

## ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ РЕЧЕВЫХ ЖАНРОВ

Жанры речи. 2025. Т. 20, № 1 (45). С. 6–23

*Speech Genres*, 2025, vol. 20, no. 1 (45), pp. 6–23

<https://zhanry-rechi.sgu.ru>

<https://doi.org/10.18500/2311-0740-2025-20-1-45-6-23>, EDN: FISZEX

Научная статья

УДК 811.161.1'38+004

## Большие языковые модели и жанрово-речевая системность

Д. А. Девяткин<sup>1</sup>, В. А. Салимовский<sup>2✉</sup>, Н. В. Чудова<sup>1</sup>, А. А. Рыжова<sup>1</sup>, О. Г. Григорьев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт проблем искусственного интеллекта ФИЦ «Информатика и управление» РАН, Россия, 117312, г. Москва, проспект 60-летия Октября, д. 9

<sup>2</sup>Пермский государственный национальный исследовательский университет, Россия, 614068, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15

**Девяткин Дмитрий Алексеевич**, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, [devyatkin@isa.ru](mailto:devyatkin@isa.ru), <https://orcid.org/0000-0002-0811-725X>

**Салимовский Владимир Александрович**, доктор филологических наук, профессор кафедры журналистики и массовых коммуникаций, [salimovsky@ Rambler.ru](mailto:salimovsky@ Rambler.ru), <https://orcid.org/0000-0002-4925-2490>

**Чудова Наталья Владимировна**, кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, [nchudova@gmail.com](mailto:nchudova@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-3188-0886>

**Рыжова Анастасия Александровна**, инженер-исследователь, [ryzhova@tesyan.ru](mailto:ryzhova@tesyan.ru), <https://orcid.org/0000-0002-3272-9483>

**Григорьев Олег Георгиевич**, доктор технических наук, главный научный сотрудник, [oleggpolikvart@yandex.ru](mailto:oleggpolikvart@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-9660-2396>

**Аннотация.** В статье исследуется применение большой языковой модели (БЯМ) при решении задачи идентификации речевых жанров. Искусственные нейронные сети, эффективно используемые во многих важных областях, имеют, однако, серьезный недостаток: механизм их функционирования скрыт от исследователей. Поэтому результаты их применения не получают объяснения. Цель работы – определить базовые закономерности функционирования лингвистического модуля БЯМ (глубокой нейронной сети с архитектурой «Трансформер») и тем самым обеспечить интерпретируемость предоставляемых ею данных. Рассматриваются два жанра научных текстов – «Описание нового для науки явления» и «Экспликация научного понятия». Верифицируется гипотеза, согласно которой признаковое пространство, создаваемое БЯМ, базируется на речевой системности распознаваемого жанра. Обосновывается положение о том, что, поскольку жанрово-речевая системность детерминирована экстралингвистическими факторами, прежде всего характеристиками человеческого сознания, ее проявления, отражаемые во внутреннем состоянии БЯМ, могут быть использованы для моделирования воплощаемых в речи когнитивных процессов. Анализируются существующие подходы к интерпретации БЯМ. Описан применяемый метод интерпретации сетей-трансформеров. Предлагается лингвистическая трактовка предварительного обучения и дообучения БЯМ: предварительное обучение на больших корпусах текстов позволяет относительно полно отображать ресурсы языка – систему языковых единиц и общих принципов их использования; при дообучении же на образцах определенной жанрово-речевой организации происходит перестройка языковой системности в системность речевую. Декодирование внутреннего состояния БЯМ точно воспроизвело состав и частоту употребления лексических средств, образующих обучающую выборку. Показатель качества распознавания БЯМ каждого из рассмотренных жанров в результате отображения их речевой системности –  $F_1$  0,99.

**Ключевые слова:** жанр речи, речевая системность, познавательно-речевое действие, научный текст, большая языковая модель, искусственная нейронная сеть, Трансформер, BERT

**Благодарности:** Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, проект № 075-15-2024-544.

**Для цитирования:** Девяткин Д. А., Салимовский В. А., Чудова Н. В., Рыжова А. А., Григорьев О. Г. Большие языковые модели и жанрово-речевая системность // *Жанры речи*. 2025. Т. 20, № 1 (45). С. 6–23. <https://doi.org/10.18500/2311-0740-2025-20-1-45-6-23>, EDN: FISZEX

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Article

## Large language models and speech genre systematicity

D. A. Devyatkin<sup>1</sup>, V. A. Salimovsky<sup>2</sup>✉, N. V. Chudova<sup>1</sup>, A. A. Ryzhova<sup>1</sup>, O. G. Grigoriev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Russian Artificial Intelligence Research Institute in Federal Research Center “Computer Science and Control” RAS, 9 60th October Anniversary prospect, Moscow 117312, Russia

<sup>2</sup>Perm State National Research University, 15 Bukireva St., Perm 614068, Russia

**Dmitry A. Devyatkin**, devyatkin@isa.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0811-725X>

**Vladimir A. Salimovsky**, salimovsky@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4925-2490>

**Natalia V. Chudova**, nchudova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3188-0886>

**Anastasia A. Ryzhova**, ryzhova@tesyan.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3272-9483>

**Oleg G. Grigoriev**, olegpolikvart@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9660-2396>

**Abstract.** The paper examines a large language model (LLM) to recognize speech genres. Although artificial neural networks are effectively utilized in many important fields, they, however, have a serious drawback. The mechanism of their functioning is hidden from researchers; therefore, the results of their use do not get explanation. The purpose of the study is to reveal the basic mechanisms of functioning of the linguistic model LLM (Transformer) and thereby ensure the interpretability of the data it provides. The research is based on two genres of academic text: “Description of a new scientific phenomenon” and “Explication of a scientific concept.” We verified a hypothesis according to which the LLM feature set is based on the speech systematicity of the recognized genres. It is also shown that since genre-speech systematicity is determined by extralinguistic factors, primarily the characteristics of human consciousness, its manifestations, reflected in the hidden state of the LLM, can be used to model cognitive processes embodied in speech. We also analyze existing approaches to the interpretation of LLMs and describe the applied method to do it. The paper provides the following linguistic interpretation of LLM training and fine-tuning: preliminary training on large text corpora allows a model to display language resources (a system of linguistic units and general principles of their use) relatively completely, while fine-tuning on samples of a certain genre-speech organization restructures the linguistic systematicity into speech systematicity. During the experiments we decoded the hidden state of the LLM and accurately reproduced the composition and frequency of lexis from the training dataset. The classification score for each of the considered genres by the LLM is  $F_1$  0.99, we believe this is because of their speech consistency.

**Keywords:** speech genre, speech systematicity, cognitive-speech action, academic text, large language model, artificial neural network, Transformer, BERT

**Acknowledgments:** This research was supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, project No. 075-15-2024-544.

**For citation:** Devyatkin D. A., Salimovsky V. A., Chudova N. V., Ryzhova A. A., Grigoriev O. G. Large language models and speech genre systematicity. *Speech Genres*, 2025, vol. 20, no. 1 (45), pp. 6–23 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/2311-0740-2025-20-1-45-6-23>, EDN: FISZEX

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

### Введение

В современной науке всё большее значение приобретают междисциплинарные исследования. Именно такими они являются в области искусственного интеллекта (ИИ): создание искусственных устройств, реализующих целенаправленное поведение и разумные рассуждения, требует совместных усилий математиков, программистов, нейрофизиологов, психологов, лингвистов. Участие последних необходимо прежде всего потому, что моделирование когнитивных функций человека как традиционная задача ИИ предполагает обращение к речи – материальной форме, в которой в значительной степени воплощаются интеллектуальные процессы и которая

может быть объектом программирования [1]. Кроме того, без лингвистических знаний, естественно, не могут разрабатываться системы ИИ для текстового поиска, обработки и анализа естественного языка.

С конца 2000-х гг. в ИИ резко вырос интерес к нейронным сетям. Сам термин «искусственная нейронная сеть» (ИНС) отражает тот факт, что с информацией можно работать программными средствами так, как работает с ней нервная система человека. Как и нервные клетки головного мозга, нейроны в ИНС – это элементарные «обработчики», которые на основе входных сигналов формируют выходные сигналы. Нервные клетки головного мозга работают скоординированно, и под разные задачи формируются свои так

называемые нейронные ансамбли, так что обучение в нейрофизиологическом плане выглядит как построение из нейронов нового функционального органа. Так же и для ИНС суть обучения заключается в построении связей для решения определенной задачи.

Нейронные сети эффективно используются во многих важных сферах: в анализе естественного языка, в распознавании образов, в прогнозировании и анализе данных, в робототехнике и др. Однако у ИНС есть серьезный недостаток: скрытость от исследователей механизма их функционирования. Известный специалист в области теории управления системами междисциплинарной природы Д. А. Новиков констатирует: «В теории управления всегда доминировал подход, который подразумевает, что мы должны достаточно хорошо знать и понимать объект управления, чтобы им управлять. Альтернативой этому являются ... искусственные нейронные сети. Мы их обучаем, но каким образом при этом выстраиваются связи и как именно принимается сетью то или иное решение, мы не знаем. Представьте, что у вас есть черный ящик, с одной стороны которого есть кнопка, а с другой – лампочка. Нажимаете на кнопку – загорается лампочка. Мы установили эту связь, но не знаем, что там внутри и почему это происходит» [2]. Отсюда необходимость разработки методов объяснительного анализа данных.

В настоящей статье большая языковая модель (глубокая нейронная сеть с архитектурой «Трансформер») исследуется при решении классификационной задачи, а именно задачи идентификации речевых жанров. Цель работы – используя открывающиеся программные возможности, установить базовые закономерности функционирования лингвистического модуля большой языковой модели и тем самым обеспечить интерпретируемость предоставляемых ею данных.

В качестве лингвистического объекта изучения мы выбрали научные тексты. Этот выбор неслучаен: в научно-речевом произведении более непосредственно и отчетливо, чем в текстах других сфер общения, читателю представляются не только результаты, но и этапы познавательного процесса, образуемые системами воспроизводимых ментальных действий. Поэтому научный текст служит хорошим «экспериментальным полем» для проверки гипотез общего характера в области компьютерного когнитивного моделирования.

