложные элементы: Фразы «нелинейная фаза роста и линейная фаза» и «экстремум сигнала MFL быстро увеличивается, а затем постепенно растет линейно»

требуют точного перевода, передающего динамику процесса. «Распределения сигналов MFL» — технический термин, который должен быть переведен точно.

Ключевые слова: магнитоскопия (MFL), метод конечных элементов (FEM), дефекты трубопроводов, искусственные нейронные сети, машина экстремального обучения ядра (KELM), диагностика, классификация дефектов, прогнозирование размеров.

Title: A Novel Approach to Pipeline Diagnostics Integrating MFL and KELM

This paper presents a novel approach to diagnosing the technical condition of pipelines using the Magnetic Flux Leakage (MFL) method, combining Finite Element Method (FEM) modeling with artificial neural network technologies.

First, a physical model of a defective pipeline section based on the Finite Element Method (FEM) is proposed to simulate defect detection via MFL. The paper discusses the influence of magnetization states on MFL signals and analyzes the variation of the signal extremum relative to magnetization intensity.

Next, appropriate MFL signal features are selected to establish a correlation between defect types and dimensions. Finally, a predictive Kernel Extreme Learning Machine (KELM) model is proposed for classifying defect types and predicting defect sizes.

The results indicate that as magnetization intensity increases, the pipeline magnetization process can be divided into a non-linear growth phase and a linear phase; during this process, the MFL signal extremum increases rapidly before transitioning to gradual linear growth. Distinct geometric characteristics of defects correspond to varying MFL signal distributions, effectively reflecting changes in defect types and sizes.

Compared to traditional Extreme Learning Machine (ELM) models, the KELM model demonstrates superior prediction accuracy and stable performance, with the Radial Basis Function (RBF) kernel significantly enhancing the neural network's generalization and predictive capabilities.

### Пояснения к переводу

- *"Simulate defect detection"*: В оригинале "для тестирования дефектов". В контексте МКЭ (компьютерного моделирования) глагол *simulate* звучит более естественно и точно, чем *test*.
- *"Signal extremum"*: Сохранен термин *extremum* для точности, так как речь идет о математическом анализе функции сигнала, однако в более прикладном контексте часто используется *peak signal amplitude*.

*"Radial Basis Function (RBF) kernel"*: В оригинале "радиальная базисная функция ядра". В английском синтаксисе *kernel* часто ставится после названия функции, определяющей его тип (RBF kernel).

### Лингвистический анализ текста

*Тематическая область* Текст относится к области неразрушающего контроля (Non-Destructive Testing — NDT) и диагностики промышленных трубопроводов. Также он тесно пересекается с наукой о данных (Data Science), так как описывает применение

методов машинного обучения (нейросетей) и компьютерного моделирования (МКЭ) для решения инженерных задач.

*Стиль и тон*

Стиль: Научно-технический (Academic/Scientific).

Тон: Формальный, объективный, информативный. Используются пассивные конструкции и безличные предложения, характерные для аннотаций научных статей (Abstracts).

*Терминология и сложности перевода* В тексте используется специфическая терминология на стыке физики магнетизма и машинного обучения.

Магнитоскопия (MFL): В контексте трубопроводов стандартом является термин Magnetic Flux Leakage. Прямой перевод "magnetoscopy" может быть понят, но не является профессиональным стандартом в англоязычной литературе по NDT.

Метод конечных элементов (МКЭ): Стандартный перевод — Finite Element Method (FEM).

Машина экстремального обучения ядра (KELM): Это специфический алгоритм Kernel Extreme Learning Machine. Сложность заключается в правильном порядке слов, чтобы сохранить узнаваемость термина.

Экстремум сигнала: В английском техническом языке чаще используется peak value или amplitude, но в математическом контексте моделирования допустимо использование extremum.

Радиальная базисная функция: Radial Basis Function (RBF) — стандартный термин в теории нейросетей.

*Ключевые слова (Keywords)*

Pipeline diagnostics (диагностика трубопроводов)

Magnetic Flux Leakage / MFL (магнитное рассеяние потока)

Finite Element Method / FEM (метод конечных элементов)

Kernel Extreme Learning Machine / KELM (ядерная машина экстремального обучения)

Defect classification (классификация дефектов)

## 4.5 Промпт 5

# DeepSeek

### Первый этап

Исходное слово на русском	Возможные варианты перевода на английский с пояснением контекста использования	Рекомендуемый вариант для общего контекста
состояние	1. <b>Condition</b> (технический контекст) – относится к физическому или рабочему состоянию объекта (трубопровода). 2. <b>State</b> (более общий контекст) – может описывать состояние системы, вещества или фазу (например, состояние намагниченности).	Condition (так как речь идет о технической диагностике)
подход	1. <b>Approach</b> (наиболее общий) – метод или способ решения проблемы. 2. <b>Method</b> – более конкретный синоним, акцент на методике. 3. <b>Technique</b> – подчеркивает практическую сторону выполнения.	Approach
влияние	1. <b>Influence</b> (общее воздействие) – часто используется в научных и инженерных контекстах. 2. <b>Effect</b> (конкретный результат воздействия) – акцент на последствиях или изменении. 3. <b>Impact</b> (сильное, значительное влияние) – подразумевает ощутимое последствие.	Influence (в научном контексте)
изменение	1. <b>Change</b> (самое общее понятие) – любое изменение. 2. <b>Variation</b> (изменение в пределах чего-либо) – часто используется для описания колебаний сигнала или параметров. 3. <b>Alteration</b> (целенаправленное или конкретное изменение) – модификация.	Change (универсально), но Variation может быть лучше для описания сигналов.



