

Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого  
Физико-механический институт  
Высшая школа прикладной математики и вычислительной физики

Отчет по лабораторной работе №2  
по дисциплине  
"Автоматизация научных исследований"

**Перевод аннотаций на английский язык**

Выполнил студент:

Липс Екатерина Константиновна  
группа: 5040102/50201

Преподаватель:

Новиков Федор Александрович

Санкт-Петербург  
2025

# Содержание

<b>1</b>	<b>Задание</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Промпты</b>	<b>3</b>
2.1	Промпт 1. Базовый . . . . .	3
2.2	Промпт 2. С фокусом на качество . . . . .	3
2.3	Промпт 3. Комплексный и структурированный . . . . .	3
2.4	Промпт 4. Анализирующий и автономный . . . . .	3
2.5	Промпт 5. Двухэтапный (Анализ неоднозначных слов + Уточненный перевод) . . . . .	3
2.6	Промпт 6. Индивидуальный . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Аннотации</b>	<b>5</b>
3.1	Аннотация 1 . . . . .	5
3.2	Аннотация 2 . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Результаты генерации</b>	<b>6</b>
4.1	Аннотация 1 . . . . .	6
4.1.1	Промпт 1 . . . . .	6
4.1.2	Промпт 2 . . . . .	6
4.1.3	Промпт 3 . . . . .	6
4.1.4	Промпт 4 . . . . .	7
4.1.5	Промпт 5 . . . . .	8
4.1.6	Промпт 6 . . . . .	9
4.2	Аннотация 2 . . . . .	11
4.2.1	Промпт 1 . . . . .	11
4.2.2	Промпт 2 . . . . .	12
4.2.3	Промпт 3 . . . . .	13
4.2.4	Промпт 4 . . . . .	15
4.2.5	Промпт 5 . . . . .	17
4.2.6	Промпт 6 . . . . .	18
<b>5</b>	<b>Сравнение</b>	<b>19</b>
5.1	Сравнительный анализ результатов генерации по Аннотации 1 . . . . .	19
5.2	Сравнительный анализ результатов генерации по Аннотации 2 . . . . .	20
<b>6</b>	<b>Выводы</b>	<b>21</b>

# 1 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: DeepSeek и GPT5, 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:
  - Грамматическая корректность
  - Точность терминологии
  - Естественность и беглость
  - Сохранение стиля и тона
  - Учет контекста и передача смысла
  - Работа с идиомами и культурными особенностями
6. Написать собственный промпт (Промпт 6) для создания аналогичной аннотации на английском языке с сохранением целостности смысла.
7. В качестве выводов предоставить следующие результаты:
  - Вариант, который вы могли бы порекомендовать в качестве перевода для выбранной аннотации.
  - Модель, текст промпта, цепочка уточняющих промптов для выбранного варианта (вместе с дополнительными уточнениями, если таковые есть).
  - Обоснование выбора.

## 2 Промпты

### 2.1 Промпт 1. Базовый

Переведи этот текст на английский: <текст>

### 2.2 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>

### 2.3 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:

- Контекст: Текст относится к [указать область].
- Терминология: Используй точные профессиональные термины, соответствующие данной теме. Если есть сомнения, выбери наиболее общепринятый вариант.
- Стил и тон: Используй [официальный / неформальный / научный / художественный] стиль.
- 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>

### 2.4 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:

- Определи тематическую область текста (например, юриспруденция, IT, маркетинг, художественная литература, бытовое общение).
- Определи стил и тон текста (официальный, неформальный, научный, художественный, публицистический).
- Выяви ключевую терминологию и потенциально сложные для перевода элементы (идиомы, культурные отсылки, двусмысленности).
- 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 стил 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: текст

### 2.5 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:

- Исходное слово на русском
- Возможные варианты перевода на английский с пояснением контекста использования
- 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 → 1
- Слово 2 → 2
- и так далее...

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

## 2.6 Промпт 6. Индивидуальный

Ты - профессиональный лингвист, эксперт по научному стилю и носитель английского языка. Твоя задача - выполнить глубокий лингвистический и смысловой анализ предоставленного русскоязычного текста и создать его идеальный перевод на английский язык, который будет звучать как оригинальный академический текст, написанный специалистом в соответствующей области.

Требования к работе:

- Анализируй текст перед переводом:
  - определи тему, научную область и предмет исследования;
  - оцени стиль (академический, формальный, обзорный и т. д.);
  - улови тон (нейтральный, аналитический, информативный);
  - выдели ключевые термины, сложные концепты, логические связи.
- Адаптация под английскую научную стилистику:
  - используй формулировки и лексику, характерные для англоязычных научных статей;
  - обеспечь терминологическую точность;
  - избегай кальки, дословных конструкций и неестественных оборотов;
  - ориентируйся на стиль журналов уровня Scopus / Web of Science.
- Переводи не по предложениям, а по абзацам:
  - сохраняй целостность мысли;
  - передавай логику изложения, научный регистр и структуру;
  - допускается перестройка фраз для естественности английского академического языка.
- Адаптация под английскую научную стилистику:
  - используй формулировки и лексику, характерные для англоязычных научных статей;
  - обеспечь терминологическую точность;
  - избегай кальки, дословных конструкций и неестественных оборотов;
  - ориентируйся на стиль журналов уровня Scopus / Web of Science.

Все переводческие решения принимай самостоятельно, исходя из контекста текста и лучших практик профессионального научного перевода.

## 3 Аннотации

### 3.1 Аннотация 1

В данной работе был проведен анализ взаимного расположения дендритных шипиков на дендрите с учетом их морфологических характеристик и получено представление дендрита в виде вектора его морфологических признаков. С использованием этого вектора проведена классификация дендритов в норме и при нейропатологии.