Материалом работы послужили тексты двух жанров – «Описание нового для науки явления» и «Экспликация научного понятия» [3]. Как видно из этих названий, в текстах первого жанра воплощается эмпирическая,

а в текстах второго жанра теоретическая познавательная деятельность. Соответственно, подготовлены две обучающие выборки. Они состоят из субтекстов (в большинстве случаев сверхфразовых единств), в явном виде воплощающих жанрообразующие познавательные действия. Каждую из выборок составляют фрагменты текстов из публикаций разных авторов по разным наукам (физике, геологии, биологии, психологии, лингвистике). Размер первой обучающей выборки – 7719, второй – 7320 словоупотреблений.

Нужно подчеркнуть, что умение объяснять данные, полученные с использованием больших языковых моделей, открывает путь их применению в тех областях, в которых из-за недоказанности результатов это считается недопустимым (в частности, в психодиагностике) или нецелесообразным.

### 1. Проблема и гипотеза

Языковая модель – это алгоритм, позволяющий вычислить вероятность появления в тексте того или иного слова. Иначе говоря, это статистическая модель. Для решения своей задачи модель нуждается в обучении на массиве текстов. Большой языковой моделью (БЯМ) называют такую языковую модель, которая состоит из нейронной сети, обучаемой на масштабных корпусах (их размер – миллиарды словоупотреблений).

Отнесение БЯМ текстов к определенному речевому жанру предполагает установление совокупности классификационных признаков. Данную совокупность принято называть признаковым пространством. В то время как при использовании классических алгоритмов машинного обучения признаковое пространство определяется человеком, глубокие нейронные сети (сети с несколькими слоями нейронов) формируют его сами, причем опять-таки, реализуя **неизвестные закономерности**.

Интересующая нас проблема состоит в объяснении этих закономерностей. Согласно выдвигаемой гипотезе, **признаковое пространство, создаваемое большой языковой моделью, основывается на речевой системности идентифицируемого речевого жанра**. Эта речевая системность запечатлена в текстах (или их относительно автономных фрагментах – субтекстах) обучающей выборки, по которой совершается оптимизация признаков во внутреннем состоянии БЯМ, предварительно обученной на большом (в миллиарды словоупотреблений) корпусе. При этом принципиально важно, что жанрово-речевая системность формируется под влиянием экстралингвистических – психологических, социальных, культурных – факторов: они-то зачастую и становятся предметом экс-

периментального исследования средствами искусственного интеллекта.

Отметим, что БЯМ используются при идентификации и таких типов текстов, которые не являются речевыми жанрами. Например, в определенный тип (класс) выделяются тексты, написанные одним и тем же автором, или тексты пациентов с каким-либо психическим заболеванием. Можно предположить, что и в этих случаях признаковое пространство основывается на речевой системности текстов – на ее проявлениях в виде отдельных «линий», или стиливых черт (см. 4.2).

Понятие речевой системности – ключевое в современной лингвистической стилистике. На рубеже 1960–70-х гг. его разработала М. Н. Кожина для объективного (основанного на статистике, а не на интуиции) определения состава функциональных стилей языка и описания их специфики. «Речевая системность функционального стиля – это взаимосвязь и взаимозависимость используемых в данной сфере языковых средств разных уровней – по горизонтали и по вертикали – на основе выполнения этими средствами единого коммуникативного задания, обусловленного назначением экстралингвистической основы соответствующей речевой разновидности, и связанных между собой по определенному функциональному значению, выражающему специфику стиля» [4: 115–116]. Поскольку функциональные стили «есть не что иное, как жанровые стили определенных сфер человеческой деятельности и общения» [5: 241], понятие речевой системности оказалось плодотворным не только для стилистики, но и для жанроведения [6–9 и многие др.]<sup>1</sup>.

Под речевым жанром будем понимать форму (модель) осуществления духовной социокультурной деятельности на ступени ее объективации в тексте<sup>2</sup>.

Для проверки предложенной гипотезы необходимо:

- 1) выделить из внутреннего состояния большой языковой модели не отдельные лингвистические признаки (их выделение стало достижением программных исследований последних лет. См. 2.2), а обширный комплекс этих признаков;
- 2) сравнить данный комплекс с признаками речевой системности обучающей выборки;

3) в случае совпадения лингвистических признаков, представленных в числовой форме во внутреннем состоянии БЯМ, с лингвистическими признаками речевой системности текстов (субтекстов), из которых составлена обучающая выборка, т. е. в случае доказательства отображения БЯМ жанрово-речевой системности, подтвердить органичную связь системности речи с характером ментальной деятельности, воплощаемой в текстах обучающей выборки.

Поскольку БЯМ вычисляет вероятность употребления лексических единиц, жанрово-речевая системность будет анализироваться на лексико-семантическом уровне.

## 2. История вопроса

### 2.1. Большие языковые модели с архитектурой «Трансформер»

Нейронные сети состоят из слоев. Каждый слой можно рассматривать как простой алгоритм, преобразующий набор входных значений в набор выходных значений. Вход каждого последующего слоя связан с одним или несколькими выходами предыдущих слоев (рис. 1). Исходные признаки анализируемых объектов, таким образом, последовательно преобразуются на каждом слое нейронной сети. Преобразованные признаки объекта, формируемые промежуточными слоями сети, называются векторными представлениями (эмбеддингами). Существуют некоторые типовые концепции, определяющие состав слоев нейронной сети, схему их связей, подход к обучению. Такие концепции именуются архитектурой нейронной сети.

При решении задач автоматической обработки текстов широко применяются нейронные сети с архитектурой «Автокодировщик». Автокодировщик – сеть, состоящая из двух компонентов – кодировщика и декодировщика (рис. 2). Кодировщик на основе признаков объекта формирует некоторое векторное представление (эмбеддинг), декодировщик по этому векторному представлению

<sup>1</sup>Категория «речь», имеющая целый ряд определений, часто используется для обозначения текста, текстовой деятельности, речевого общения. В связи с этим понятие речевой системности было распространено и на названные объекты, охватив проблематику варьирования коммуникативных качеств текстов, смыслового содержания речевого произведения, закономерностей речевого взаимодействия. По справедливому замечанию В. В. Дементьева [6: 78], адекватное решение этого комплекса вопросов – задача-максимум не только для теории жанров речи, но и для лингвистики текста, теории дискурса. Думается, что многоплановое изучение системности речи может стать значимым вкладом в разработку теоретической платформы междисциплинарных исследований в области ИИ.

<sup>2</sup>Ср. во многом близкую трактовку: «Жанр речи понимается как ментальная модель речевой коммуникации» [10: 11].



Рис. 1. Структурная схема нейронной сети. Значения признаков анализируемого объекта преобразуются пошагово, выходной слой возвращает метку, назначенную объекту

Fig. 1. Block diagram of a neural network. The features of the analyzed object are converted step by step, the output layer returns the label assigned to the object

восстанавливает исходные признаки анализируемого объекта (либо часть этих признаков). После обучения используется либо только кодировщик, что позволяет формировать векторные представления с необходимыми свойствами и использовать их далее вместо исходных признаков объектов, либо декодировщик, что дает возможность генерировать новые объекты с необходимыми свойствами на основе заданных векторных представлений. При этом используемый кодировщик или декодировщик дообучается (fine-tune) решению целевой задачи на размеченном корпусе (обучающей выборке).

Очевидным направлением развития нейросетевых подходов к обработке текста стало использование сетей-автокодировщиков в качестве языковых моделей. Важным нововведением, позволившим повысить качество обработки текстов с применением больших языковых моделей, является механизм вни-

мания. Принцип работы механизма внимания представлен на рис. 3. При формировании векторного представления слова «лежит» в одном из внутренних слоев сети учитываются с определенными весами векторные представления слов «кот», «на» и «подстилке». Может быть одновременно задействовано сразу несколько механизмов внимания. Например, на рис. 3 задействовано два таких механизма. Первому соответствуют сплошные линии и наибольший вес имеют существительные «кот» и «подстилке». Второму соответствуют пунктирные линии, наибольший вес имеют предлог «на» и существительное «подстилке». Подход с несколькими механизмами внимания получил название «Множественное внимание» (multi-head attention). Указанные

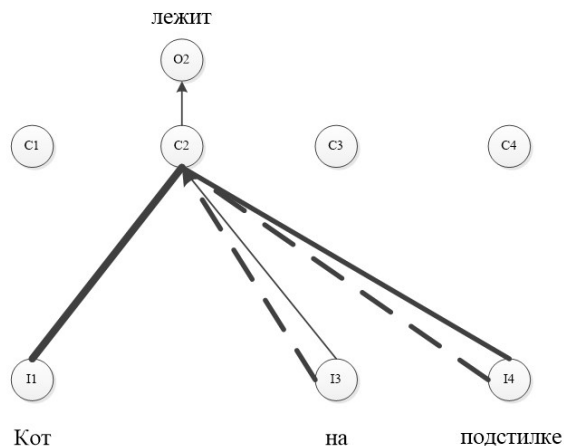


Рис. 3. Механизм внимания позволяет при формировании векторных представлений словоупотреблений учитывать с различным весом векторные представления их соседей в широком контексте: I1..I4 – входные векторные представления словоупотреблений, C1..C4 – внутренние векторные представления, O2 – выход сети

Fig. 3. The attention mechanism allows a network, when forming token embeddings, to consider the embeddings of their neighbors in a wide context with different weights: I1..I4 – input token embeddings, C1..C4 – hidden token embeddings, O2 – network output

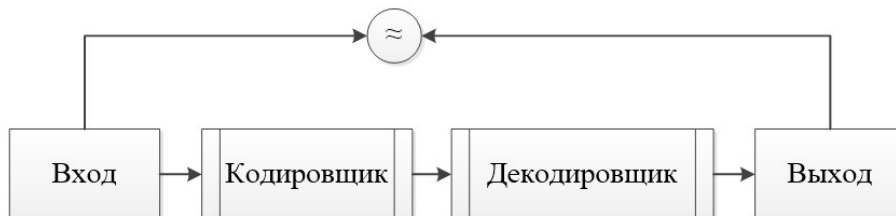


Рис. 2. Архитектура сети «Автокодировщик». Кодировщик формирует векторное представление объекта, а декодировщик восстанавливает исходные значения признаков этого объекта

Fig. 2. Architecture of the Autoencoder. The encoder forms an embedding of the object, and the decoder restores the original features of this object

веса настраиваются автоматически в ходе обучения сети. Подход позволил в сетях-автокодировщиках при формировании промежуточных векторных представлений признаков входных объектов учитывать широкий контекст, в котором находятся эти объекты.