участок	1. <b>Section</b> (часть целого) – идеально для трубопровода, провода, дороги. 2. <b>Segment</b> (отрезок, часто линейный) – близкий синоним к "section". 3. <b>Area</b> (участок как зона, территория) – менее подходит для линейного объекта, но возможно.	Section
связь	1. <b>Relationship</b> (связь-отношение) – идеально для описания корреляции между параметрами (типами дефектов и сигналами). 2. <b>Connection</b> (физическая или логическая связь) – соединение, контакт. 3. <b>Link</b> (звено, соединение) – аналогично "connection".	Relationship
рост	1. <b>Growth</b> (увеличение в размере, количестве) – часто для биологических или экономических систем. 2. <b>Increase</b> (увеличение численного значения) – более нейтрально и подходит для технических параметров (напряжения, тока, сигнала).	Increase
обеспечивает	1. <b>Provides</b> (предоставляет, снабжает) – наиболее частый и нейтральный вариант. 2. <b>Ensures</b> (гарантирует, обеспечивает выполнение условия) – подчеркивает надежность и гарантию. 3. <b>Offers</b> (предлагает, дает возможность) – с оттенком выгоды.	Provides
производительность	1. <b>Performance</b> (рабочие характеристики, эффективность) – ключевое слово для оценки алгоритмов, систем, машин. 2. <b>Productivity</b> (производительность труда, выпуск продукции) – не подходит для контекста модели. 3. <b>Throughput</b> (пропускная способность) – специфический термин, например, для данных.	Performance

ВОЗМОЖНОСТИ	1. <b>Capabilities</b> (способности, потенциал системы) – идеально для описания функций нейронной сети. 2. <b>Possibilities</b> (возможности как варианты, потенциальные события) – более абстрактно. 3. <b>Features</b> (функции, особенности) – акцент на конкретных свойствах.	Capabilities
-------------	---	--------------

## Второй этап

Были выбраны:

- "состояние" → condition
- "метод" → approach
- "влияние" → influence
- "изменение" → change
- "участок трубопровода" → pipeline section
- "связь" → connection
- "рост" → increase

The proposed article presents a new approach to diagnosing the technical condition of pipelines using the Magnetic Flux Leakage (MFL) method, which combines finite element modeling with artificial neural network technologies. First, a physical model of a defective pipeline section based on the finite element method (FEM) is proposed for testing defects detectable by MFL. The influence of magnetization conditions on MFL signals is discussed, and the change in the signal extremum depending on the magnetization intensity is analyzed.

Subsequently, suitable MFL signal features are selected to establish a connection between defect types and sizes. Finally, a predictive model based on a Kernel Extreme Learning Machine (KELM) is proposed for classifying defect types and predicting defect dimensions. The results show that as the magnetization intensity increases, the pipeline magnetization process can be divided into a nonlinear increase phase and a linear phase, where the MFL signal extremum rapidly increases and then gradually grows linearly. Different geometric characteristics of defects correspond to different MFL signal distributions, effectively reflecting changes in defect types and sizes.

Compared to traditional ELM models, the KELM model provides higher prediction accuracy and stable performance, while the radial basis kernel function significantly enhances the neural network's generalization and prediction capabilities.

# Gemini

## Первый этап

Исходное слово	Возможные варианты перевода (с контекстом)	Рекомендуемый вариант
Состояние	Condition — используется, когда речь идет о «здоровье» или целостности оборудования (напр. technical condition). State — используется как физический термин, фаза или режим (напр. magnetization state). Status — текущий административный статус (вкл/выкл, работает/не работает).	Condition (для трубопровода) / State (для физики намагничивания)*
Участок	Section — стандартный термин для части трубопровода. Segment — чаще используется в геометрии или анализе данных. Area / Region — общая зона или область, менее конкретно. Site — конкретное местоположение (точка).	Section
Моделирование	Simulation — процесс имитации работы системы, прогон модели (акцент на процесс). Modeling — создание математической или физической модели (акцент на структуру).	Modeling (в контексте создания метода)
Ядро	Core — физическое ядро (процессора, планеты, фрукта). Kernel — математический термин в машинном обучении (Kernel function, KELM). Nucleus — ядро в физике атома или биологии.	Kernel
Производительность	Performance — эффективность работы алгоритма, скорость и точность (IT, ML). Productivity — выработка продукции (экономика, заводы). Throughput — пропускная способность (сети, каналы).	Performance
Обобщение	Generalization — способность нейросети работать с новыми данными (термин ML). Summarization — подведение итогов, резюмирование текста. Universalization — придание универсального характера.	Generalization
Продолжение на следующей странице		

Исходное слово	Возможные варианты перевода (с контекстом)	Рекомендуемый вариант
Предложена (Предложить)	Proposed — стандарт для научных статей (выдвинута теория/модель). Offered — коммерческое предложение (товар, услуга). Suggested — совет или рекомендация (менее формально).	Proposed
Характеристики	Characteristics — общие свойства или параметры объекта. Features — в машинном обучении это конкретные входные данные (признаки), извлекаемые из сигнала. Properties — физические свойства материала.	Features (если речь о входе для нейросети)

**Важное примечание по слову «Состояние»:** В данном тексте слово встречается в двух разных смыслах.

- «диагностике технического состояния» — здесь лучше использовать **Condition (Technical Condition)**.
- «влияние состояний намагниченности» — здесь строго **State (Magnetization States)**.

**Второй этап** Были выбраны рекомендованные переводы. За исключением характеристик -> Characteristic. Потому что по тексту все же речь про геометрические характеристики.

The article presents a new approach to the diagnosis of the technical condition of pipelines using the Magnetic Flux Leakage (MFL) method, which combines Finite Element Modeling with artificial neural network technologies. First, a physical model of a defective pipeline section based on the Finite Element Method (FEM) is proposed to test defects detected by MFL. The influence of magnetization states on MFL signals is discussed, and the variation of the signal extremum depending on magnetization intensity is analyzed. Then, suitable MFL signal characteristics are selected to establish the relationship between defect types and sizes. Finally, a Kernel Extreme Learning Machine (KELM) predictive model is proposed for defect type classification and defect size prediction. The results show that as magnetization intensity increases, the pipeline magnetization process can be divided into a nonlinear growth phase and a linear phase, during which the MFL signal extremum increases rapidly and then grows linearly. Different geometric characteristics of defects correspond to different MFL signal distributions, effectively reflecting changes in defect types and sizes. Compared to traditional ELM models, the KELM model provides higher prediction accuracy and stable performance, while the radial basis function kernel significantly enhances the neural network's generalization and prediction capabilities.

## 4.6 Промпт 6

### DeepSeek

#### Аннотация на английском

**Тематика:** Machine Learning, Finite Element Analysis, Non-Destructive Testing, Pipeline Integrity.

This study proposes a novel approach for diagnosing pipeline technical condition using Magnetic Flux Leakage (MFL) inspection, which integrates finite element modeling with artificial neural network technologies. First, a finite element method (FEM)-based physical model of a defective pipeline section is developed to simulate MFL-detectable flaws. This model is used to investigate the influence of magnetization states on MFL signals and to analyze the variation of signal extrema with magnetization intensity. Subsequently, suitable MFL signal features are selected to establish correlations with defect types and dimensions. Finally, a Kernel Extreme Learning Machine (KELM) predictive model is proposed for defect type classification and size prediction. The results indicate that as magnetization intensity increases, the pipeline magnetization process can be divided into a non-linear growth phase and a linear phase, with the MFL signal extremum increasing rapidly initially and then growing gradually in a linear manner. Different defect geometries correspond to distinct MFL signal distributions, effectively reflecting variations in defect types and sizes. Compared to traditional ELM models, the proposed KELM model demonstrates higher prediction accuracy and more stable performance, with its radial basis kernel function significantly enhancing the neural network's generalization and predictive capabilities.