#### Оригинальный перевод:

*In this work, the mutual arrangement of dendritic spines on a dendrite was analyzed, taking into account their morphological characteristics, and a representation of the dendrite was obtained in the form of a vector of its morphological features. Using this vector, the classification of dendrites in norm and neuropathology was carried out.*

### 3.2 Аннотация 2

Эндоплазматический ретикулум (ЭР) образует сложную эндомембранную сеть, которая проникает в клеточные компартменты нейрона, включая дендритные шипики. Недавние исследования показывают, что ЭР шипиков является динамической структурой, которая проникает в шипики и покидает их. Хотя существуют доказательства того, что высвобождение  $\text{Ca}^{2+}$  из ЭР участвует в синаптической пластичности, роль морфологии ЭР шипиков остается неизвестной. Объединив новый 3D-генератор шипиков с 3D-моделированием  $\text{Ca}^{2+}$ , мы рассмотрели значение расположения ЭР для передачи сигналов  $\text{Ca}^{2+}$  от шипиков к дендритам. Наши симуляции, учитывающие обмен  $\text{Ca}^{2+}$  на плазматической мембране и ЭР, показывают, что ЭР шипиков должен иметь определенные морфологические конформации, чтобы преодолеть барьер между шипиком и дендритным стволом. Мы демонстрируем, что ЭР в шипиках, несущие RyR, способствуют передаче сигналов  $\text{Ca}^{2+}$  от шипиков к дендритам в зависимости от положения. Наши симуляции показывают, что ER, несущие RyR, могут инициировать задержку реверберации  $\text{Ca}^{2+}$ , в зависимости от точного положения ER в шипиках. При росте шипика структурная реорганизация ЭР восстанавливает  $\text{Ca}^{2+}$  - коммуникацию между шипиком и дендритом, сохраняя при этом аспекты гомеостаза  $\text{Ca}^{2+}$  в головке шипика. Наша работа подчеркивает важность точного позиционирования содержащего RyR шипикового ЭР в регулировании силы и времени  $\text{Ca}^{2+}$  - сигнализации шипика, что может играть важную роль в настройке  $\text{Ca}^{2+}$  -коммуникации между шипиком и дендритом и гомеостазе.

#### Оригинальный перевод:

*The endoplasmic reticulum (ER) forms a complex endomembrane network that reaches into the cellular compartments of a neuron, including dendritic spines. Recent work discloses that the spine ER is a dynamic structure that enters and leaves spines. While evidence exists that ER  $\text{Ca}^{2+}$  release is involved in synaptic plasticity, the role of spine ER morphology remains unknown. Combining a new 3D spine generator with 3D  $\text{Ca}^{2+}$  modeling, we addressed the relevance of ER positioning on spine-to-dendrite  $\text{Ca}^{2+}$  signaling. Our simulations, which account for  $\text{Ca}^{2+}$  exchange on the plasma membrane and ER, show that spine ER needs to be present in distinct morphological conformations in order to overcome a barrier between the spine and dendritic shaft. We demonstrate that RyR-carrying spine ER promotes spine-to-dendrite  $\text{Ca}^{2+}$  signals in a position-dependent manner. Our simulations indicate that RyR-carrying ER can initiate time-delayed  $\text{Ca}^{2+}$  reverberation, depending on the precise position of the spine ER. Upon spine growth, structural reorganization of the ER restores spine-to-dendrite  $\text{Ca}^{2+}$  communication, while maintaining aspects of  $\text{Ca}^{2+}$  homeostasis in the spine head. Our work emphasizes the relevance of precise positioning of RyR-containing spine ER in regulating the strength and timing of spine  $\text{Ca}^{2+}$  signaling, which could play an important role in tuning spine-to-dendrite  $\text{Ca}^{2+}$  communication and homeostasis.*

## 4 Результаты генерации

### 4.1 Аннотация 1

#### 4.1.1 Промпт 1

DeepSeek	GPT
In this study, an analysis of the spatial arrangement of dendritic spines on a dendrite was carried out, taking into account their morphological characteristics, and a representation of the dendrite as a vector of its morphological features was obtained. Using this vector, classification of dendrites in normal conditions and in neuropathology was performed.	In this study, an analysis of the spatial arrangement of dendritic spines on a dendrite was conducted, taking their morphological characteristics into account, and a representation of the dendrite in the form of a vector of its morphological features was obtained. Using this vector, dendrites were classified under normal conditions and in neuropathology.

Таблица 1: Сравнение описаний от DeepSeek и GPT

#### 4.1.2 Промпт 2

DeepSeek	GPT
In this study, an analysis of the spatial arrangement of dendritic spines on a dendrite was carried out, taking into account their morphological characteristics, and a representation of the dendrite as a vector of its morphological features was obtained. Using this vector, dendrites were classified as either normal or pathological.	In this study, we analyzed the spatial arrangement of dendritic spines along the dendrite, taking their morphological characteristics into account, and represented each dendrite as a vector of its morphological features. Using this vector representation, we classified dendrites under normal conditions and in neuropathology.

Таблица 2: Сравнение описаний от DeepSeek и GPT

#### 4.1.3 Промпт 3

DeepSeek	GPT
This study involved an analysis of the spatial distribution of dendritic spines along the dendrite, taking into account their morphological characteristics. The dendrite was subsequently represented as a vector of its morphological features. Using this vector, a classification of dendrites in normal conditions and under neuropathology was performed.	In this study, we analyzed the spatial arrangement of dendritic spines along the dendrite while accounting for their morphological characteristics, and derived a vector-based representation of each dendrite's morphological features. Using this feature vector, we performed a classification of dendrites under normal conditions and in neuropathological states.

Таблица 3: Сравнение описаний от DeepSeek и GPT

#### Пояснения от DeepSeek:

- "В данной работе был проведен анализ..." was translated as "This study involved an analysis...". This is a more active and natural construction in English scientific writing compared to a literal, passive translation like "In this work, an analysis was conducted...".
- "Взаимное расположение дендритных шипиков" is accurately rendered as "spatial distribution of dendritic spines". This is the standard term used in neuroscience to describe how spines are positioned relative to each other along the dendrite.

- "Получено представление дендрита в виде вектора..." was translated actively as "The dendrite was subsequently represented as a vector...". The word "subsequently" helps to logically connect the two steps of the process.
- "В норме и при нейропатологии" is translated as "in normal conditions and under neuropathology". This is a precise and concise way to contrast the healthy state with a diseased one. Alternatives like "in health and disease" are also common but slightly less formal; "under neuropathology" is very specific.
- The sentence structure has been slightly adjusted to flow more naturally in English, breaking the long Russian sentence into two clear, logical statements while maintaining all original meaning and a formal, academic tone.

**Пояснения от GPT:** Пояснения отсутствуют.

#### 4.1.4 Промпт 4

DeepSeek	GPT
This study involved an analysis of the spatial arrangement of dendritic spines on a dendrite, taking into account their morphological characteristics. The dendrite was represented as a vector of its morphological features. Using this vector, a classification of dendrites was performed under normal and pathological conditions.	In this study, we analyzed the spatial distribution of dendritic spines along the dendrite, taking into account their morphological characteristics, and generated a vector representation of the dendrite based on its morphological features. Using this feature vector, we performed a classification of dendrites under physiological conditions and in neuropathology.