В 2017 г. коллективом исследователей из компании Google в работе «Attention is all you need» (Все, что Вам нужно, – внимание) была предложена большая языковая модель «Трансформер» [11]. В ней активно используется механизм множественного внимания. Сеть «Трансформер» обучается оценке вероятности подстановки словоупотреблений в заданном контексте (рис. 4). Кодировщик в «Трансформере» состоит из нескольких слоев (блоков), в каждом из которых реализован механизм множественного внимания. Декодировщик тоже состоит из нескольких слоев, в каждом слое задействован отдельный механизм внимания для связывания векторных представлений пропущенных (замаскированных) словоупотреблений и выходного векторного представления, сформированного кодировщиком.

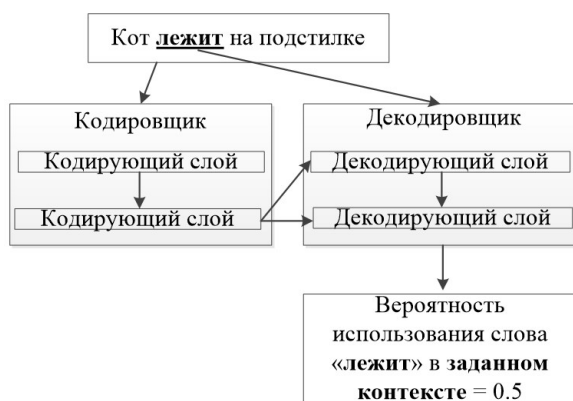


Рис. 4. Структурная схема сети «Трансформер». Каждый последующий кодирующий слой в кодировщике включает механизм внимания и позволяет формировать промежуточные признаки (векторные представления) все большей степени абстрактности

Fig. 4. Block diagram of the Transformer. Each subsequent coding layer in the encoder includes an attention mechanism and allows the formation of hidden features (embeddings) with an increasing degree of abstraction

## 2.2. Интерпретация больших языковых моделей

Развиваются два подхода к интерпретации больших языковых моделей. Первый подход состоит в выявлении корреляции между значениями на выходе сети и лингвистическими характеристиками текста, построенными на основе промежуточных векторных

представлений нейронной сети [12]. Первым подходом является обучение набора простейших алгоритмов (линейных классификаторов [13]), отображающих промежуточные векторные представления кодировщика Трансформера на множество лингвистических характеристик анализируемого текста [12]. В ряде работ было показано, что внутренние векторные представления большой языковой модели позволяют выявлять риторические, синтаксические и семантические связи в тексте, определять части речи словоупотреблений текста [14–16].

Однако в некоторых исследованиях [17, 18] было установлено, что сам факт формирования лингвистических характеристик на основе внутренних векторных представлений сети не всегда означает их использование сетью в ходе классификации. Этого недостатка лишен второй подход, в котором проводится изменение значений некоторых лингвистических характеристик анализируемых текстов и, таким образом, выявляется причинно-следственная связь между наличием этих характеристик и наблюдаемым результатом работы большой языковой модели [19, 20]. Вместе с тем вычислительная эффективность такого подхода является достаточно низкой, в особенности при извлечении совокупности признаков в ходе интерпретации, что ограничивает его применимость к анализу больших корпусов текстов.

## 3. Лингвистическая трактовка предварительного обучения и дообучения большой языковой модели

Функционирующий язык обнаруживает двойную системность: внутриязыковую и функционально-коммуникативную [21]. Первая – это системность средств языка, его ресурсов и общих принципов их использования. Вторая – системность речи, складывающаяся в общении в результате перестройки первой под влиянием экстралингвистических факторов. Внутриязыковая системность обеспечивает лишь возможность общения, осуществляется же оно в процессе развертывания речевой системности, ориентированной на реализацию конкретных целей коммуникации в определенных ее условиях.

Соотношение между этими видами лингвистической системности М. Н. Кожина иллюстрирует следующей схемой [21: 197] (рис. 5).

Нужно подчеркнуть, что речевая системность является не простой реализацией, а именно перестройкой внутриязыковой системности, осуществляемой в процессе выбора, повторения, размещения, комбинирования и трансформирования языковых единиц [22: 25].

Язык в целом как функционирующая система:

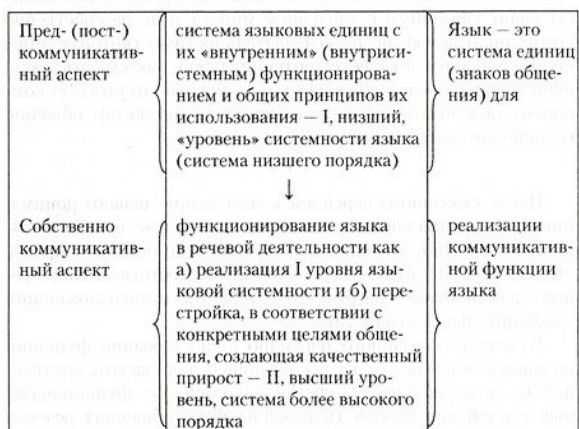


Рис. 5. Соотношение между внутриязыковой и функционально-коммуникативной системностью (по М. Н. Кожиной)

Fig. 5. Relationships between intralingual and functional-communicative systemativity according to M. N. Kozhina

Иллюстрируя понятия внутриязыковой и речевой системности, Б. Н. Головин описывал мысленный эксперимент: представим, что в нашем распоряжении находится «небольшой набор печатей и штампов круглой, треугольной, ромбовидной, квадратной и овальной формы и небольшой набор красок – белой, красной, коричневой, фиолетовой и зеленой... Мы получили некоторый механизм, готовый выдавать информацию... Но будет ли он работать одинаково или в одних условиях будут работать по преимуществу одни его участки и элементы, в других – другие, а в третьих – третьи?... Отвечая на разные потребности жизни (быт, наука, художественное творчество), наша модель будет работать в разных режимах... В ответ на одни потребности общения будет увеличиваться частотность применения квадратных печатей, в ответ на другие – круглых, в ответ на третьи – треугольных. Можно увеличить число типовых коммуникативных потребностей и ввести различие типовой информации не только в зависимости от формы печати или штампа, но и от окраски полученного отпечатка. Мы таким образом приблизимся в своей модели к функционированию естественного языка людей...» [22: 260–261].

<sup>3</sup>Нередко БЯМ обучаются на масштабных корпусах, представляющих не язык в целом, а лишь какой-либо из его «подъязыков», например медицинский. В таких случаях моделируются языковые ресурсы данного подъязыка.

<sup>4</sup>Как можно представить себе работу языкового механизма, не учитывающего целей и условий общения и поэтому не создающего ту или иную речевую системность? По мнению М. М. Бахтина, если бы речевых жанров, характеризующихся своей внутренней организацией, не существовало и мы не владели ими, если бы нам приходилось «свободно и впервые строить каждое высказывание, речевое общение было бы почти невозможно» [5: 258]. К. Гаузенблас включает затрагиваемый вопрос в контекст проблематики нейтрального стиля речи. Этот стиль, считает автор, представлен разве что в виде иллюстративного материала в языковых учебниках для школьников (*Осенью я люблю ходить в лес. Листья желтеют и опадают*). Но и такие высказывания подчинены определенной цели – служить иллюстрациями использования тех или иных языковых явлений. Текст же, полностью лишенный жанрово-стилевых особенностей, «выглядел бы искусственным и нереальным» [23: 21].

Проведенный нами анализ работы БЯМ показывает, что они адекватно моделируют описанный М. Н. Кожиной и Б. Н. Головинным механизм функционирования языка в реальной речевой действительности. В самом деле, предварительное обучение БЯМ на больших корпусах текстов позволяет относительно полно моделировать языковые ресурсы – систему языковых единиц и общих принципов их использования<sup>3</sup>. Однако только этого недостаточно для продуцирования и интерпретации высказываний, реализующих конкретные коммуникативные цели (всегда выступающие в единстве с другими элементами ситуации общения)<sup>4</sup>. Необходима еще перестройка языковой системности в речевую. Программистами эта задача решается в ходе дообучения («тонкой настройки») БЯМ с помощью обучающей выборки, составленной именно из тех текстов (или субтекстов), речевая системность которых определяется исследуемыми экспериментатором экстралингвистическими (чаще всего когнитивными) факторами.

От того, насколько лингвистически корректно составляется обучающая выборка, в большой степени зависит успех экспериментов.