#### Аналитическая сводка перевода

##### 1. Цепочка мыслей (Reasoning Chain)

Этап анализа	Логическое обоснование и принятые решения
Цель	Исходный текст описывает представление «нового подхода». В английской аннотации это переформулировано как активное и прямое заявление о цели исследования: «This study proposes a novel approach...». Глагол «proposes» является стандартным для академического английского и четко указывает на вклад работы.

Этап анализа	Логическое обоснование и принятые решения
Методы	Выделены три ключевых методологических блока: 1) Моделирование (FEM), 2) Анализ сигналов/выбор признаков, 3) Прогнозное моделирование (KELM). В переводе они логически связаны последовательными наречиями «First,» «Subsequently,» «Finally,». Описание методов переведено в Passive Voice («is developed», «are selected», «is proposed») для соответствия формальному стилю раздела методов.
Термины	См. список ниже. Основное внимание уделено использованию устоявшихся международных терминов (e.g., Magnetic Flux Leakage (MFL), finite element method (FEM), Kernel Extreme Learning Machine (KELM)).
Стиль/Синтаксис	Длинные, сложные предложения оригинала разделены на более четкие и читаемые. Например, описание фаз намагничивания и поведения экстремума сигнала объединено в одно логичное сложное предложение с придаточным, введенным «with». Логические связки («затем», «наконец») адаптированы к английскому академическому дискурсу («Subsequently,», «Finally,»).
Сложные места	Фраза «обсуждается влияние... и анализируется изменение...» была перестроена. Вместо калькирования с русского (где подлежащее часто отсутствует) использована активная конструкция с моделью в качестве субъекта действия: «This model is used to investigate... and to analyze...». Это делает предложение более динамичным и соответствующим английскому синтаксису.

## 2. Ключевые термины

- **Магнитоскопия (MFL)** – *Magnetic Flux Leakage (MFL)* (Обоснование: Устоявшийся стандартный термин в международной литературе по неразрушающему контролю.)

- **Метод конечных элементов (МКЭ)** – *finite element method (FEM)* (Обоснование: Стандартная аббревиатура в вычислительной механике. Предпочтено «FEM» перед «FEA» в данном контексте, так как речь идет именно о методе моделирования.)
- **Моделирование** – *simulation* (Обоснование: Более точный термин для описания процесса создания компьютерной модели, чем дословный перевод «modeling» в данном контексте.)
- **Машина экстремального обучения ядра** – *Kernel Extreme Learning Machine (KELM)* (Обоснование: Прямое использование принятого в ML-сообществе названия алгоритма. Аббревиатура представлена при первом упоминании.)
- **Радиальная базисная функция ядра** – *radial basis kernel function* (Обоснование: Стандартный термин в теории ядерных методов машинного обучения.)
- **Обобщающая способность** – *generalization capabilities* (Обоснование: Стандартная фраза для описания способности модели работать на новых данных.)

### 3. Принятые стилистические решения

- **Структура:** Предложение о фазах намагничивания и поведении сигнала было перестроено из двух коротких в одно сложное с контекстным уточнением через «with the MFL signal extremum increasing...», что улучшило причинно-следственную связь и компактность изложения.
- **Голос (Voice):** В разделе методов преимущественно использован Passive Voice («is developed», «are selected», «is proposed»), что характерно для академического английского. В разделах результатов и выводов использован Active Voice («The results indicate», «the model demonstrates») для большей убедительности.
- **Логические связки:** Русские вводные слова «во-первых», «затем», «наконец» преобразованы в стандартную для академических текстов последовательность «First,», «Subsequently,», «Finally,». Союз «при этом» передан конструкцией «with», что более естественно для английского языка при описании сопутствующего процесса.

## Gemini

### English Abstract

**Topic:** Non-Destructive Testing (NDT) / Pipeline Inspection / Machine Learning

This paper proposes a novel framework for pipeline inspection using Magnetic Flux Leakage (MFL), integrating Finite Element Method (FEM) modeling with advanced machine learning techniques. Initially, a physical model of a defective pipeline section is established using FEM

to simulate MFL responses. The study investigates the impact of magnetization states on signal characteristics, specifically analyzing the correlation between magnetization intensity and signal peak values. Subsequently, optimal MFL signal features are selected to establish mapping relationships with defect types and dimensions. To address defect characterization, a Kernel Extreme Learning Machine (KELM) model is introduced for both defect classification and size prediction. Simulation results reveal that the pipeline magnetization process exhibits distinct non-linear growth and linear phases; the MFL signal peak follows a corresponding trajectory—rapid initial increase followed by gradual linear growth. Furthermore, distinct defect geometries generate unique MFL signal distributions, effectively facilitating defect identification. Comparative analysis demonstrates that the proposed KELM model yields superior prediction accuracy and stability compared to traditional Extreme Learning Machine (ELM) approaches, with the Radial Basis Function (RBF) kernel significantly enhancing the network’s generalization capabilities.

## Analytical Summary of Translation

### 1. Reasoning Chain

Analysis Stage	Rationale and Decisions
<b>Goal Definition</b>	The original text aims to "present a new approach." In the English abstract, this was refined to "proposes a novel framework" to sound more academic and structural.
<b>Methods</b>	The source uses a step-by-step narrative ("First...", "Then...", "Finally..."). Decision: Condensed into a cohesive "Methodology" section. "Physical model... based on FEM" was streamlined to "established using FEM." The feature selection process was linked directly to the KELM implementation.
<b>Terminology</b>	Standard industry acronyms (MFL, FEM, ELM, KELM) were prioritized. "Машина экстремального обучения ядра" implies the Kernel variant of ELM, hence "KELM." "Экстремум сигнала" was translated as "signal peak" or "peak value" rather than the mathematical "extremum," as "peak" is more idiomatic in signal processing contexts.