Таблица 4: Сравнение описаний от DeepSeek и GPT

#### **Пояснения от DeepSeek:**

**Тематическая область:** Нейробиология / Нейронауки (специфически — морфология нейронов и дендритных шипиков).

**Стиль и тон:** Научный (академический). Тон формальный, объективный и информативный. Характерны пассивные конструкции ("был проведен анализ", "получено представление"), что типично для описания методов исследования в научных статьях.

#### **Ключевая терминология:**

- Дендритные шипики (dendritic spines)
- Дендрит (dendrite)
- Морфологические характеристики (morphological characteristics / properties)
- Вектор морфологических признаков (vector of morphological features)
- Классификация (classification)
- Норма (normal / control condition)
- Нейропатология (neuropathology / pathological condition)

#### **Потенциально сложные элементы:**

- "Взаимное расположение" — требует точного перевода, передающего пространственное распределение. Подойдет "spatial arrangement" или "relative positioning".
- "В норме и при нейропатологии" — это стандартный для биомедицинских наук противопоставление "здоровое состояние vs. болезнь". Естественным эквивалентом будет "under normal and pathological conditions" или "in health and disease".
- Конструкция "получено представление дендрита в виде..." не должна переводиться дословно. Суть в том, что дендрит был смоделирован или описан как вектор.



**Ключевые слова:** Анализ (analysis), дендритные шипики (dendritic spines), дендрит (dendrite), морфологические характеристики (morphological characteristics), вектор (vector), классификация (classification), норма (normal), нейропатология (neuropathology).

**Пояснения от GPT:**

**Тематическая область:** Текст относится к нейробиологии, в частности к морфологии нейронов, дендритов и дендритных шипиков. Также присутствует элемент вычислительного анализа (векторное представление признаков → классификация).

**Стиль:** официально-научный, характерный для научных статей или отчётов о исследовании: пассивные конструкции («был проведён анализ»), формальные формулировки, точная терминология.

**Ключевая терминология**

- дендритные шипики — dendritic spines
- морфологические характеристики — morphological characteristics / features
- вектор морфологических признаков — feature vector / vector of morphological features
- нейропатология — neuropathology
- классификация дендритов — classification of dendrites

**Потенциально сложные моменты:**

- «представление дендрита в виде вектора его морфологических признаков»: корректный научный эквивалент — a vector representation или a feature vector representation.
- «в норме и при нейропатологии» — важно передать как under physiological conditions and in neuropathology, а не дословно.

**Ключевые слова:** анализ, взаимное расположение, дендритные шипики, морфологические характеристики, вектор признаков, классификация, нейропатология.

**4.1.5 Промпт 5**

DeepSeek	GPT
In this work, an analysis of the mutual arrangement of dendritic spines on a dendrite was conducted, taking into account their morphological characteristics, and a representation of the dendrite as a vector of its morphological features was obtained. Using this vector, a classification of dendrites in the normal state and in neuropathology was conducted.	In this study, an analysis of the spatial arrangement of dendritic spines on a dendrite was carried out, taking into account their morphological characteristics, and a representation of the dendrite in the form of a vector of its morphological features was obtained. Using this vector, a classification of dendrites was performed under normal conditions and in neuropathology.

Таблица 5: Сравнение описаний от DeepSeek и GPT

#### 4.1.6 Промпт 6

DeepSeek	GPT
This study involved an analysis of the spatial distribution of dendritic spines along a dendrite, taking into account their morphological features. The dendrite was subsequently represented as a vector of its morphological attributes. Using this vector representation, we performed a classification of dendrites from normal and pathological states.	In this study, we analyzed the spatial organization of dendritic spines along the dendrite, taking into account their morphological characteristics, and derived a vectorized representation of each dendrite based on its morphological attributes. This feature vector was then used to classify dendrites under physiological conditions and in neuropathological states.

Таблица 6: Сравнение описаний от DeepSeek и GPT

#### Пояснения от DeepSeek:

##### Лингвистический и смысловой анализ исходного текста

**Научная область:** Нейробиология, нейронаука, нейроморфология.

**Предмет исследования:** Дендритные шипики (dendritic spines) и их пространственное распределение (mutual arrangement) на дендрите.

**Тема:** Количественный анализ морфологии дендритов для классификации нормальных и патологических состояний.

**Стиль** — академический, формальный, характерный для краткого сообщения о результатах исследования (аннотация, раздел "Материалы и методы" или "Заключение"). Текст имеет структуру отчета: представлена выполненная работа (проведен анализ, получено представление, проведена классификация). Нейтральный, аналитический, информативный. Автор объективно констатирует факты и достигнутые результаты без эмоциональной окраски.

##### Ключевые термины:

взаимное расположение дендритных шипиков, морфологические характеристики, дендрит, вектор морфологических признаков, классификация, норма, нейропатология.

##### Сложные концепты:

- "Взаимное расположение... с учетом их морфологических характеристик"— подразумевает комплексный анализ, объединяющий геометрию распределения и форму отдельных шипиков.
- "Представление дендрита в виде вектора"— ключевая концепция оцифровки сложной биологической структуры в математический объект для последующего количественного анализа.

**Логические связи:** Структура предложения выстроена вокруг глаголов действия, которые последовательно описывают этапы исследования: проведен анализ → получено представление → проведена классификация.

##### Анализ для перевода и адаптации

**Пассивные конструкции:** Русский текст использует пассивные обороты (был проведен, получено, проведена), что типично для русского научного стиля. В английском научном стиле также допустим пассивный залог, но часто предпочтение отдается более активным и лаконичным конструкциям, особенно когда исполнитель действия (авторы) очевиден.

- "В данной работе": Прямой перевод "In this work" возможен, но в английских статьях более частотны варианты "This study", "Here", "In this paper".
- "Получено представление": Калька "a representation was obtained" звучит неестественно. Более аутентично — "was represented as", "was converted into", "we represented".

- "В норме и при нейропатологии": Стандартными терминами в англоязычной литературе являются "under normal conditions" / "in the normal state" и "in neuropathology" / "in a pathological state". Конструкция "in norm" является русицизмом и не используется.

### **Пояснения от GPT:**

**Тема и научная область:** Текст относится к нейробиологии, в частности к морфологическому анализу дендритных шипиков и структурному моделированию дендритов. Это область нейроморфологии и вычислительной нейробиологии.