#### 4. Методы исследования

##### 4.1. Метод интерпретации сетей-трансформеров

Используемый метод интерпретации нейронных сетей с архитектурой «Трансформер» состоит в построении структурных схем предложений анализируемого текста на основе внутренних векторных представлений нейронной сети и в определении фрагментов этих схем, связанных с целевыми результатами анализа текста (рис. 6). Схемы включают словоупотребления (характеризующиеся начальной формой слова, используемой в тексте формой, принадлежностью слова к определенной части речи) и синтаксические связи между ними. Для выявления перечисленных лингвистических характеристик используется подход с построением линейных отображений внутренних векторных представлений анализируемых текстов на эти характеристики [12]. Для выявления значимых фрагментов построенных схем предложений используется метод

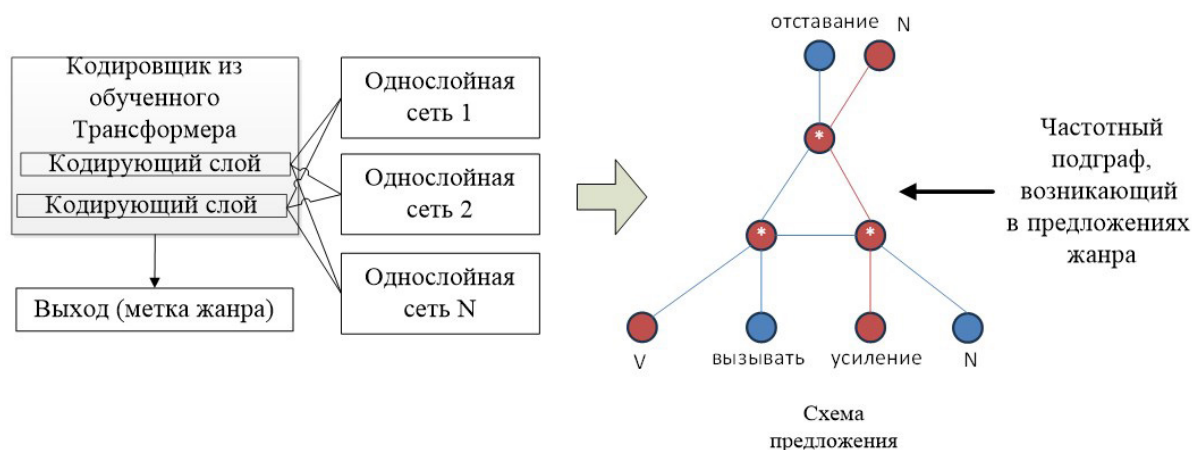


Рис. 6. Схема метода интерпретации результатов обучения «Трансформера». Вершины (\*) соответствуют словоупотреблениям, вершины V, N – характеристикам словоупотреблений. Связи между вершинами (\*) соответствуют синтаксическим связям в предложении

Fig. 6. Scheme of the method for interpreting the Transformers. The vertices (\*) correspond to tokens, the vertices V, N – to the linguistic features of the tokens. Connections between vertices (\*) correspond to syntactic links in a sentence

выделения частотных подграфов gSpan [24]. Схемы предложений представляются в виде сетей атрибутов (см. рис. 6), в которых значениям лингвистических характеристик словоупотреблений соответствуют отдельные вершины, привязанные к вершинам-словоупотреблениям, далее с помощью gSpan выявляются частотные подграфы, соответствующие частотным фрагментам схем предложений. Лексемы на этом этапе не использовались, так как их учет привел бы к снижению общности сформированных частотных схем предложений. Далее выполнялась привязка лексем к сформированным частотным фрагментам схем предложений. Для фильтрации начальных форм слов, не характерных для текстов распознаваемого жанра, применялась оценка характеристики тематической значимости [25].

#### 4.2. Методика создания обучающей выборки

Обучающая выборка составляется так, чтобы в ней были представлены по возможности только те речевые структуры, которые детерминируются интересующим исследователя фактором. В решаемой нами задаче автоматической идентификации речевых жанров, выделенных на когнитивном основании, таким фактором является познавательная цель. В первом случае, как уже говорилось, она состоит в описании характерных признаков нового для науки явления, во втором – в экспликации научного понятия, развертывающегося в теорию или в какой-либо ее сегмент.

Приведем примеры текстов (субтекстов), образующих эти выборки<sup>5</sup>.

Пример текстов первой выборки:

*Общий фон окраски тела светло-бурый, почти песочный, область холки серая. По светло-бурому фону тела равномерно распределены хорошо выраженные темные пятна в виде полуколец, открытых к каудальной части тела... Грудь и брюхо светло-серые. Передние (область предплечья и ниже) и задние (ниже области плюсны) лапы буро-серые; по передней их стороне почти до самых пальцев опускается узкая светло-серая полоса с ярко выраженными темными, почти черными, пятнами или полосами. Длина хвоста составляет 52% длины тела. На передних лапах имеется складка, прикрывающая 3-й и 4-й пальцы (В. Е. Соколов).*

Пример текстов второй выборки:

*Системой можно назвать только такой комплекс избирательно вовлекаемых компонентов, у которых взаимодействие и взаимоотношения принимают характер взаимодействия компонентов на получение фокусированного полезного результата.*

*Конкретным механизмом взаимодействия компонентов является освобождение их от избыточных степеней свободы, не нужных для получения данного конкретного результата...*

*Таким образом, результат является неотъемлемым и решающим компонентом системы, инструментом, создающим упорядоченное взаимодействие между всеми другими его компонентами (П. К. Анохин).*

В этих текстовых фрагментах есть только те речевые структуры, которые сложились

<sup>5</sup>Одни и те же типовые познавательные цели, определяющие ту или иную форму организации научной речи, могут реализовываться как в целом тексте, так и в его части [3].



при реализации указанных познавательных целей. Здесь нет речевых построений, присутствующих другим жанрам (и образующим их субтекстам), выделенным по тому же самому принципу. Нет, например, речевых структур, сформировавшихся для сопоставления и группировки фактов, для сообщения об эмпирической причинно-следственной зависимости, для объяснения этой зависимости, для описания методики эксперимента, для анализа экспериментальных данных и др.

Итак, обучающие выборки составляются нами из образцов жанрово-речевой системности, необходимой для формирования внутреннего состояния БЯМ при решении ею классификационной задачи.

Нужно оговорить, что выдвинутые положения относятся именно к теоретическим жанрам, всегда выделяемым и описываемым на едином основании и зачастую не имеющим готовых жанровых названий (такowymi являются речевые жанры М. М. Бахтина, языковые игры Л. Витгенштейна и др.). Что же касается исторических жанров, т. е. жанров, исторически признанных таковыми, то они выделяются общественным языковым сознанием по самым разным признакам [26: 359]. К тому же тексты, имеющие одно и то же жанровое название, могут характеризоваться разной речевой системностью, а тексты с разными жанровыми названиями – одной и той же. Например, *научная статья* как исторический жанр обнаруживает широкий спектр проявлений речевой системности, определяемых типовыми познавательными целями (в пределах речевой системности научного функционального стиля, отличающей его от других стилей). При этом речевая системность конкретной научной статьи может ничем не отличаться от речевой системности других исторических жанров – *монографии* или *диссертации*. Это становится очевидным, если статья включается в состав монографии, а монография – в состав диссертации. Ср. примеры включения *повестей* или *рассказов* в состав *романов* («Герой нашего времени» М. Ю. Лермонтова, «Царь-рыба» В. П. Астафьева и др.).

Из сказанного следует, что трудно ожидать лингвистически осмысленных результатов от тех работ в области автоматической классификации текстов, в которых обучающие выборки строятся на базе речевых произведений, объединяемых в один класс лишь по жанровому названию (см. обзор в [27]). Заметим в этой связи, что некоторое улучшение или ухудшение качества автоматической классификации текстов может объясняться не только выбором программного метода (из чего исходят

авторы), но и не прогнозируемой исследователем степенью различия – иногда очень большой – между речевыми произведениями с одинаковым жанровым названием в отношении их тематических, композиционных и стилистических характеристик.

Уже отмечалось, что при решении многих важных задач в области ИИ имеет значение детерминированность речевой системности не целью автора как основным фактором жанрообразования [28], а иными экстралингвистическими явлениями, в том числе субъективными (по терминологии Пражской школы). Это не только индивидуальность человека, определяющая его особый речевой стиль, но и различные психологические состояния коммуникантов (в частности, эмоциональные переживания при фрустрации, депрессии [29, 30]). Субъективные факторы реализуются с использованием объективных рече-жанровых структур<sup>6</sup>, обуславливают варьирование и развитие последних.

Определяя средствами ИИ текстовые проявления тех или иных субъективных экстралингвистических факторов, целесообразно обучающую выборку создавать из тех фрагментов текста, в речевой системности которых эти проявления запечатлены. Эти фрагменты выделяет психолог с участием лингвиста. Теоретическим основанием данной методики служит концепция функциональных семантико-стилистических категорий [21], представляющих собой совокупности разноуровневых языковых единиц, используемых при реализации какой-либо стилиевой черты текста (типа текстов). Обычно рассматриваются черты, представляющие наибольший интерес для описания специфики функциональных стилей и речевых жанров [4, 8, 21, 31–33]. Однако нет никаких препятствий для включения в анализ и тех характеристик речевых произведений, которые представляют интерес прежде всего для психологов и специалистов в области ИИ.

##### **5. Результаты извлечения лингвистических признаков из внутреннего состояния большой языковой модели после ее дообучения**

В ходе исследования использовалась многослойная нейронная сеть BERT [34]. BERT – кодировщик сети «Трансформер», предварительно обученной на масштабном наборе русскоязычных текстов (модель «*ruBert-base*» [35]). Эта нейронная сеть до-обучалась решению задачи классификации фрагментов научных текстов на корпусе, представленном в 6.1, 6.2. Результаты оценки качества классификации

<sup>6</sup>«Чем лучше мы владеем жанрами... тем полнее и ярче раскрываем в них свою индивидуальность (там, где это можно и где это нужно)» [5: 259].

жанров на тестовой подвыборке этого корпуса с помощью сети с до-обучением и без него приведены в табл. 1.

Для оценки результатов обучения были использованы стандартные показатели оценки качества бинарной классификации – точность ( $P$ , precision), полнота ( $R$ , recall) и  $F_1$ -мера. Обозначим:

- $tp$  – количество корректно идентифицированных предложений целевого жанра;
- $fp$  – количество некорректно идентифицированных предложений, не относящихся к целевому жанру;
- $fn$  – количество некорректно идентифицированных предложений целевого жанра.

Тогда точность ( $P$ , precision) – доля корректно выявленных предложений от всех предложений, идентифицированных как принадлежащих к целевому жанру:

$$P = \frac{tp}{tp + fp}.$$

Полнота ( $R$ , recall) – доля корректно выявленных предложений целевого жанра:

$$R = \frac{tp}{tp + fn}.$$

$F_1$ -мера – среднее гармоническое точности и полноты:

$$F_1 = \frac{2PR}{P+R}.$$

Из табл. 1 видно, что сеть без до-обучения (строка «Нет») не позволяет надежно идентифицировать рассматриваемые речевые жанры, между тем качество их идентификации дообученной сетью приближается к максимально возможному значению – 0,99 (строка «Да»).