<b>Style &amp; Syntax</b>	<p>The Russian original uses many subordinate clauses.</p> <p>Decision: Split long sentences for clarity. Used Passive Voice for the setup (e.g., "is established," "is introduced") to maintain objectivity, and Active Voice for the findings (e.g., "Results reveal," "model yields") to emphasize the contribution.</p>
<b>Complexities</b>	<p>The phrase "нелинейная фаза роста и линейная фаза" refers to the B-H curve behavior.</p> <p>Decision: Translated as "distinct non-linear growth and linear phases" to accurately describe the magnetization curve behavior known in physics.</p>

## 2. Key Terms

- **Магнитоскопия** – *Magnetic Flux Leakage (MFL) inspection* (Rationale: This is the standard industrial term for magnetic pipeline inspection, not just "magnetoscopy".)
- **Метод конечных элементов (МКЭ)** – *Finite Element Method (FEM)* (Rationale: Universal standard term in computational mechanics.)
- **Машина экстремального обучения ядра (KELM)** – *Kernel Extreme Learning Machine (KELM)* (Rationale: Direct translation of the specific ML algorithm variant.)
- **Экстремум сигнала** – *Signal peak / Peak value* (Rationale: In MFL signal analysis, the relevant feature is the peak amplitude of the leakage field.)
- **Радиальная базисная функция** – *Radial Basis Function (RBF)* (Rationale: Standard term for the specific kernel used in SVMs and KELMs.)

## 3. Stylistic Decisions

- **Structure:** The sequential markers ("Во-первых", "Затем") were replaced with flow transitions ("Initially," "Subsequently") or integrated into the narrative flow to avoid a "list-like" feel.
- **Voice:** Shifted from the slightly personal "В предлагаемой статье..." (In the proposed article...) to the standard "This paper proposes..." to establish immediate agency.
- **Logical Connectors:** The final sentence in Russian links performance to the RBF kernel using "при этом" (at the same time/while). In English, this was separated into a clause starting with "with the Radial Basis Function (RBF) kernel significantly enhancing..." to show a direct cause-and-effect relationship regarding generalization.

## 5 Аннотация вторая

В статье представлен перечень инструментальных средств, разработанных или находящихся в процессе разработки, используемых в системах программирования в лабораториях и на кафедрах СПбГУ. Перечислены основные технологии, применяемые при разработке инструментальных платформ для современных систем реализации языков программирования, которые сведены в таблицы. Приведены примеры правил грамматик для инструментальных систем CDL, Форт, ANTLR и образцы автоматически получаемого кода для инструмента PEG in RUST и интегрированной среды разработки JetBrains Grammar-Kit. Более подробно рассмотрена инструментальная система SynGT эквивалентных преобразований правил контекстно-свободных грамматик с целью их регуляризации. В таблицах даны характеристики тех инструментальных систем, которые находятся в открытом доступе и распространяются бесплатно. С момента освещаемой ситуации минуло 30 лет. Тем не менее, читатель наверняка найдет полезным эту навигационную схему, дающую ключ к изучению деятельности различных групп разработчиков в области программирования как в России, так и за рубежом

### 5.1 Промпт 1

#### DeepSeek

The article presents a list of instrumental tools, either developed or under development, used in programming systems within the laboratories and departments of St. Petersburg State University. The main technologies employed in developing instrumental platforms for modern programming language implementation systems are listed and summarized in tables. Examples of grammar rules for the instrumental systems CDL, Forth, ANTLR and samples of automatically generated code for the PEG in RUST tool and the JetBrains Grammar-Kit integrated development environment are provided. The instrumental system SynGT for equivalent transformations of context-free grammar rules with the aim of their regularization is examined in more detail. The tables provide characteristics of those instrumental systems that are openly accessible and distributed free of charge. Thirty years have passed since the situation described. Nevertheless, the reader will undoubtedly find this navigational scheme useful, as it provides a key to studying the activities of various developer groups in the field of programming both in Russia and abroad.

#### Gemini

The article presents a list of software tools, either developed or currently under development, used in programming systems at the laboratories and departments of St. Petersburg State University (SPbSU). It lists the main technologies applied in the development of tool platforms for modern programming language implementation systems, summarizing them in

tables.

Examples of grammar rules are provided for the CDL, Forth, and ANTLR tool systems, along with samples of automatically generated code for the PEG in Rust tool and the JetBrains Grammar-Kit IDE. The SynGT tool system, designed for equivalent transformations of context-free grammar rules for regularization purposes, is examined in greater detail.

The tables provide specifications for those tool systems that are publicly available and distributed free of charge. Thirty years have passed since the period described. Nevertheless, the reader will likely find this navigational scheme useful, as it offers a key to studying the activities of various development groups in the field of programming, both in Russia and abroad.

## 5.2 Промпт 2

### DeepSeek

The article presents a list of instrumental tools, developed or in development, used in programming systems at laboratories and departments of St. Petersburg State University. It lists the main technologies employed in developing instrumental platforms for modern programming language implementation systems, which are summarized in tables. Examples of grammar rules for the instrumental systems CDL, Forth, ANTLR, as well as samples of automatically generated code for the PEG in RUST tool and the JetBrains Grammar-Kit integrated development environment are provided. The instrumental system SynGT for equivalent transformations of context-free grammar rules, aimed at their regularization, is examined in greater detail. The tables contain specifications of those instrumental systems that are open-access and distributed free of charge. Thirty years have passed since the situation described. Nevertheless, the reader will likely find this navigational guide useful, as it provides a key to exploring the work of various development groups in the field of programming, both in Russia and abroad.

### Gemini

This paper presents an overview of software tools—both developed and currently under development—utilized within programming systems at the laboratories and departments of St. Petersburg State University (SPbU). It enumerates the key technologies employed in developing tooling platforms for modern programming language implementation systems, summarizing them in tabular form.

Examples of grammar rules are provided for the CDL, Forth, and ANTLR systems, along with samples of automatically generated code for the PEG in Rust tool and the JetBrains Grammar-Kit integrated development environment. The SynGT system is discussed in greater detail; this tool focuses on the equivalent transformation of context-free grammar rules for the purpose of regularization.

The included tables outline the characteristics of those tools that are open-source and freely distributed. Thirty years have elapsed since the period described; nevertheless, the reader will likely find value in this navigational roadmap, which offers a key to understanding the activities of various development groups in the field of programming, both in Russia and abroad.

### 5.3 Промпт 3

## DeepSeek

The article presents a catalog of software development tools, both completed and in development, utilized in programming systems at the laboratories and departments of St. Petersburg State University. It outlines the core technologies employed in creating tooling platforms for modern programming language implementation systems, with the data summarized in tables. Examples of grammar rules for the CDL, Forth, and ANTLR tooling systems are provided, along with samples of automatically generated code for the PEG in RUST tool and the JetBrains Grammar-Kit integrated development environment. The SynGT tooling system for equivalent transformations of context-free grammar rules, aimed at their regularization, is examined in greater detail.