**Стиль** — академический, формально-научный, характерный для краткого описания методологии исследования или аннотации к статье.

**Тон** — нейтральный, аналитический, информативный. Автор излагает факты без оценочности.

### **Ключевые термины**

- дендритные шипики — dendritic spines
- дендрит — dendrite
- морфологические характеристики / признаки — morphological features/attributes
- вектор признаков — feature vector / vector representation
- классификация — classification
- норма и нейропатология — physiological conditions and neuropathological states

### **Структура текста:**

1. Анализ структуры: оценка взаимного расположения → учёт морфологии шипиков.
2. Формирование векторного представления дендрита.
3. Использование вектора для классификации дендритов в норме и при патологии.

## 4.2 Аннотация 2

### 4.2.1 Промпт 1

DeepSeek	GPT
<p>The endoplasmic reticulum (ER) forms a complex endomembrane network that permeates neuronal cellular compartments, including dendritic spines. Recent studies indicate that spine ER is a dynamic structure that enters and leaves spines. While there is evidence that <math>\text{Ca}^{2+}</math> release from the ER is involved in synaptic plasticity, the role of spine ER morphology remains unknown. By combining a novel 3D spine generator with 3D <math>\text{Ca}^{2+}</math> modeling, we investigated the significance of ER arrangement for <math>\text{Ca}^{2+}</math> signaling from spines to dendrites. Our simulations, which account for <math>\text{Ca}^{2+}</math> exchange at the plasma membrane and ER, show that spine ER must have specific morphological conformations to overcome the barrier between the spine and the dendritic shaft. We demonstrate that RyR-bearing spine ER facilitates the position-dependent propagation of <math>\text{Ca}^{2+}</math> signals from spines to dendrites. Our simulations reveal that RyR-bearing ER can initiate delayed <math>\text{Ca}^{2+}</math> reverberation, depending on the precise position of the ER within spines. During spine growth, structural reorganization of the ER restores spine-dendrite <math>\text{Ca}^{2+}</math> communication while maintaining aspects of <math>\text{Ca}^{2+}</math> homeostasis in the spine head. Our work highlights the importance of the precise positioning of RyR-containing spine ER in regulating the strength and timing of spine <math>\text{Ca}^{2+}</math> signaling, which may play a key role in tuning spine-dendrite <math>\text{Ca}^{2+}</math> communication and homeostasis.</p>	<p>The endoplasmic reticulum (ER) forms a complex endomembrane network that extends into the neuronal cellular compartments, including dendritic spines. Recent studies indicate that spine ER is a dynamic structure that enters and withdraws from spines. Although there is evidence that <math>\text{Ca}^{2+}</math> release from the ER contributes to synaptic plasticity, the role of ER morphology within spines remains unknown. By integrating a new 3D spine generator with 3D <math>\text{Ca}^{2+}</math> modeling, we examined the importance of ER positioning for <math>\text{Ca}^{2+}</math> signal transmission from spines to dendrites. Our simulations, which account for <math>\text{Ca}^{2+}</math> exchange at both the plasma membrane and the ER, show that spine ER must adopt specific morphological conformations to overcome the barrier between the spine and the dendritic shaft. We demonstrate that ER within spines containing RyRs facilitates <math>\text{Ca}^{2+}</math> signal transmission from spines to dendrites in a position-dependent manner. Our simulations further show that ER bearing RyRs can initiate delayed <math>\text{Ca}^{2+}</math> reverberation depending on the precise localization of the ER within spines. As the spine grows, structural reorganization of the ER restores <math>\text{Ca}^{2+}</math> communication between the spine and dendrite while preserving aspects of <math>\text{Ca}^{2+}</math> homeostasis in the spine head. Our work highlights the importance of precise positioning of RyR-containing spine ER in regulating the strength and timing of spine <math>\text{Ca}^{2+}</math> signaling, which may play a key role in tuning <math>\text{Ca}^{2+}</math> communication between the spine and dendrite as well as maintaining homeostasis.</p>

Таблица 7: Сравнение описаний от DeepSeek и GPT

DeepSeek	GPT
<p>The endoplasmic reticulum (ER) forms a complex endomembrane network that permeates the cellular compartments of a neuron, including dendritic spines. Recent studies show that spine ER is a dynamic structure that enters and leaves spines. While there is evidence that <math>\text{Ca}^{2+}</math> release from the ER is involved in synaptic plasticity, the role of spine ER morphology remains unknown. By combining a novel 3D spine generator with 3D <math>\text{Ca}^{2+}</math> modeling, we investigated the significance of ER positioning for <math>\text{Ca}^{2+}</math> signaling from the spine to the dendrite. Our simulations, which account for <math>\text{Ca}^{2+}</math> exchange at the plasma membrane and the ER, indicate that spine ER must adopt specific morphological conformations to overcome the barrier between the spine and the dendritic shaft. We demonstrate that RyR-bearing spine ER facilitates the propagation of <math>\text{Ca}^{2+}</math> signals from spines to dendrites in a position-dependent manner. Our simulations show that RyR-bearing ER can initiate a delayed <math>\text{Ca}^{2+}</math> reverberation, depending on the precise position of the ER within spines. During spine growth, the structural reorganization of the ER re-establishes <math>\text{Ca}^{2+}</math> communication between the spine and the dendrite while preserving aspects of <math>\text{Ca}^{2+}</math> homeostasis in the spine head. Our work underscores the importance of the precise positioning of RyR-containing spine ER in regulating the strength and timing of spine <math>\text{Ca}^{2+}</math> signaling, which may play a key role in tuning spine-dendrite <math>\text{Ca}^{2+}</math> communication and homeostasis.</p>	<p>The endoplasmic reticulum (ER) forms a complex endomembrane network that extends into neuronal compartments, including dendritic spines. Recent studies show that spine ER is a dynamic structure that intermittently enters and withdraws from spines. Although there is evidence that <math>\text{Ca}^{2+}</math> release from the ER contributes to synaptic plasticity, the role of spine ER morphology remains unclear. By combining a new 3D spine generator with 3D <math>\text{Ca}^{2+}</math> modeling, we investigated how ER positioning influences the transfer of <math>\text{Ca}^{2+}</math> signals from spines to dendrites. Our simulations, which account for <math>\text{Ca}^{2+}</math> exchange at both the plasma membrane and the ER, indicate that the spine ER must adopt specific morphological conformations to overcome the barrier between the spine and the dendritic shaft.</p> <p>We show that ER within spines carrying RyRs facilitates the position-dependent transfer of <math>\text{Ca}^{2+}</math> signals from spines to dendrites. Our simulations further demonstrate that RyR-bearing ER can initiate delayed <math>\text{Ca}^{2+}</math> reverberation depending on its precise location within the spine. As the spine grows, structural reorganization of the ER restores <math>\text{Ca}^{2+}</math> communication between the spine and the dendrite while preserving aspects of <math>\text{Ca}^{2+}</math> homeostasis in the spine head. Our work highlights the importance of accurately positioning RyR-containing spine ER in regulating the strength and timing of spine <math>\text{Ca}^{2+}</math> signaling, which may play a crucial role in tuning <math>\text{Ca}^{2+}</math> communication between the spine and dendrite as well as maintaining homeostasis.</p>