Далее веса этой сети фиксировались и проводилось обучение дополнительных сетей с одним слоем выделению лингвистических признаков анализируемого текста на основе внутренних векторных представлений сети BERT. В ходе апробации с применением метода [12] выделялись синтаксические связи между словоупотреблениями анализируемых

текстов (без определения типа связи). Для обучения и оценки метода выделения связей использовался корпус [36]. С помощью метода [37] выделялись части речи словоупотреблений. Обучение и оценка метода проводились на размеченном корпусе [38]. Так как одному словоупотреблению может соответствовать несколько фрагментов исходной строки (токенов), для разрешения конфликтов использовалось следующее эвристическое правило: наивысший приоритет имеют значения, предсказанные для первого токена.

Грамматические аспекты жанрово-речевой системности не были предметом исследования в этой статье, однако стоит привести предварительные результаты распознавания нейронной сетью частей речи и синтаксических связей слов в предложении (табл. 2).

Таблица 2 / Table 2

Результаты выявления некоторых грамматических характеристик текста на основе внутренних векторных представлений сети BERT

Results of identifying some grammatical features based on hidden embeddings of the BERT network

Задача	Точность	$F_1$ (макроусреднение)
Выявление частей речи	0.94	0.90
Выявление синтаксических связей	0.74	0.70

Согласно полученным оценкам, использованный способ идентификации лингвистических параметров позволяет точно выявлять части речи словоупотреблений классифицируемых текстов. Качество выявления синтаксических связей несколько ниже, однако его можно признать достаточным для проведения эмпирического исследования, так как в дальнейшем предполагается статистическая обработка выявленных параметров (пока анализировались только частотные фрагменты построенных схем предложений).

Таблица 1 / Table 1

Качество идентификации жанров научного текста

Scores for scientific text genre detection

Дообучение / Оценка	Жанр	Точность ( $P$ )	Полнота ( $R$ )	$F_1$ -мера
Нет	Описание характерных признаков нового для науки явления	0.74	0.61	0.69
Да		0.99	0.99	0.99
Нет	Экспликация научного понятия	0.33	0.87	0.47
Да		0.99	0.99	0.99

## 6. Интерпретация полученных результатов

Напомним, что внутреннее состояние БЯМ после дообучения – это представление слов в виде векторов – упорядоченных последовательностей чисел, создаваемых кодировщиком на основе признаков обучающей выборки. Возникает вопрос: отражает ли совокупность векторов речевую системность, запечатленную в текстах обучающей выборки? Ответ на него, как уже говорилось, имеет принципиальное значение для обоснования применимости БЯМ во всех тех случаях, когда предметом изучения являются психологические, социальные и иные не собственно языковые феномены, детерминирующие речевую системность и отображаемые в ней.

В ходе анализа выяснилось, что **декодирование внутреннего состояния БЯМ** (нейронной архитектуры «Трансформер») **точно воспроизводит состав и частоту употребления лексических средств, образующих обучающие выборки**, созданные на материале текстов каждого из двух жанров.

### 6.1. Речевой жанр «Описание нового для науки явления»

Этот жанр представлен преимущественно публикациями по ботанике, зоологии, минералогии. Познавательная речевая деятельность автора-ученого осуществляется в соответствии со сложившейся дисциплинарной программой (своего рода фреймом): общая характеристика объекта сопровождается описанием его частей в определенной последовательности и по определенным параметрам.

Приведем показатели частотности лексических единиц рассматриваемого жанра во внутреннем состоянии БЯМ, выявленные в результате его декодирования, после чего интерпретируем полученные данные.

Зафиксированы все 1950 лексем обучающей выборки.

Частоту употребления выше 100 имеют 8 слов: *в* – 214, *с* – 198, *и* – 196, *длина (дл.)* – 151, *на* – 124, *два (2)* – 110, *миллиметр (мм)* – 109, *один (1)* – 105, от 10 до 100–142 слова: *три (3)* – 76, *или* – 75, *сантиметр (см)* – 71, *по* – 68, *пять (5)* – 63, *до* – 52, *четыре (4)* – 50, *членик* – 48, *щетинка* – 44, *не* – 40, *который* – 39, *опушенный* – 37, *тело* – 37, *часть* – 36, *шесть (6)* – 34, *длинный* – 33, *задний* – 33, *от* – 33, *волосок* – 31, *поперечный* – 31, *основание* – 30, *мелкий* – 29, *почти* – 28, *передний* – 27, *раз* – 27, *ширина* – 27, *из* – 26, *пластика* – 26, *тонкий* – 26, *более* – 25, *лист* – 25, *но* – 25, *семь (7)* – 25, *грамм (г)* – 24, *диаметр (диам)* – 24, *микрометр (мкм)* – 24, *расположенный* – 22, *слегка* – 24, *а* – 22, *восемь (8)* – 22, *край* – 22, *крыло* – 22, *жилка* – 21, *у* – 21, *черный* – 21, *белый* – 20, *короткий* – 20, *минерал* – 20, *нижний* – 20, *составлять* – 20, *узкий* – 20, *форма* – 20, *цвет* – 20, *ширина* – 20, *верхний* – 19, *при* –

19, *слабо* – 19, *вершина* – 18, *десять (10)* – 18, *без* – 17, *верхушка* – 17, *глаз* – 17, *крупный* – 17, *луч* – 17, *равный* – 17, *средний* – 17, *усик* – 17, *клетка* – 16, *кристалл* – 16, *округлый* – 16, *самец* – 16, *сторона* – 16, *яйцевидный* – 16, *голый* – 15, *заметный* – 15, *их* (в знач. притяжательного мест.) – 15, *к* – 15, *плотность* – 15, *пора* – 15, *редко* – 15, *часто* – 15, *гладкий* – 14, *лапка* – 14, *листочек* – 14, *между* – 14, *продольный* – 14, *спайность* – 14, *широкий* – 14, *бурый* – 13, *вид* – 13, *зеленый* – 13, *как* – 13, *киль* – 13, *который* – 13, *ланцетный* – 13, *нога* – 13, *плод* – 13, *продолговатый* – 13, *пятнадцать (15)* – 13, *размер* – 13, *довольно* – 12, *желтый* – 12, *зубец* – 12, *конец* – 12, *немного* – 12, *овальный* – 12, *под* – 12, *поле* – 12, *тринадцать (13)* – 12, *блеск* – 11, *большой* – 11, *глазок* – 11, *губа* – 11, *голень* – 11, *голова* – 11, *девять (9)* – 11, *его* (в знач. притяжательного мест.) – 11, *за* – 11, *иметь* – 11, *иногда* – 11, *около* – 11, *описание* – 11, *отсутствовать* – 11, *прозрачный* – 11, *простой* – 11, *светлый* – 11, *базальный* – 10, *бедро* – 10, *измеренный* – 10, *весь* – 10, *высота* – 10, *дорсальный* – 10, *излом* – 10, *коричневый* – 10, *образовывать* – 10, *ось* – 10, *пара* – 10, *прямой* – 10, *поверхность* – 10, *расширенный* – 10, *самка* – 10, *стеклянный* – 10, *сто (100)* – 10, *твердость* – 10, *чешуйка* – 10.

Наиболее типичные познавательные речевые действия этого жанра оформляются предложениями, в которых позицию подлежащего занимает номинация изучаемого объекта (его части, стороны), а позицию сказуемого – обозначение качественного или количественного признака этого объекта. Как правило, количественный признак реализован в количественно-именном сочетании – сочетании числительного, номинации единицы измерения и номинации параметра, по которому измерение поводится: *Листья 6–15 см дл. и 5–10 мм шир. ... голые; Щетинки короткие, 3–4 мкм длиной.* Этим прежде всего и объясняется регулярное использование в текстах указанного жанра слов, относящихся к данным группам, а именно: номинаций видов растений, животных, минералов, их частей, сторон (*самец, самка, часть, голова, тело, глаз, нога, лист, верхушка, минерал, кристалл, основание, поверхность, сторона, край* и др.), номинаций параметров, по которым осуществляется описание (*размер, длина, ширина, высота, диаметр, форма, цвет, твердость, плотность, спайность* и др.), номинаций значений этих параметров – качественных (*белый, черный, зеленый, прозрачный, гладкий, голый, прямой, овальный, продолговатый, яйцевидный* и др.) и количественных (*большой, длинный, широкий, мелкий, короткий, один, два... и др.*). Слова этих групп широко употребляются и вне предложений указанной структуры.

Столь же закономерна частая воспроизводимость слов, называющих место, расположение компонентов изучаемого объекта, характеристик его строения (*передний, зад-*

ний, верхний, нижний, средний, продольный, поперечный и др.): *Передний глазок удален от поперечного кля...* Для сообщения о регулярности и степени проявления признаков объекта используются наречия соответствующей семантики (*часто, редко, иногда, почти, довольно, слегка, слабо* и др.): *Панцири треугольные... редко овалыные; Цветоножки слегка утолщенные.*

Не менее показательно функционирование служебных слов. Так, предлоги *с* и *без* в основном используются для указания на наличие или отсутствие у объекта определенного морфологического признака: *Стеблевые листья с пластинкой; Верхушка чешуи без ресничек.* Уже упомянутая необходимость характеристики места, расположения тех или иных компонентов объекта является одной из причин высокой частоты употребления предлогов *в, на, до, от, из, при, к, между, под, за*: *в средней части, на верхушке, до переднего отдела, от заднего конца, из ротового отверстия, при цветках, [прилегают] к внутренним листочкам, между глазками, под ободками, [заходят] за вершины.* Все эти предлоги используются при выполнении и других коммуникативных заданий, опять-таки определяемых спецификой осуществляемой деятельности. Например, предлог *в* широко используется и для количественной характеристики объекта (при кратном соотношении чисел), а также для описания его внешнего вида: *Длина тела в 3–4 раза превышает ширину; Ноги бурые... в черных редких шипах.* Предлог *на*, используемый главным образом при обозначении пространственного положения объекта, употребляется и для выражения соотношения величин: *Прилистники... на 1/3 сросшиеся.*

Предложения анализируемых текстов в большинстве случаев осложнены однородными членами, обозначающими признаки описываемого объекта. Отсюда высокая частотность сочинительных союзов – союза *и* (*Рахис листа волосистый и железистый*), союза *или* – при указании на вариативные признаки объекта (*Листовые пластинки... с клиновидным или широко-клиновидным основанием*). Этим союзам уступают по частоте употребления союзы *но* и *а*, регулярно используемые преимущественно в сложном предложении: союз *но* – в сообщениях о нетипичном (не соответствующем ожиданию) признаке (*Спайность совершенная, но излом листоватый*), союз *а* – при сопоставлении смежных частей объекта с различающимися характеристиками (*Задние бедра... резко сужены в основании, а задние голени постепенно расширяются*). Поскольку описание отличительных свойств объекта предполагает его сравнение с другими объектами, активно

используется сравнительный союз как (*Переднеспинка светло-коричневая с темными пятнами, приблизительно как у Ph. boldyrevi*).