The tables contain specifications for those tooling systems that are openly accessible and distributed free of charge. Thirty years have passed since the period covered by this overview. Nevertheless, the reader will likely find this navigational map valuable, as it provides a key to understanding the work of various development groups in the field of programming, both in Russia and abroad.

## Gemini

The article presents a list of software tools—both developed and currently under development—used within programming systems at the laboratories and departments of St. Petersburg State University (SPbSU). It outlines the primary technologies employed in creating tool platforms for modern programming language implementation systems, summarizing this data in tables.

The paper provides examples of grammar rules for tool systems such as CDL, Forth, and ANTLR, as well as samples of automatically generated code for the PEG in Rust tool and the JetBrains Grammar-Kit integrated development environment (IDE). Special attention is paid to SynGT, a tool system designed for the equivalent transformation of context-free grammar rules for the purpose of their regularization.

The tables also provide specifications for those software tools that are open-source and freely distributed. Although thirty years have elapsed since the period described, the reader will likely find this navigational roadmap useful. It serves as a key to understanding the

activities of various development groups in the field of programming, both in Russia and abroad.

## 5.4 Промпт 4

### DeepSeek

The article provides an overview of software development tools, both completed and under development, used within programming systems at the laboratories and departments of St. Petersburg State University (SPbU). It lists the core technologies applied in the creation of tooling platforms for modern programming language implementation systems, with the data compiled into tables. Examples include grammar rules for the CDL, Forth, and ANTLR tooling systems, as well as samples of automatically generated code for the PEG in RUST tool and the JetBrains Grammar-Kit Integrated Development Environment. Particular attention is given to the SynGT tooling system for performing equivalent transformations of context-free grammar rules to achieve their regularization.

The tables specify characteristics for those tooling systems that are open-source and freely distributed. The period covered dates back thirty years. Nevertheless, the reader is likely to find this navigational guide useful, as it provides insight into the work of various development groups in the field of programming, both in Russia and abroad.

#### **Анализ текста**

*Тематическая область:* Компьютерные науки / Разработка программного обеспечения (Computer Science / Software Engineering), в частности, инструментальные средства для построения компиляторов и обработки языков (compiler construction, language processing tools).

*Стиль и тон:* Научно-технический, формальный, обзорный. Тон информативный и объективный, с элементами исторической ретроспективы.

*Ключевая терминология и сложные элементы:*

Инструментальные средства / платформы: software development tools / tooling platforms.

Системы реализации языков программирования: programming language implementation systems.

Правила грамматик: grammar rules.

Контекстно-свободные грамматики: context-free grammars.

Эквивалентные преобразования... с целью их регуляризации: Сложный термин. Equivalent transformations of grammar rules aimed at their regularization.

Интегрированная среда разработки: Integrated Development Environment (IDE).

Навигационная схема: Метафора. Лучше передать смысл, а не переводить дословно (navigational guide, roadmap).

Дающая ключ к изучению: Идиома. providing insight into, serving as a guide to.

СПбГУ: Культурно-административная реалья. Требуется расшифровки при первом упоминании: St. Petersburg State University (SPbU).

CDL, Форт, ANTLR, SynGT, PEG in RUST, JetBrains Grammar-Kit: Названия конкретных технологий/инструментов. Сохраняются в оригинальном написании (Forth транслитерируется).

С момента освещаемой ситуации минуло 30 лет: Фраза требует адаптации для естественного английского: The period covered dates back thirty years.

Ключевые слова: инструментальные средства, грамматики, парсеры, разработка, системы реализации языков, контекстно-свободные грамматики, открытый доступ.

## Gemini

Here is the translation of the text into academic English, tailored to the context of compiler theory and metaprogramming.

The article presents a list of software tools that have been developed, or are currently under development, for use in programming systems within the laboratories and departments of Saint Petersburg State University (SPbU). It enumerates the fundamental technologies employed in the development of tooling platforms for modern programming language implementation systems, which are summarized in tabular form.

The paper provides examples of grammar rules for the CDL, Fort, and ANTLR tooling systems, as well as samples of automatically generated code for the PEG in Rust tool and the JetBrains Grammar-Kit integrated development environment. The SynGT system, designed for the equivalent transformation of context-free grammar rules for the purpose of regularization, is examined in greater detail.

The tables outline the specifications of those tooling systems that are publicly available and distributed free of charge. Thirty years have passed since the situation described herein. Nevertheless, the reader will likely find this navigational roadmap useful, as it offers a key to exploring the activities of various development groups in the field of programming, both in Russia and abroad.

*Примечания переводчика* Контекст термина «Regularization» (Регуляризация): В контексте формальных грамматик (контекстно-свободных грамматик) под «regularization» понимается процесс преобразования грамматики с целью сделать её регулярной (или приблизить к регулярному виду), либо оптимизация грамматики для конкретных алгоритмов синтаксического анализа.

«Navigational roadmap» (Навигационная карта/путеводитель): В оригинале использовано словосочетание «навигационная схема». В английском научном стиле термин «roadmap» (дорожная карта) или «guide» является более естественным идиоматическим аналогом, когда речь идет о тексте, который помогает читателю сориентироваться в истории вопроса или структуре предметной области.

## 5.5 Промпт 5

### DeepSeek

#### Первый этап

Исходное слово на русском	Возможные варианты перевода на английский с пояснением контекста	Рекомендуемый вариант для общего контекста
средства	1. <b>Tools / Toolkits</b> – в контексте программного обеспечения, инструментов разработки. 2. <b>Means / Resources</b> – в более широком или абстрактном контексте (средства достижения цели). 3. <b>Facilities</b> – возможности, обеспечиваемые системой.	Tools
системы	1. <b>Systems</b> – в общем техническом или организационном контексте. 2. <b>Environments</b> – если акцент на интегрированной среде (как в случае IDE). 3. <b>Frameworks</b> – если речь о каркасе, платформе для разработки.	Systems
реализации	1. <b>Implementation</b> – наиболее частый вариант в программировании (реализация языка). 2. <b>Realization</b> – более общий термин, осознание, воплощение идеи. 3. <b>Execution</b> – выполнение, исполнение (например, кода).	Implementation
правил	1. <b>Rules</b> – общий термин, часто для грамматик или бизнес-логики. 2. <b>Productions</b> – специфический термин в теории формальных грамматик для правил вывода.	Rules
код	1. <b>Code</b> – наиболее общий и частый вариант (исходный код, автоматически генерируемый код). 2. <b>Cipher</b> – шифр, код для шифрования.	Code
ключ	1. <b>Key</b> – в переносном смысле (ключ к пониманию, решению). 2. <b>Skeleton key</b> – отмычка. 3. <b>Cryptographic key</b> – криптографический ключ. 4. <b>Answer key</b> – ключ (ответов к задаче).	Key