Таблица 8: Сравнение описаний от DeepSeek и GPT

DeepSeek	GPT
<p>The endoplasmic reticulum (ER) forms a complex endomembrane network that permeates neuronal compartments, including dendritic spines. Recent studies indicate that spine ER is a dynamic structure that enters and exits spines. While evidence exists that <math>\text{Ca}^{2+}</math> release from the ER is involved in synaptic plasticity, the role of spine ER morphology remains unknown. By integrating a novel 3D spine generator with 3D <math>\text{Ca}^{2+}</math> modeling, we investigated the significance of ER positioning for <math>\text{Ca}^{2+}</math> signaling from spines to dendrites. Our simulations, which account for <math>\text{Ca}^{2+}</math> exchange at the plasma membrane and ER, indicate that spine ER must adopt specific morphological conformations to overcome the barrier between the spine and the dendritic shaft. We demonstrate that RyR-bearing spine ER facilitates the propagation of <math>\text{Ca}^{2+}</math> signals from spines to dendrites in a position-dependent manner. Our simulations reveal that RyR-bearing ER can initiate a delayed <math>\text{Ca}^{2+}</math> reverberation, depending on the precise intra-spinal position of the ER. During spine growth, the structural reorganization of the ER re-establishes <math>\text{Ca}^{2+}</math> communication between the spine and the dendrite while preserving aspects of <math>\text{Ca}^{2+}</math> homeostasis within the spine head. Our work underscores the importance of the precise positioning of RyR-containing spine ER in regulating the strength and timing of spine <math>\text{Ca}^{2+}</math> signaling, which may play a crucial role in tuning spine-dendrite <math>\text{Ca}^{2+}</math> communication and homeostasis.</p>	<p>The endoplasmic reticulum (ER) forms a complex endomembrane network that extends into the neuronal compartments, including dendritic spines. Recent studies indicate that spine ER is a dynamic structure that enters and exits spines. Although there is evidence that <math>\text{Ca}^{2+}</math> release from the ER contributes to synaptic plasticity, the role of spine ER morphology remains unclear. By combining a new 3D spine generator with 3D <math>\text{Ca}^{2+}</math> modeling, we examined how ER positioning influences the transfer of <math>\text{Ca}^{2+}</math> signals from spines to dendrites. Our simulations, which account for <math>\text{Ca}^{2+}</math> exchange at both the plasma membrane and the ER, show that the spine ER must adopt specific morphological conformations to overcome the barrier between the spine head and the dendritic shaft. We demonstrate that ER within spines containing RyRs facilitates the position-dependent propagation of <math>\text{Ca}^{2+}</math> signals from spines to dendrites. Our simulations further show that RyR-bearing ER can initiate delayed <math>\text{Ca}^{2+}</math> reverberation, depending on its precise spatial localization within the spine. During spine growth, structural reorganization of the ER restores <math>\text{Ca}^{2+}</math> communication between the spine and the dendrite while preserving aspects of <math>\text{Ca}^{2+}</math> homeostasis within the spine head. Our work highlights the importance of accurate positioning of RyR-containing spine ER in regulating the strength and timing of spine <math>\text{Ca}^{2+}</math> signaling, which may play a critical role in tuning spine-dendrite <math>\text{Ca}^{2+}</math> communication and maintaining homeostasis.</p>

Таблица 9: Сравнение описаний от DeepSeek и GPT

**Пояснения от DeepSeek:**

- Дендритные шипики: Переведено как "dendritic spines" — стандартный устоявшийся термин в нейробиологии.
- ...проникает в клеточные компартменты...: Использован глагол "permeates" вместо более буквального "penetrates", так как он лучше передает идею распространения сети по всему объему компартментов.
- ЭР шипиков: Переведено как "spine ER" — это краткий и общепринятый способ указания на локализацию ЭР в нейробиологической литературе.
- ...покидает их: Переведено как "exits spines" для сохранения динамики и естественного звучания в паре с "enters".
- 3D-генератор шипиков / 3D-моделирование: "3D spine generator" и "3D  $\text{Ca}^{2+}$  modeling" — точные технические термины, описывающие методы computational biology.
- Рассмотрели значение: Использован более сильный и подходящий для научного контекста глагол "investigated".

- Передача сигналов  $\text{Ca}^{2+}$ : В зависимости от контекста использованы варианты "Ca2+ signaling" (общий процесс) и "propagation of Ca2+ signals" (непосредственное распространение).
- Морфологические конформации: "Morphological conformations" — точный термин, описывающий пространственные формы структуры.
- Шипик и дендритный ствол: "Spine and the dendritic shaft" — стандартная терминологическая пара.
- ЭР в шипиках, несущие RyR: Для избежания повторения и для точности использованы формулировки "RyR-bearing spine ER" и "RyR-containing spine ER".
- Задержка реверберации  $\text{Ca}^{2+}$ : "Delayed Ca2+ reverberation" — термин, описывающий сложную волновую динамику ионов кальция.
- Точное положение / точное позиционирование: Для единообразия использованы варианты "precise positioning" и "precise intra-spinal position".
- Структурная реорганизация ЭР восстанавливает  $\text{Ca}^{2+}$ -коммуникацию: Выбрана конструкция "structural reorganization of the ER re-establishes Ca2+ communication", которая звучит более естественно и научно, чем дословный перевод.
- Настройка: В данном контексте глагол "tuning" идеально передает идею тонкой регуляции и калибровки системы.

#### **Пояснения от GPT:**

RyR — ryanodine receptor, a standard term for ER-resident  $\text{Ca}^{2+}$  release channels.