Показательно функционирование и отрицательной частицы *не*. Она чаще всего используется в сообщении об отсутствии или невыраженности того или иного признака: *Собственной пигментации не имеет; Соматические щетинки не обнаружены; Спайность или отдельность не выражены.*

Как видим, функционирование лексических единиц, отображенное во внутреннем состоянии БЯМ, органично связано с характером осуществляемой когнитивной деятельности, в рассмотренном случае – с описанием нового для науки объекта.

## 6.2. Речевой жанр «Экспликация научного понятия»

Жанр представлен в теоретических разделах всех областей знания. Как уже отмечалось, развитие базового научного понятия и есть, по сути, построение теории.

После дообучения большой языковой модели в ней точно отображены представленность и частота употребления всех 1848 слов, содержащихся в обучающей выборке.

Частоту употребления выше 100 имеют 3 лексем: *в* – 256, *и* – 243, как –147, от 10 до 100–133 лексем: *это* – 88, *не* – 71, *который* – 65, *быть* – 64, *являться* – 59, *из* – 54, *с* – 52, *деятельность* – 51, *этот* – 49, *процесс* – 47, *или* – 45, *система* – 43, *а* – 41, *что* – 41, *себя* – 40, *к* – 39, *человек* – 38, *жизнь* – 36, *на* – 35, *его* – 34, *по* – 33, *один* – 32, *текст* – 32, *то* – 32, *представлять* – 31, *форма* – 31, *сознание* – 29, *такой* – 29, *свой* – 28, *тот* – 28, *смысл* – 26, *время* – 25, *о* – 25, *ее* – 24, *она* – 24, *речевой* – 24, *другой* – 23, *отношение* – 23, *где* – 22, *только* – 22, *языковой* – 22, *мы* – 21, *называть* – 21, *образ* – 21, *результат* – 21, *субъект* – 21, *единица* – 20, *но* – 20, *понятие* – 20, *теория* – 20, *функция* – 20, *элемент* – 20, *же* – 19, *их* – 19, *от* – 19, *под* – 19, *язык* – 19, *личность* – 18, *речь* – 18, *высказывание* – 17, *для* – 17, *объект* – 17, *вид* – 16, *действие* – 16, *иной* – 16, *коммуникация* – 16, *так* – 16, *автор* – 15, *значение* – 15, *общение* – 15, *общественный* – 15, *слово* – 15, *взаимодействие* – 14, *живой* – 14, *за* – 14, *конкретный* – 14, *между* – 14, *можно* – 14, *при* – 14, *рассматривать* – 14, *сам* – 14, *структура* – 14, *выражение* – 13, *выступить* – 13, *организм* – 13, *развитие* – 13, *способ* – 13, *понимать* – 13, *коммуникативный* – 13, *он* – 13, *определенный* – 13, *определять* – 13, *рассматриваться* – 13, *реальный* – 13, *весь* – 12, *внутренний* – 12, *диалог* – 12, *изменение* – 12, *мир* – 12, *мочь* – 12, *они* – 12, *особый* – 12, *психологический* – 12, *также* – 12, *все* – 11, *движение* – 11, *индивид* – 11, *каждый* – 11, *модус* – 11, *мысль* – 11, *наука* – 11, *наш* – 11, *отдельный* – 11, *поведение* – 11, *связь* – 11, *совокупность* – 11, *социальный* – 11, *средство* – 11, *явление* – 11, *волна* – 10, *навык* – 10, *начало* – 10, *ось* – 10, *понимание* – 10, *сила* – 10,

сторона – 10, термин – 10, тип – 10, условие – 10, характеристика – 10, цель – 10.

Некоторые из этих лексем в отдельных их значениях непосредственно участвуют в продуцировании дефиниций, чем и определяется их высокая частота употребления. Таковы связки *это* (*Мейоз – это особый тип клеточного деления*), *есть* – форма 3-го л. ед. ч. глагола *быть* (*Стоячая волна есть суперпозиция двух встречных бегущих волн*), *являться* (*Диалогом является живое общение между людьми*), полусвязочный глагол *выступить* (*Структура дискурса выступает отражением... особенностей языковой личности*) и сочетание представлять собой (*Они представляют собой отношение между линиями сложных модусных перспектив*).

Отметим, что частота употребления слова *это* к тому же повышается его использованием в роли анафорического местоимения (*Это – некоторая целостная установка...*). Поскольку развитие в тексте научного понятия предполагает повторение его номинации, а также анафорические замены последней, активно используются в анафорической функции местоимения *он* (*она*, *оно*, *они*), *этот*, *такой*, относительные слова *что*, *где*, *который* (*Именно она называется апокампом; Эти непонятные СД... мы будем теперь называть... фоновыми СД; Такая потребность называется потребностью в самовыражении*). Относительное слово *который* в постпозитивном придаточном, реализуя анафорическую функцию, к тому же обычно выполняет главную часть сложноподчиненного предложения, без чего научное понятие не может быть определено. Например, в предложении *Коммуникативные фрагменты – это отрезки речи различной длины, которые хранятся в памяти говорящего в качестве стационарных частиц его языкового опыта* главная часть (*Коммуникативные фрагменты – это отрезки речи различной длины*) не является законченным определением научного понятия. Таким образом, необходимость восполнения главной части сложноподчиненного предложения служит причиной столь высокой частотности этого местоимения в дефинитивных конструкциях.

Что же касается высокой частоты употребления глагола *быть*, то она определяется в рассматриваемых текстах его использованием не только в форме связки *есть*, но и как компонента формы сложного будущего времени глаголов мысли и речи (*Под размером тени будем понимать ее диаметр вдоль оси вращения*). Наряду с указанным компонентом в дефинициях используются модальный глагол *мочь* и предикатив *можно* (*Модуль раз-*

*вития может определяться как подсистема, проявляющая некоторое относительно автономное поведение; Системой можно назвать только такой комплекс избирательно вовлеченных компонентов, у которых...*).

В текстах данного жанра слово как тоже обычно является элементом дефиниции. Оно используется в роли союза после глаголов названных семантических классов (...*можно определить общение как систему целенаправленных и мотивированных процессов; Пондеромоторные силы понимаются как усредненные по времени силы*).

Экспликация научного понятия предполагает широкое использование существительных *понятие* и *термин* (*Понятие генома... является генетической характеристикой вида в целом; Термин «семантический признак» обозначает ту часть значения определенной содержательной единицы языка, по которой она противопоставлена другой содержательной единице языка*).

Компонентом дефиниции зачастую выступают общенаучные слова, обобщенно называющие или характеризующие объект либо план исследования: *явление, процесс, элемент, единица, связь, отношение, функция, характеристика, совокупность, система, структура, движение, влияние, изменение, развитие, форма, тип, сторона, представление* и др. (*Явление было названо апокампическим разрядом; Речь – это движение, процесс; Фп-Фр есть элемент развития; Эту совокупность мы именуем лексическим фоном; Психика есть функция, свойство человека*). К числу высокочастотных лексем относятся также обозначения основных понятий и категорий различных наук: *жизнь, человек, организм, сознание, деятельность, общение, язык, текст* и др. (... *жизнь – цель живой системы; Человек рассматривается как «рефлексивное животное»; Под геномом организма... понимают суммарную ДНК гаплоидного набора хромосом*).

Показательно функционирование предлогов. При экспликации научного понятия определяющее его словосочетание может выражать самые разные отношения (бытийные, пространственные, временные, классификационные, причинно-следственные, партитивные и др.), от чего в большой степени зависит выбор предложно-падежных конструкций. При этом явственно обнаруживается связь их представленности в тексте с характером наиболее типичных познавательных действий. Рассмотрим некоторые примеры.

В анализируемых текстах предлог *в* часто употребляется при обозначении объектной области, которой принадлежит определяемое явление (*КФ следует признать... непосред-*

ственно заданной в языковом сознании говорящих единицей языковой деятельности). Это же отношение (явление – включающая его область явлений, т. е. часть – целое) выражается и с помощью регулярно используемого сочетания неопределенного местоимения *один* с предлогом *из* (*Функция... выступает... как один из элементов более широкого целого*).

Закономерно употребление составных предлогов *в качестве, в виде, близких по значению союзу как* (см. выше) и выступающих конститутивным элементом дефиниции (*Общественное... может рассматриваться не только как акт... рационально оформленного речевого обмена информацией, но и в качестве непосредственного эмоционального контакта между людьми*). Предлог *под* используется в составе клишированной дефинитивной конструкции *под чем-л. понимается (может, будет пониматься) что-л.* (*Под словом дискурс понимается целостное речевое произведение в многообразии его когнитивно-коммуникативных функций*).

Представленность различных предлогов в текстах рассматриваемого жанра во многом обусловлена составом используемых в дефиниции общенаучных слов (см. выше), управляющих существительными в определенных предложно-падежных формах: *взаимодействие с чем, между чем и чем, влияние на что, представление о чем, стремление к чему, отношение (связь) с чем, между чем и чем, отличие (также в отличие) от чего* и др.

Связь со спецификой жанра отчетливо обнаруживает употребление союзов. Так, союз *и* чаще всего соединяет два слова, выражающих тесно связанные между собой (нередко парные) понятия: *пространство и время, возможность и действительность, индивидуальное и социальное, мысли и чувства, субъект и объект, событие и последствие, контекст и ситуация* и пр. Например: *Интенциональность и экстенциональность значения – это, по сути, две стороны данного процесса; Вещь и субъект (личность) суть принципиально разные предметы познания*. В случае перечисления существенных признаков понятия регулярно используется повторяющийся союз *и...и*: *Оно представляет собой и отношение людей друг к другу, и их взаимодействие, и обмен информацией между ними...*

При определении научного понятия союз *или* может реализовать уточняющую семантику: *...интроны (или их части); ... данного мотива (или их совокупности)*. Характерно использование этого союза и как пояснительного: *Одинаковые хромосомы получили название гомологичных хромосом, или гомо-*

*логов; Явление было названо апокампическим разрядом, или апокампом*.