групп	1. <b>Groups</b> – основное значение, коллективы людей. 2. <b>Clusters</b> – группы объектов, кластеры (в IT, математике). 3. <b>Batches</b> – партии, группы в контексте производства.	Groups
деятельности	1. <b>Activity / Work</b> – работа, активность (в общем смысле). 2. <b>Operations</b> – операции, функционирование. 3. <b>Practice</b> – практика, профессиональная деятельность.	Work

## Второй этап

Были использованы переводы

- средства -> tools
- системы -> systems
- правил -> productions
- код -> Code
- ключ -> key
- групп -> communities
- деятельности -> works

The article presents a list of programming tools, developed or in the process of development, used in programming systems at the laboratories and departments of St. Petersburg State University. The main technologies employed in the development of tool platforms for modern programming language implementation systems are listed and summarized in tables. Examples of grammar productions for the CDL, Forth, ANTLR tool systems, as well as samples of automatically generated code for the PEG in RUST tool and the JetBrains Grammar-Kit integrated development environment are provided. The SynGT tool system for equivalent transformations of context-free grammar productions, aimed at their regularization, is considered in more detail. The tables provide characteristics of those tool systems that are open access and distributed free of charge. Thirty years have passed since the situation covered. Nevertheless, the reader will certainly find this navigation scheme useful, as it provides a key to studying the works of various developer communities in the field of programming both in Russia and abroad.



# Gemini

## Первый этап

Исходное слово на русском	Возможные варианты перевода на английский с пояснением контекста	Рекомендуемый вариант для общего контекста
средства	1. <b>Funds</b> – финансовые средства (деньги). 2. <b>Means</b> – средства как способ достижения цели (абстрактно). 3. <b>Tools</b> – инструментарий, программы, утилиты (IT контекст).	Tools
кафедра	1. <b>Chair</b> – часто используется как должность «заведующий кафедрой» или сама кафедра (брит.), но может путаться с мебелью. 2. <b>Department</b> – стандартное название подразделения факультета в международной академической среде.	Department
реализация	1. <b>Realization</b> – осознание (факта), воплощение мечты (общий смысл). 2. <b>Implementation</b> – написание кода, создание работающей версии программы или языка (стандартный термин в IT).	Implementation
среда	1. <b>Environment</b> – окружение (IDE – Integrated Development Environment), условия работы. 2. <b>Medium</b> – носитель, физическая среда (жидкость, газ).	Environment
образцы	1. <b>Samples</b> – примеры кода, пробники (стандарт для "code samples"). 2. <b>Patterns</b> – шаблоны (напр. Design Patterns), повторяющиеся элементы. 3. <b>Specimens</b> – биологические или геологические образцы.	Samples
освещаемой	1. <b>Illuminated</b> – освещенной светом (фонарем, солнцем). 2. <b>Covered / Described</b> – описанной, рассмотренной в статье или исследовании.	Covered
схема	1. <b>Scheme</b> – логическая структура, план. 2. <b>Circuit</b> – электрическая схема. 3. <b>Map</b> – карта, наглядное пособие (в контексте «навигационная схема»).	Scheme / Map

преобразование	1. <b>Transformation</b> – изменение структуры (математика, грамматики). 2. <b>Conversion</b> – конвертация форматов (из PDF в Word).	Transformation
----------------	---	----------------

## Второй этап

Были выбраны:

- средства -> tools
- кафедра -> department
- реализации -> implementation
- среда, образцы, трансформация -> рекомендуемый перевод
- освещаемый -> described
- схема -> navigation map (road map) - если это принято в научной среде. Сеть предложила Guide

The article presents a list of tools developed or under development, used in programming systems at laboratories and departments of St. Petersburg State University. It lists the key technologies applied in developing tool platforms for modern programming language implementation systems, summarized in tables. Examples of grammar rules for CDL, Forth, and ANTLR tool systems are provided, along with samples of automatically generated code for the PEG in RUST tool and the JetBrains Grammar-Kit integrated development environment. The SynGT tool system for equivalent transformations of context-free grammar rules aimed at their regularization is discussed in greater detail. The tables provide characteristics of those tool systems that are publicly available and distributed free of charge. Thirty years have passed since the described situation. Nevertheless, the reader will likely find this guide useful, as it provides a key to studying the activities of various developer groups in the field of programming, both in Russia and abroad.

## 5.6 Промпт 6

### DeepSeek

### Аннотация на английском

**Тематика:** Programming Language Engineering, Compiler Construction, Parser Generation Tools.

This paper surveys and catalogs instrumental software tools, both completed and under development, employed in programming systems research within the laboratories and departments of St. Petersburg State University (SPbSU). It outlines the core technologies utilized in building modern tooling platforms for programming language implementation. The presented analysis, consolidated into summary tables, includes specific examples of grammar rules for systems such as CDL, Fort, and ANTLR, as well as samples of automatically generated code from the PEG in RUST tool and the JetBrains Grammar-Kit IDE plugin. A particular focus is placed on the SynGT system for the equivalent transformation and regularization of context-free grammar rules. The comparative tables detail the characteristics of those instrumental systems that are freely available under open-access licenses. While the historical overview spans developments over the past 30 years, this navigational guide remains a valuable resource for understanding the research trajectory and contributions of various development groups in the field of programming language technology, both in Russia and internationally.

## Аналитическая сводка перевода

### 1. Цепочка мыслей (Reasoning Chain)

Этап анализа	Логическое обоснование и принятые решения
<b>Цель</b>	Цель статьи определена не как простое описание списка, а как обзор (survey) и каталогизация (cataloging) инструментов. Оригинальная фраза «представлен перечень» преобразована в более активную и стандартную для академических аннотаций формулировку «surveys and catalogs». Исторический контекст («минуло 30 лет») переосмыслен как указание на временной охват исследования («historical overview spans developments over the past 30 years»), что подчеркивает непреходящую ценность работы.
<b>Методы</b>	Методология статьи описана как аналитическая работа по систематизации: «outlines the core technologies», «consolidated into summary tables», «presented analysis». Акцент на сравнительных таблицах («comparative tables detail the characteristics») выдвинут как ключевой метод представления данных. Детальный разбор системы SynGT описан как «particular focus is placed on».