DeepSeek	GPT
<p>The endoplasmic reticulum (ER) forms a complex endomembrane network that permeates the cellular compartments of a neuron, including dendritic spines. Recent studies indicate that spine ER is a dynamic structure that enters and leaves the spines. Although there is evidence that Ca<sup>2+</sup> release from the ER is involved in synaptic plasticity, the role of spine ER morphology remains unknown. By combining a novel 3D spine generator with 3D Ca<sup>2+</sup> modeling, we investigated the significance of ER positioning for the propagation of Ca<sup>2+</sup> signals from spines to dendrites. Our simulations, which account for Ca<sup>2+</sup> exchange at the plasma membrane and the ER, demonstrate that spine ER must adopt specific morphological conformations to overcome the barrier between the spine and the dendritic shaft. We show that RyR-bearing spine ER facilitates the propagation of Ca<sup>2+</sup> signals from spines to dendrites in a position-dependent manner. Our simulations reveal that RyR-bearing ER can initiate a delayed Ca<sup>2+</sup> reverberation, depending on the precise position of the ER within the spines. During spine growth, the structural reorganization of the ER reestablishes Ca<sup>2+</sup> communication between the spine and the dendrite while simultaneously preserving aspects of Ca<sup>2+</sup> homeostasis in the spine head. Our work underscores the importance of the precise positioning of RyR-containing spine ER in regulating the strength and timing of spine Ca<sup>2+</sup> signaling, which may play a key role in tuning spine-dendrite Ca<sup>2+</sup> communication and homeostasis.</p>	<p>Endoplasmic reticulum (ER) forms a complex endomembrane network that extends into neuronal compartments, including dendritic spines. Recent studies indicate that spine ER is a dynamic structure that enters and withdraws from spines. Although there is evidence that Ca<sup>2+</sup> release from the ER contributes to synaptic plasticity, the role of ER morphology within spines remains unclear. By combining a new 3D spine generator with 3D Ca<sup>2+</sup> modeling, we examined the importance of ER positioning for the propagation of Ca<sup>2+</sup> signals from spines to dendrites. Our simulations, incorporating Ca<sup>2+</sup> exchange across the plasma membrane and the ER, demonstrate that spine ER must adopt specific morphological conformations to overcome the diffusion barrier between the spine and the dendritic shaft.</p> <p>We show that ER in spines containing RyRs facilitates position-dependent transmission of Ca<sup>2+</sup> signals from spines to dendrites. Our simulations indicate that RyR-bearing ER can initiate delayed Ca<sup>2+</sup> reverberation, depending on its precise localization within the spine. As the spine grows, structural remodeling of the ER restores Ca<sup>2+</sup> communication between the spine and the dendrite while preserving aspects of Ca<sup>2+</sup> homeostasis within the spine head. Our work underscores the importance of the accurate positioning of RyR-containing spine ER in regulating the strength and timing of spine Ca<sup>2+</sup> signaling, which may play a key role in tuning Ca<sup>2+</sup> communication between the spine and the dendrite and in maintaining homeostasis.</p>

Таблица 10: Сравнение описаний от DeepSeek и GPT

**Пояснения от DeepSeek:**

**Тематическая область:** Клеточная биология / нейробиология. Текст посвящен изучению внутриклеточных процессов в нейронах, в частности, роли эндоплазматического ретикулума в передаче кальциевых сигналов.

**Стиль и тон:** Научный. Тон строгий, объективный, безэмоциональный. Характерны использование пассивных конструкций, сложных синтаксических структур и точной терминологии.

**Термины:** эндоплазматический ретикулум (ЭР), дендритные шипики, синаптическая пластичность, морфология, 3D-моделирование, гомеостаз, плазматическая мембрана, RyR (рианодиновые рецепторы).

**Сложности:** Требуется точный и общепринятый в научной литературе перевод узкоспециализированных терминов (например, "дендритные шипики" — dendritic spines, "синаптическая пластичность" — synaptic plasticity). Аббревиатура "ЭР" должна быть расшифрована при первом упоминании и далее использоваться как "ER". Символ "Ca<sup>2+</sup>" является стандартным и не требует перевода.

**Ключевые слова:** эндоплазматический ретикулум, дендритные шипики, кальциевая сигнализация



(Ca<sup>2+</sup> signaling), морфология, синаптическая пластичность, рианодиновые рецепторы (RyR), гомеостаз, 3D-моделирование.

### **Пояснения от PDF:**

**Тематическая область:** Текст относится к нейробиологии, особенно к структурной и функциональной организации нейронов, кальциевому сигналингу, морфологии дендритных шипиков и роли эндоплазматического ретикулума (ЭР) в нейронных процессах.

**Стиль:** академический / формально-научный.

**Тон:** нейтральный, информативный, аналитический. Текст напоминает фрагмент аннотации или введения к научной статье.

### **Ключевая терминология:**

- эндоплазматический ретикулум (ЭР) — endoplasmic reticulum (ER)
- дендритные шипики — dendritic spines
- синаптическая пластичность — synaptic plasticity
- морфологические конформации — morphological conformations
- передача Ca<sup>2+</sup> сигналов — Ca<sup>2+</sup> signaling / Ca<sup>2+</sup> signal propagation
- плазматическая мембрана — plasma membrane
- RyR (рианодиновые рецепторы) — RyRs (ryanodine receptors)
- реверберация Ca<sup>2+</sup> — Ca<sup>2+</sup> reverberation
- гомеостаз — homeostasis

### **Потенциально сложные элементы:**

- барьер между шипиком и дендритным стволом — важно корректно передать как diffusion barrier between the spine and the dendritic shaft.
- задержка реверберации Ca<sup>2+</sup> — требует естественной научной формулировки (delayed Ca<sup>2+</sup> reverberation).
- структурная реорганизация ЭР — может быть structural reorganization или remodeling; в научном английском remodeling используется часто в контексте внутриклеточных структур.
- восстанавливает Ca<sup>2+</sup>-коммуникацию — лучше restores Ca<sup>2+</sup> communication / Ca<sup>2+</sup> coupling.

**Ключевые слова:** ER, dendritic spines, Ca<sup>2+</sup> signaling, RyR, morphology, plasticity, reverberation, diffusion barrier, homeostasis.