Союз *а* в конструкциях с отрицанием *не...а* и *а не*, имеющих целью представить альтернативное суждение, встречаются в тех случаях, когда существенный признак определяемого объекта противопоставляется признаку, который ошибочно может быть принят за существенный (*...не индивидуально-психологический факт, а факт общественно-исторический; ...достояние популяции, а не организма*).

Определение объекта, отражаемого понятием, предполагает отличие его от сходных объектов. Закономерно поэтому, что операция отличия во многих случаях запечатлевается в дефиниции. При этом используется отрицательная частица *не*: *...сложные модусные перспективы – это не сам модус; Речевая деятельность не есть совокупность речевых актов*. Акцентированию в высказывании существенного признака объекта нередко служит местоименное сочетание *не что иное, как* (*Знаковый материал этого кода есть не что иное, как нейрофизиологические следы...; Уникальность языковой личности... есть не что иное, как неповторимость комбинации социально-психологических характеристик...).*

Для выделения и подчеркивания существенного признака объекта используется и выделительно-ограничительная частица *только* (*Системой можно назвать только такой комплекс избирательно вовлеченных компонентов, у которых...; Сознание существует только в обществе и в этом плане выступает как системное качество*). Акцентуатором выступает и включающий эту частицу противительный союз *не только, но и* (*Смысл жизни – это не только будущее... но и мера достигнутого человеком*).

Итак, нет никаких сомнений в том, что БЯМ в ходе дообучения представляет в своем векторном пространстве речевую системность жанров, подлежащих автоматическому распознаванию, в то время как сами жанры детерминируются характером воплощаемой в них познавательной деятельности. Из этого положения следует, что с лингвистической точки зрения внутреннее состояние подготовленной к применению большой языковой модели не является своего рода «черным ящиком» и что результаты ее использования интерпретируемы.

## 7. Об анализе познавательно-речевых действий в разных сферах общения

Данные, полученные с помощью дообучения БЯМ на текстах научных статей, и лингвистическая интерпретация этих данных могут

в дальнейшем использоваться в различных диагностических задачах, в частности, в задаче определения состава ментальных действий, совершенных в других сферах общения.

Так, в бытовых обсуждениях, например, в дискуссиях в социальных сетях, нередко предлагаются описания новых для собеседников предметов. Теперь мы знаем, что такие описания могут содержать следующие ментальные действия: *характеризация качественных и количественных свойств предмета; характеристика структуры предмета и месторасположения его компонентов; фиксация наличия или отсутствия какого-либо компонента или свойства у предмета; визуальная характеристика предмета (размер, форма, цвет, положение в пространстве и проч.); сравнение с другими предметами; фиксация ложных ожиданий относительно свойств, функций, компонентов структуры, внешних характеристик предмета.*

В сетевых дискуссиях встречаются и ситуации обсуждения представлений собеседников о тех понятиях, которыми они пользуются в разговоре об общественно значимых явлениях. В этом случае беседа о явлении может осуществляться с помощью ментальных действий, описанных выше для жанра «Экспликация понятия»: *определение понятия; развитие понятия; доопределение понятия; рефлексия своего познавательного действия; придание обсуждаемому предмету статуса понятия/термина; характеристика обсуждаемого предмета как элемента научной картины мира («механизм», «явление», «процесс» и т. д.); отнесение предмета к определённой области; выявление функций предмета; выявление связей (функциональных и структурных) предмета; создание дихотомии обсуждаемого предмета и какого-либо ещё; выявление свойств предмета; выявление аналогов предмета; выявление лжепредмета («как А, но не А»); выделение существенного признака.* Теперь мы будем иметь дело не с научными, а с житейскими понятиями, которые, как показано в [39], формируются на основе житейского опыта, но оформляются и уточняются на протяжении всей жизни по лекалам научных понятий.

Отметим, что нередко интеллектуальная работа ведется непосредственно в диалоге, коллективно. В сетевой дискуссии, существующей здесь и сейчас и не предполагающей создания итогового продукта, например статьи, ментальные действия оказываются разнесены по репликам собеседников, а сам полилог представлен также речевыми реализациями оценочных и собственно коммуникативных действий, которые тоже могут стать объектом автоматического анализа.

## Заключение

Задача интерпретации работы нейронных сетей, в том числе больших языковых моделей, остается пока нерешенной, что делает невозможным их использование при выполнении прикладных задач, требующих повышенных мер безопасности (в промышленности, медицине и др. областях). Что касается именно БЯМ, то они реализуют как статистические, так и лингвистические закономерности, создающие единый механизм функционирования нейронной сети. Прогресс в объяснении лингвистического модуля представляется значимым для изучения единого комплекса закономерностей работы БЯМ.

Исследование БЯМ «Трансформер» при решении ею классификационной задачи тесно связано с проблематикой жанроведения, так как речевые жанры являются тематическими, композиционными и стилистическими классами (типами) текстов. БЯМ ориентирована главным образом на стилистический план текстотипа – выбор лексических и грамматических средств языка. Она оценивает вероятность появления словоупотреблений в тексте и, следовательно, нуждается в отображении не только ресурсов языка, но и закономерностей их употребления в соответствии с условиями и целями общения. Учитывая это, мы проанализировали процесс обучения БЯМ с опорой на концепцию двойной системности языка в действии (М. Н. Кожина) – внутриязыковой и функционально-коммуникативной, или речевой. По отношению к воспроизводимым типам текстов речевая системность предстает как жанрово-речевая. Есть все основания полагать, что большие (в миллиарды словоупотреблений) корпуса текстов, используемые на этапе предварительного обучения алгоритма, являются материалом для моделирования внутриязыковой системности, а выборки, используемые на этапе дообучения, – материалом для моделирования жанровой-речевой системности. В целом же обучение БЯМ решению задачи классификации текстов отражает перестройку внутриязыковой системности в речевую, что соответствует онтологии функционирования языка в процессе общения.

Жанрово-речевая системность детерминируется экстралингвистическими факторами, прежде всего явлениями человеческого сознания, воплощаемого в тексте. Судя по результатам проведенного исследования, ее статистический анализ БЯМ формирует признаковое пространство, позволяющее эффективно идентифицировать изучаемые познавательно-коммуникативные процессы во множестве текстов. Важное условие корректности дообучения БЯМ заключается в создании текстовой выборки, запечатле-

вающей именно те проявления речевой системности, которые обусловлены интересующим исследователя фактором. (Им могут быть любые отражающиеся в речи, ее структуре ментальные или социальные процессы.)

Представляет интерес изучение состава и модификаций познавательных речевых действий в разных сферах общения. Формируясь на основе житейского опыта, когнитивные процессы развиваются затем во вторичных речевых жанрах (М. М. Бахтин), при этом на протяжении всей жизни человека они уточняются по образцам научных понятий (Л. С. Выготский).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Осипов Г. С.* Методы искусственного интеллекта. М. : Физматлит, 2011. 296 с.
2. *Новиков Д. А.* Интервью от 26.07.2022. URL: <http://new.ras.ru/mir-nauku/news/vokrug-iskusstvennogo-intellekta-skladyvaetsya-ochen-trevozhnaya-struktura-znaniy-i-kompetentsiy-aka/> (дата обращения: 20.02.2024).
3. *Салимовский В. А.* Жанры речи в функционально-стилистическом освещении (научный академический текст). Пермь : Изд-во Перм. ун-та, 2002. 236 с.
4. *Кожина М. Н.* О речевой системности научного стиля сравнительно с некоторыми другими. Пермь : Перм. ун-т, 1972. 396 с.
5. *Бахтин М. М.* Проблема речевых жанров // Бахтин М. М. Эстетика словесного творчества. М. : Искусство, 1979. С. 237–280.
6. *Дементьев В. В.* Теория речевых жанров. М. : Знак, 2010. 600 с.
7. *Дускаева Л. Р.* Диалогическая природа газетных речевых жанров. СПб. : Изд-во СПбГУ, 2012. 274 с.
8. *Матвеева Т. В.* Статьи по русской стилистике. М. : Флинта, 2024. 392 с.
9. *Седов К. Ф.* Общая и антропоцентрическая лингвистика. М. : Языки славянской культуры, 2016. 440 с.
10. *Балашова Л. В., Дементьев В. В.* Русские речевые жанры. М. : Издат. Дом ЯСК, 2022. 832 с.
11. *Vaswani A., Shazeer N., Parmar N., Uszkoreit J., Jones L., Gomez A. N., Kaiser Ł., Polosukhin I.* Attention is all you need // *Advances in neural information processing systems*. 2017. Vol. 30. P. 5998–6008.
12. *Hewitt J., Manning C. D.* A structural probe for finding syntax in word representations // *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies*. 2019. Vol. 1 (Long and Short Papers). P. 4129–4138.
13. *Krogh A., Hertz J. A.* Generalization in a linear perceptron in the presence of noise // *Journal of Physics A: Mathematical and General*. 1992. Vol. 25, № 5. P. 1135–1147–1147.
14. *Tenney I., Xia P., Chen B., Wang A., Poliak A., McCoy R. T., Kim N., Durme B. Van, Bowman S., Das D., Pavlick E.* What do you learn from context? Probing for sentence structure in contextualized word representations // *International Conference on Learning Representations*. 2019. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1905.06316>
15. *Pavlick E.* Semantic structure in deep learning // *Annual Review of Linguistics*. 2022. Vol. 8. P. 447–471.
16. *Zhu Z., Pan Ch., Abdalla M., Rudzicz F.* Examining the rhetorical capacities of neural language models // *Proceedings of the Third BlackboxNLP Workshop on Analyzing and Interpreting Neural Networks for NLP*. 2020. P. 16–32. <https://doi.org/10.1865/v1.2020blackboxnlp-1.3>
17. *Abhilasha R., Belinkov Y., Hovy E.* Probing the probing paradigm: Does probing accuracy entail task relevance? // *Proceedings of the 16th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics*. 2021. Main Vol. P. 3363–3377. <https://doi.org/10.48550/arXiv2005.00719>
18. *Ravfogel S., Prasad G., Linzen T., Goldberg Y.* Counterfactual interventions reveal the causal effect of relative clause representations on agreement prediction // *Proceedings of the 25th Conference on Computational Natural Language Learning*. 2021. November. <https://doi.org/10.18653/v1/2021.conll-1.15>
19. *Amini A., Pimentel T., Meister C., Cotterell R.* Naturalistic Causal Probing for Morpho-Syntax // *Transactions of the ACL*. 2023. Vol. 11. P. 384–403. [https://doi.org/10.1162/tacl\\_a\\_00554](https://doi.org/10.1162/tacl_a_00554)
20. *Hewitt J., Ethayarajh K., Liang P., Manning C. D.* Conditional probing: Measuring usable information beyond a baseline // *Proceedings of the 2021 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*. 2021. November. P. 1626–1639. <https://doi.org/10.18653/v1/2021.emnlp-main.122>
21. *Кожина М. Н.* Речеведение: теория функциональной стилистики: избранные труды. М. : Флинта ; Наука, 2020. 624 с.
22. *Головин Б. Н.* Основы культуры речи. М. : Высш. шк., 1988. 320 с.
23. *Гаузенблас К.* Существует ли «нейтральный стиль»? // *Функциональная стилистика: теория стилей и их языковая реализация*. Пермь : Перм. ун-т, 1986. С. 19–22.
24. *Yan X., Han J.* Graph-based substructure pattern mining // *IEEE International Conference on Data Mining*, 2002. *Proceedings*. P. 721–724. <https://doi.org/10.1109/ICDM.2002.1184038>
25. *Суворов Р. Е., Соченков И. В.* Определение связанности научно-технических документов на основе характеристики тематической значимости // *Искусственный интеллект и принятие решений*. 2013. № 1. С. 33–40.
26. *Хализев В. Е.* Теория литературы. М. : Высш. шк., 2002. 437 с.
27. *Лагутина К. В., Бойчук Е. И., Лагутина Н. С.* Автоматическая классификация русскоязычных интернет-