Термины	<p><b>Инструментальные средства / системы</b> – <i>Instrumental software tools / systems</i> (Обоснование: «instrumental» здесь означает «вспомогательный, служебный» в контексте разработки ПО, а не «важный»; добавлено «software» для ясности). <b>Системы реализации языков программирования</b> – <i>Programming language implementation systems</i> (Обоснование: устоявшийся термин в computer science). <b>Эквивалентных преобразований... с целью их регуляризации</b> – <i>equivalent transformation and regularization</i> (Обоснование: «regularization» в теории грамматик означает приведение к более регулярной, стандартной форме). <b>Навигационная схема</b> – <i>navigational guide</i> (Обоснование: более идиоматично для научного текста, чем прямой кальки «navigation scheme»).</p>
Стиль/Синтаксис	<p>Русский синтаксис с последовательностью коротких предложений преобразован в более сложные, связные английские предложения с использованием причастных оборотов («consolidated into tables», «employed in...») и подчинительных союзов («While the historical overview...»). Пассивный залог использован для описания метода представления данных («are consolidated», «are included», «is placed on»). Активный залог и настоящие времена использованы для формулировки основного вклада статьи («remains a valuable resource», «outlines the core technologies»). Конструкция «Тем не менее, читатель наверняка найдет...» переформулирована в более формальную и объективную: «...remains a valuable resource for understanding...».</p>
Сложные места	<p>Культурно-институциональная отсылка «в лабораториях и на кафедрах СПбГУ» переведена как «within the laboratories and departments of St. Petersburg State University (SPbSU)» с добавлением общепринятой аббревиатуры в скобках. Фраза «С момента освещаемой ситуации минуло 30 лет» является идиоматичной и имплицитной. Она интерпретирована в контексте научного обзора как указание на исторический размах исследования, что отражено в конструкции «historical overview spans developments over the past 30 years». Упоминание деятельности групп «как в России, так и за рубежом» переведено стандартной академической формулой «both in Russia and internationally».</p>

## 2. Ключевые термины

- **Инструментальные средства** – *Instrumental (software) tools* (Обоснование: Контекст computer science требует уточнения «software». Термин «tooling» также использован для описания экосистемы.)
- **Системы реализации языков программирования** – *Programming language implementation systems* (Обоснование: Прямой и точный перевод устоявшегося термина.)
- **Эквивалентные преобразования правил** – *Equivalent transformation of rules* (Обоснование: Стандартный математический/формальный термин.)
- **Регуляризация грамматик** – *Grammar regularization* (Обоснование: Устоявшийся термин в теории формальных грамматик и компиляторов.)
- **Навигационная схема** – *Navigational guide* (Обоснование: Более естественно для английского научного текста в метафорическом смысле руководства по области знаний.)
- **В открытом доступе** – *Freely available under open-access licenses* (Обоснование: «Open-access» является стандартным для научного ПО, «freely available» уточняет бесплатность распространения.)

## 3. Принятые стилистические решения

- **Структура:** Несколько коротких предложений оригинала, описывающих содержание, объединены в одно сложное предложение с придаточными для представления логики «обзор → методы представления (таблицы, примеры) → фокус на конкретной системе → вывод о значимости». Это соответствует стандартной плотности информации в англоязычной аннотации.
- **Голос (Voice):** Для описания методов и представленных данных использован Passive Voice («are consolidated», «are included», «is placed on»). Для формулировки цели, результатов и выводов использован Active Voice («This paper surveys», «It outlines», «guide remains a valuable resource»).
- **Логические связки:** Русский союз «Тем не менее» преобразован в контрастную конструкцию «While ..., this guide remains...», что является стандартным для академического английского. Связка «которые сведены в таблицы» преобразована в причастный оборот «consolidated into summary tables» для более плавного изложения.

# Gemini

## English Abstract

**Subject Area:** Compiler Construction, Formal Languages, Grammarware, Language Workbenches

### Abstract

This paper presents a comprehensive survey of software tools for language implementation and programming systems developed at St. Petersburg State University (SPbSU). The study tabulates and categorizes key technologies utilized in the development of modern instrumental platforms. Comparative analysis is supported by concrete examples of grammar rules for established systems such as CDL, Forth, and ANTLR, as well as generated code samples for modern tools including PEG parsers in Rust and the JetBrains Grammar-Kit IDE. Special attention is devoted to SynGT, a specialized tool designed for the equivalent transformation and regularization of context-free grammars (CFGs). The paper provides tabulated characteristics of open-source and freeware systems available in the domain. Although the review covers a thirty-year developmental trajectory, the provided navigational schema remains a vital resource for understanding the historical and contemporary activities of programming language research groups in Russia and abroad.

## Analytical Summary of the Translation

### 1. Reasoning Chain

Analysis Stage	Rationale and Decision Making
<b>Goal Identification</b>	The source text describes a list of tools, tables, and examples. The goal is clearly descriptive and archival. I defined the genre as a "Survey" or "Comprehensive Survey" to reflect the listing of tools and the historical retrospective mentioned at the end.
<b>Methodology</b>	The text uses comparison (tables), case studies (examples of rules/code), and formal analysis (SynGT). I adapted these into phrases like "comparative analysis is supported by..." and "tabulates and categorizes."
<b>Terminology</b>	<i>Grammarware</i> and <i>Language Workbenches</i> are the modern industry terms for "инструментальные системы для языков". While the Russian text is slightly more generic, using specific terms like "language implementation" anchors it in the correct computer science sub-field.

<b>Timeline Handling</b>	The Russian text presents a paradox: "30 years have passed" vs. mentions of "Rust" (2010+) and "JetBrains Grammar-Kit". I resolved this by framing the abstract as a study of a "developmental trajectory" that bridges historical work (SPbSU legacy) with modern context.
<b>Stylistic Adaptation</b>	Russian often uses hidden passive constructions ("представлен перечень"). I converted these to standard academic English structures: "This paper presents..." or "Special attention is devoted to..." to maintain flow.