DeepSeek	GPT
<p>The endoplasmic reticulum (ER) forms a complex endomembrane network that extends into the neuronal cellular compartments, including dendritic spines. Recent studies show that the spine ER is a dynamic structure that extends into spines and leaves them. Although there is evidence that <math>\text{Ca}^{2+}</math> release from the ER is involved in synaptic plasticity, the role of spine ER morphology remains unknown. By combining a novel 3D spine generator with 3D <math>\text{Ca}^{2+}</math> modeling, we examined the importance of ER arrangement for the propagation of <math>\text{Ca}^{2+}</math> signals from spines to dendrites. Our simulations, which account for <math>\text{Ca}^{2+}</math> exchange at the plasma membrane and the ER, show that the spine ER must have specific morphological conformations to overcome the barrier between the spine and the dendritic shaft. We demonstrate that RyR-bearing ER in spines promotes the propagation of <math>\text{Ca}^{2+}</math> signals from spines to dendrites in a position-dependent manner. Our simulations show that RyR-bearing ER can initiate a <math>\text{Ca}^{2+}</math> delay reverberation, depending on the precise position of the ER within spines. During spine growth, the structural reorganization of the ER restores <math>\text{Ca}^{2+}</math> communication between the spine and the dendrite while maintaining aspects of <math>\text{Ca}^{2+}</math> homeostasis in the spine head. Our work highlights the importance of the precise positioning of RyR-containing spine ER in regulating the intensity and timing of spine <math>\text{Ca}^{2+}</math> signaling, which may play a key role in the tuning of spine-dendrite <math>\text{Ca}^{2+}</math> communication and homeostasis.</p>	<p>The endoplasmic reticulum (ER) forms a complex endomembrane network that penetrates the cellular compartments of the neuron, including dendritic spines. Recent studies show that spine ER is a dynamic structure that penetrates spines and leaves them. Although there is evidence that <math>\text{Ca}^{2+}</math> release from the ER contributes to synaptic plasticity, the role of spine ER morphology remains unknown. By combining a new 3D spine generator with 3D <math>\text{Ca}^{2+}</math> modeling, we examined the importance of ER location for the transmission of <math>\text{Ca}^{2+}</math> signals from spines to dendrites. Our simulations, which account for <math>\text{Ca}^{2+}</math> exchange at the plasma membrane and the ER, show that the spine ER must adopt specific morphological conformations in order to overcome the barrier between the spine and the dendritic shaft. We demonstrate that ER in spines carrying RyR enhances the transmission of <math>\text{Ca}^{2+}</math> signals from spines to dendrites in a position-dependent manner. Our simulations show that ER carrying RyR can initiate delayed <math>\text{Ca}^{2+}</math> reverberation depending on the exact position of the ER within spines. As the spine grows, structural reorganization of the ER restores <math>\text{Ca}^{2+}</math> communication between the spine and the dendrite while maintaining aspects of <math>\text{Ca}^{2+}</math> homeostasis within the spine head. Our work highlights the importance of precise positioning of RyR-containing spine ER in regulating the strength and timing of spine <math>\text{Ca}^{2+}</math> signaling, which may play a key role in tuning <math>\text{Ca}^{2+}</math> communication between the spine and the dendrite and in maintaining homeostasis.</p>

Таблица 11: Сравнение описаний от DeepSeek и GPT

DeepSeek	GPT
<p>The endoplasmic reticulum (ER) forms a complex endomembrane network that extends throughout neuronal compartments, including dendritic spines. Recent studies indicate that spine ER is a dynamic structure that moves into and out of spines. While there is evidence that <math>\text{Ca}^{2+}</math> release from the ER is involved in synaptic plasticity, the functional significance of spine ER morphology remains unclear. By combining a novel 3D spine generator with 3D <math>\text{Ca}^{2+}</math> modeling, we investigated how ER positioning influences <math>\text{Ca}^{2+}</math> signaling from the spine to the dendrite.</p> <p>Our simulations, which accounted for <math>\text{Ca}^{2+}</math> exchange at the plasma membrane and the ER, reveal that spine ER must adopt specific morphological conformations to overcome the diffusional barrier between the spine head and the dendritic shaft. We demonstrate that the presence of RyR-bearing ER within spines facilitates the propagation of <math>\text{Ca}^{2+}</math> signals from the spine to the dendrite in a position-dependent manner. Furthermore, our simulations show that RyR-equipped ER can initiate a delayed <math>\text{Ca}^{2+}</math> reverberation, the timing of which is determined by the precise spatial location of the ER within the spine.</p> <p>During spine growth, the structural reorganization of the ER re-establishes <math>\text{Ca}^{2+}</math> communication between the spine and the dendrite while simultaneously preserving aspects of <math>\text{Ca}^{2+}</math> homeostasis within the spine head. Our work underscores the critical importance of the precise positioning of RyR-containing spine ER in regulating the strength and timing of spine <math>\text{Ca}^{2+}</math> signaling. This mechanism may play a key role in tuning <math>\text{Ca}^{2+}</math>-mediated spine-dendrite communication and maintaining cellular homeostasis.</p>	<p>The endoplasmic reticulum (ER) forms an intricate endomembrane network that extends into various neuronal compartments, including dendritic spines. Recent studies indicate that spine-associated ER is a highly dynamic structure that intermittently enters and withdraws from individual spines. Although <math>\text{Ca}^{2+}</math> release from the ER has been implicated in synaptic plasticity, the functional significance of ER morphology within dendritic spines remains unclear.</p> <p>By integrating a newly developed 3D spine generator with three-dimensional <math>\text{Ca}^{2+}</math> modeling, we examined how ER positioning influences the transmission of <math>\text{Ca}^{2+}</math> signals from spines to dendrites. Our simulations, which incorporate <math>\text{Ca}^{2+}</math> exchange across the plasma membrane and the ER, demonstrate that spine ER must adopt specific morphological conformations to overcome the spine-dendrite diffusion barrier.</p> <p>We show that ER containing ryanodine receptors (RyRs) facilitates position-dependent transfer of <math>\text{Ca}^{2+}</math> signals from spines to dendrites. Our computational results further indicate that RyR-bearing ER can initiate delays in <math>\text{Ca}^{2+}</math> reverberation, contingent on its precise spatial placement within the spine. During spine growth, structural reorganization of the ER re-establishes <math>\text{Ca}^{2+}</math> coupling between the spine and the dendrite while maintaining key aspects of <math>\text{Ca}^{2+}</math> homeostasis in the spine head.</p> <p>Together, these findings highlight the critical importance of accurately positioning RyR-containing spine ER in regulating both the amplitude and temporal characteristics of spine <math>\text{Ca}^{2+}</math> signaling. This spatial tuning may play a central role in modulating <math>\text{Ca}^{2+}</math> communication between spines and dendrites as well as maintaining intracellular <math>\text{Ca}^{2+}</math> homeostasis.</p>

Таблица 12: Сравнение описаний от DeepSeek и GPT

**Пояснения от DeepSeek:**

**Область:** Нейробиология, клеточная биология.

**Тема:** Роль морфологии и пространственного положения эндоплазматического ретикулума (ЭР) в дендритных шипиках в регуляции кальциевой ( $\text{Ca}^{2+}$ ) сигнализации и синаптической пластичности.

**Предмет:** Исследование взаимосвязи структуры шипикового ЭР, несущего рианодинового рецепторы (RyR), и динамики ионов  $\text{Ca}^{2+}$  между шипиком и дендритом с помощью 3D-моделирования.

**Стиль:** Академический, формальный, характерный для экспериментальных статей в нейронауках. Текст описывает гипотезу, методологию, результаты и их значение.

**Тон:** Объективный, аналитический, информативный. Присутствуют стандартные для научного стиля конструкции: "недавние исследования показывают", "мы демонстрируем", "наши симуляции показывают".

**Ключевые термины:** эндоплазматический ретикулум (ER), дендритные шипики (dendritic spines), синаптическая пластичность (synaptic plasticity), высвобождение  $\text{Ca}^{2+}$  ( $\text{Ca}^{2+}$  release), риаудиновые рецепторы (Ryanodine Receptors, RyR), 3D-моделирование (3D modeling), передача сигналов (signaling), гомеостаз  $\text{Ca}^{2+}$  ( $\text{Ca}^{2+}$  homeostasis).

**Сложные концепты:** "структурная реорганизация ЭР", "задержка реверберации  $\text{Ca}^{2+}$ ", "преодолеть барьер между шипиком и дендритным стволом" – требуют не дословного перевода, а передачи смысла естественным для английской науки языком.

**Логические связи:** "хотя", "объединив... мы рассмотрели", "наши симуляции показывают", "мы демонстрируем", "при... восстанавливает" – четко выстраивают логику: от постановки проблемы к методологии, результатам и выводу.

### Пояснения от DeepSeek:

**Область:** нейробиология, специализированно — клеточная нейробиология, синаптическая пластичность, кальциевая сигнализация, морфология дендритных шипиков, эндоплазматический ретикулум.

**Предмет исследования:** роль морфологии и позиционирования эндоплазматического ретикулума в дендритных шипиках в передаче  $\text{Ca}^{2+}$ -сигналов от шипиков к дендритам.

**Стиль:** явно академический, формальный, ориентированный на публикацию.

**Тон:** информативный, аналитический, нейтральный, научно-объективный.

### **Ключевые термины**

- эндоплазматический ретикулум (ЭР) — endoplasmic reticulum (ER)
- дендритные шипики — dendritic spines
- RyR — ryanodine receptors
- синаптическая пластичность — synaptic plasticity
- $\text{Ca}^{2+}$ -сигнализация —  $\text{Ca}^{2+}$  signaling
- реверберация  $\text{Ca}^{2+}$  —  $\text{Ca}^{2+}$  reverberation /  $\text{Ca}^{2+}$  back-propagation (в зависимости от механики, но здесь — reverberation)
- конформации / морфология ЭР — ER morphological conformations
- коммуникация  $\text{Ca}^{2+}$  —  $\text{Ca}^{2+}$  coupling /  $\text{Ca}^{2+}$  communication
- барьер между шипиком и дендритным стволом — spine–dendrite diffusion barrier

### **Логические связи:**

Структура текста:

1. Факт существования сложной сети ЭР в нейронах.
2. Динамичность ЭР в шипиках.
3. Пробел знания: неизвестная роль морфологии.
4. Метод: сочетание 3D-генератора шипиков и  $\text{Ca}^{2+}$ -моделирования.
5. Результат: определённые морфологические требования и влияние RyR-ЭР.
6. Вывод: значение точного позиционирования ER для  $\text{Ca}^{2+}$ -сигнализации и гомеостаза.

## **5 Сравнение**

### **5.1 Сравнительный анализ результатов генерации по Аннотации 1**

Модель	Грамматика	Терминология	Естественность	Стиль	Контекст	Идиомы	Всего
Промпт 1							
DeepSeek	10	9	8	8	8	6	49
GPT	10	9	8	9	9	7	52
Промпт 2							
DeepSeek	10	9	8	8	8	7	50
GPT	10	9	9	9	10	8	55
Промпт 3							
DeepSeek	10	9	9	9	9	8	54
GPT	10	10	9	9	10	9	57
Промпт 4							
DeepSeek	10	9	9	9	9	8	54
GPT	10	10	9	10	10	9	58
Промпт 5							
DeepSeek	10	9	9	9	9	8	54
GPT	10	10	10	10	10	9	59
Промпт 6							
DeepSeek	10	10	9	9	9	9	56
GPT	10	10	10	10	10	10	60

## 5.2 Сравнительный анализ результатов генерации по Аннотации 2

Модель	Грамматика	Терминология	Естественность	Стиль	Контекст	Идиомы	Всего
Промпт 1							
DeepSeek	10	8	8	8	8	6	48
GPT	10	9	9	9	9	7	53
Промпт 2							
DeepSeek	10	9	7	8	8	7	49
GPT	10	9	9	8	9	8	53
Промпт 3							
DeepSeek	10	9	7	8	9	8	52
GPT	10	10	9	10	10	9	58
Промпт 4							
DeepSeek	10	9	8	9	9	8	53
GPT	10	10	9	10	10	9	58
Промпт 5							
DeepSeek	10	9	9	9	9	8	54
GPT	10	10	10	10	10	9	59
Промпт 6							
DeepSeek	10	10	8	9	9	9	55
GPT	10	10	10	10	10	10	60

## 6 Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы были сгенерированы переводы двух аннотаций с использованием двух различных моделей: DeepSeek и GPT5. Для генерации были взяты 5 исходных промптов из задания лабораторной работы, а также разработан один дополнительный индивидуальный промпт.

По результатам сравнительного анализа результатов генераций были следующие выводы:

1. Наблюдается зависимость качества генерации от качества промпта.
2. Вне зависимости от качества промпта модель GPT5 по большинству критериев показывает лучшие результаты, чем модель DeepSeek.
3. Комбинация из модели GPT4 и промпта 6 показала наивысшие результаты для обеих аннотаций по всем показателям.