## 2. Key Terms Mapping

- **Инструментальные средства** – *Software tools / Instrumentation*. In the specific context of the first sentence, "software tools for language implementation" was chosen to be precise.
- **Системы реализации языков программирования** – *Language implementation systems*. This is the standard term for compilers, interpreters, and transpilers collectively.
- **Эквивалентные преобразования** – *Equivalent transformation*. A standard term in formal language theory (automata theory) referring to changing the grammar without changing the language generated.
- **Регуляризация** – *Regularization*. In the context of CFGs, this refers to specific algorithms to optimize or normalize the grammar.
- **Навигационная схема** – *Navigational schema / Roadmap*. "Roadmap" is more idiomatic in management/history of technology, but "schema" fits the structural description. I used "navigational schema" to retain the flavor of the original metaphor.

## 3. Stylistic Decisions

- **Sentence Structure:** The original text had several fragmented sentences listing items. I combined the listing of examples (CDL, Forth, ANTLR, Rust) into a single cohesive sentence to improve readability and flow.
- **Voice:** I used the "This paper presents..." (Active Voice with inanimate subject) pattern for the opening, which is standard for abstracts. For the methods (SynGT description), I used the Passive Voice ("Special attention is devoted to...") to place focus on the tool rather than the authors.

- **Cultural/Institutional Context:** "Labs and departments of SPbSU" was kept as "St. Petersburg State University (SPbSU)" to ensure international readers identify the institution immediately.

## 6 Сводный анализ эффективности промптов и моделей ИИ

В ходе работы была прослежена четкая зависимость качества научного перевода от архитектуры промпта. Ниже представлены результаты оценки работы моделей DeepSeek и Gemini по шести различным стратегиям взаимодействия.

### Результаты оценки: Аннотация №1 (Внутритрубная диагностика, магнитоскопия)

Аннотация характеризуется обилием физических терминов и описанием динамических процессов. Кроме того, присутствуют описания использования математического аппарата для анализа данных.

Модель / Промпт	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	Среднее
DeepSeek (П1)	9	8	7	7	8	7	7.7
Gemini (П1)	10	9	8	8	9	8	8.7
DeepSeek (П2)	10	9	8	8	9	8	8.7
Gemini (П2)	10	9	9	9	9	8	9.0
DeepSeek (П3)	10	10	9	10	10	9	9.7
Gemini (П3)	10	10	9	10	10	9	9.7
DeepSeek (П4)	10	10	9	10	10	9	9.7
DeepSeek (П5)	10	6	8	8	6	7	7.5
Gemini (П5)	10	10	9	10	10	9	9.7
DeepSeek (П6)	10	10	10	10	10	10	10.0
Gemini (П6)	10	10	10	10	10	10	10.0

### Результаты оценки: Аннотация №2 (Генерация интерпретаторов (Мета-программирование))

Вторая аннотация требовала корректной классификации IT-продуктов и адаптации исторического контекста.



Модель / Промпт	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	Среднее
DeepSeek (П1)	9	9	8	8	8	8	8.3
Gemini (П1)	10	9	8	8	9	8	8.7
DeepSeek (П2)	10	9	9	9	9	8	9.0
Gemini (П2)	10	10	9	9	9	8	9.2
DeepSeek (П3)	10	10	9	10	10	9	9.7
Gemini (П3)	10	10	10	10	10	9	9.8
DeepSeek (П4)	10	10	9	10	10	9	9.7
DeepSeek (П5)	10	7	8	8	7	8	8.0
Gemini (П5)	10	10	9	10	10	9	9.7
DeepSeek (П6)	10	10	10	10	10	10	10.0
Gemini (П6)	10	10	10	10	10	10	10.0

## Анализ влияния типа промпта на качество (П1–П4)

Наблюдение за результатами первых четырех промптов позволяет выстроить иерархию качества:

- **Промпт 1 (Базовый):** Служит «контрольной точкой». Основная проблема — буквальный перевод. Текст сохраняет русскую структуру предложений, что делает его тяжеловесным для англоязычного читателя.
- **Промпт 2 (С акцентом на качество):** Заметно улучшает грамматику. Модели начинают использовать более уместные времена и пассивные конструкции, однако терминология все еще подбирается из общего словаря, а не из узкоспециального.
- **Промпт 3 (Комплексный):** За счет указания контекста (например, «неразрушающий контроль») модели точнее работают с аббревиатурами (МКЭ превращается в FEM). Это критически важный этап для технической корректности.
- **Промпт 4 (Аналитический):** Самый стабильный из «одноэтапных». Предварительный анализ терминов и стиля самой моделью позволяет ей избежать грубых смысловых искажений в сложных конструкциях, таких как описание фаз намагничивания.

## Разбор цепочек размышлений (Промпт 6)

Промпт 6 показал наилучшие результаты благодаря алгоритму деконструкции смысла:

- **DeepSeek:** Цепочка размышлений (Reasoning Chain) позволила модели осознанно отойти от структуры оригинала. Вместо пассивного следования русскому синтаксису, модель перегруппировала информацию, выделив методы и результаты в логически связанные блоки.

- **Gemini:** Продемонстрировала глубокое понимание научной стилистики. В цепочке мыслей модель обосновала выбор термина «*correlation with*» для связи параметров, что звучит гораздо естественнее сухих вариантов из ранних промптов. Она также успешно адаптировала метафору «навигационной схемы» во второй аннотации. Кроме того, из забавного специально вставил оригинальные ответы нейросети. И она чаще переходит на английский при ответе.

## Ключевые ошибки и интерпретация оценок

### 1. Проблема контекстной многозначности (Промпт 5)

Этот промпт выявил слабое место DeepSeek: при анализе слова «состояние» модель не учла, что в тексте оно встречается в разных смыслах. Ошибка выбора *Condition* для состояний намагниченности (где требуется *State*) привела к снижению баллов за точность и контекст. Gemini в этой ситуации проявила большую гибкость.

### 2. Классификация и терминология

Во второй аннотации DeepSeek некорректно интерпретировал перечисление Forth, CDL и ANTLR, не считав разницу между языком и инструментом. В то же время, обе модели удачно справились с переводом «групп разработчиков» как «*communities*», что добавило тексту естественности.

### 3. Стилистические находки

Gemini стабильно выигрывает в «беглости» (Fluency). Выбор характеристик (*characteristics*) вместо признаков (*features*) в контексте геометрических параметров дефектов в первой аннотации подчеркнул её способность точнее попадать в предметную область.

## Вывод

Использование промптов без предварительного анализа (П1, П2) допустимо лишь для общих текстов. Для научно-технических работ критически важны промпты 4 и 6. Промпт 6 является наиболее надежным инструментом, так как обязательная цепочка размышлений минимизирует риск механических ошибок перевода и позволяет ИИ выступать в роли полноценного научного редактора.