текстов по жанрам // Искусственный интеллект и принятие решений. 1923. № 4. С. 103–114. <https://doi.org/10.14357/20718594230410>

28. Арутюнова Н. Д. Жанры общения // Человеческий фактор в языке: коммуникация, модальность, дейксис : кол. монография / отв. ред. Т. В. Бульгина. М. : Наука, 1992. С. 52–56.

29. Ениколопов С. Н., Медведева Т. И., Воронцова О. Ю. Лингвистические характеристики текстов при депрессии и шизофрении // Медицинская психология в России. 2019. Т. 11, № 5 (58). URL: [http://mprj.ru/archiv\\_global/2019\\_5\\_58/nomer02.php](http://mprj.ru/archiv_global/2019_5_58/nomer02.php) (дата обращения: 20.02.2024).

30. Kuznetsova Y., Chudova N., Salimovsky V., Sharypina D., Devyatkin D. Possibilities of Automatic Detection of Reactions to Frustration in Social Networks // CEUR Workshop Proceedings. IMS 2021. Proceedings of the International Conference “Internet and Modern Society”. Saint Petersburg, 2021. P. 159–168.

31. Костомаров В. Г. Наш язык в действии. М. : Гардарики, 2005. 287 с.

32. Матвеева Т. В. Функциональные стили в аспекте текстовых категорий. Свердловск : Изд-во Урал. ун-та, 1990. 172 с.

33. Солганик Г. Я. Современная публицистическая картина мира // Публицистика и информация в современном обществе : сборник статей. М. : Изд-во МГУ, 2000. С. 9–23.

34. Devlin J., Chang M.-W., Lee K., Toutanova K. Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding // Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies. 2019. Volume 1 (Long and Short Papers). P. 4171–4186. <https://doi.org/10.18653/v1/N19-1423>

35. Zmitrovich D., Abramov A., Kalmykov A., Tikhonova M., Taktasheva E., Astafurov D., Baushenko M., Snegirev A., Kadulin V., Markov S., Shavrina T., Mikhailov V., Fenogenova A. A Family of Pretrained Transformer Language Models for Russian // Proceedings of the 2024 Joint International Conference on Computational Linguistics, Language Resources and Evaluation (LREC-COLING 2024). Torino, Italia, 2024. P. 507–524.

36. Ляшевская О. Н., Плунгян В. А., Сичинава Д. В. О морфологическом стандарте Национального корпуса русского языка // Национальный корпус русского языка: 2003–2005. М. : Индрик, 2005. С. 111–135.

37. Kuznetsov I., Gurevych I. A matter of framing: The impact of linguistic formalism on probing results // Proceedings of the 2020 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP). 2020. November. P. 171–182. <https://doi.org/10.18653/v1/2020.emnlp-main.13>

38. Дьяченко С. В., Иомдин Л. Л., Митюшин Л. Г., Лазурский А. В., Подлесская О. Ю., Сизов В. Г., Фролова Т. И., Цинман Л. Л. Современное состояние глубоко аннотированного корпуса текстов русского языка (СинТагРус) // Труды Института русского языка им. В. В. Виноградова. 2015. Т. 3 (6). С. 272–300.

39. Выготский Л. С. Мышление и речь. М. ; Л. : Гос. соц.-эконом. изд-во, 1934. 324 с.

## REFERENCES

1. Osipov G. S. *Metody iskusstvennogo intellekta* [Methods of artificial intelligence]. Moscow, Phymatlit, 2011. 296 p. (in Russian).

2. Novikov D. A. Interview dated July 26, 2022. Available at: <https://new.ras.ru/mir-nauky/news/vokrug-iskusstvennogo-intellekta-skladyvaetsya-ochen-trevozhnaya-struktura-znaniy-i-kompetentsiy-aka/> (accessed February 20, 2024) (in Russian).

3. Salimovsky V. A. *Zhanry rechi v funkcional'no-stylisticheskom osveshchenii (nauchnij akademicheskij text)* [Speech genres in functional stylistic perspective (scientific text)]. Perm, Perm University Publ., 2002. 236 p. (in Russian).

4. Kozhina M. N. *O rechevoy sistemnosti nauchnogo stilya sravnitelno s nekotorymi drugimi* [On speech system of the scientific style in comparison with some others]. Perm, Perm University Publ., 1972. 396 p. (in Russian).

5. Bakhtin M. M. Speech genre problem. In: Bakhtin M. M. *Estetika slovesnogo tvorchestva* [Aesthetics of verbal creativity]. Moscow, Iskusstvo, 1979, pp. 237–280 (in Russian).

6. Demytyev V. V. *Teoriya rechevykh zhanrov* [Theory of speech genres]. Moscow, Znak, 2010. 600 p. (in Russian).

7. Duskayeva L. R. *Dialogicheskaya priroda gazetnykh rechevykh zhanrov* [The dialogic nature of newspaper speech genres]. Saint Petersburg, Saint Petersburg State University Publ., 2012. 274 p. (in Russian).

8. Matveeva T. V. *Stat'i po russkoj stilistike* [Articles on Russian stylistics]. Moscow, Flinta, 2024. 392 p. (in Russian).

9. Sedov K. F. *Obshchaya i antropotsentricheskaya lingvistika* [General and anthropocentric linguistics]. Moscow, Yazyki slavyanskoi kul'tury, 2016. 440 p. (in Russian).

10. Balashova L. V., Demytyev V. V. *Russkie rechevye zhanry* [Russian speech genres]. Moscow, Publishing House YaSK, 2022. 832 p. (in Russian).

11. Vaswani A., Shazeer N., Parmar N., Uszkoreit J., Jones L., Gomez A. N., Kaiser Ł., Polosukhin I. Attention is all you need. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 2017, vol. 30, pp. 5998–6008.

12. Hewitt J., Manning C. D. A structural probe for finding syntax in word representations. *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies*, 2019, vol. 1 (Long and Short Papers), pp. 4129–4138.

13. Krogh A., Hertz J. A. Generalization in a linear perceptron in the presence of noise. *Journal of Physics A: Mathematical and General*, 1992, vol. 25, no. 5, pp. 1135–1147.

14. Tenney I., Xia P., Chen B., Wang A., Poliak A., McCoy R. T., Kim N., Durme B. Van, Bowman S., Das D., and Pavlick E. What do you learn from context? Probing for sentence structure in contextualized word representations. *International Conference on Learning Representations*, 2019. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1905.06316>

15. Pavlick E. Semantic structure in deep learning. *Annual Review of Linguistics*, 2022, vol. 8, pp. 447–471.

16. Zhu Z., Pan C., Abdalla M., Rudzicz F. Examining the rhetorical capacities of neural language models. *Proceedings of the Third BlackboxNLP Workshop on Analyzing*

and Interpreting Neural Networks for NLP, 2020, pp. 16–32. <https://doi.org/10.1865/v1.2020blackboxnlp-1.3>

17. Abhilasha R., Belinkov Y., Hovy E. Probing the probing paradigm: Does probing accuracy entail task relevance? *Proceedings of the 16th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics*, 2021, main vol., pp. 3363–3377.

18. Ravfogel S., Prasad G., Linzen T., Goldberg Y. Counterfactual interventions reveal the causal effect of relative clause representations on agreement prediction. *Proceedings of the 25th Conference on Computational Natural Language Learning*, 2021, November. <https://doi.org/10.18653/v1/2021.conll-1.15>

19. Amini A., Pimentel T., Meister C., Cotterell R. Naturalistic Causal Probing for Morpho-Syntax. *Transactions of the ACL*, 2023, vol. 11, pp. 384–403. [https://doi.org/10.1162/tacl\\_a\\_00554](https://doi.org/10.1162/tacl_a_00554)

20. Hewitt J., Ethayarajh K., Liang P., Manning C. D. Conditional probing: Measuring usable information beyond a baseline. *Proceedings of the 2021 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, 2021, November, pp. 1626–1639. <https://doi.org/10.18653/v1/2021.emnlp-main.122>

21. Kozhina M. N. *Rechevedenie: teoriya funktsional'noj stilistiki: izbrannyye trudy* [Speech studies: Theory of functional stylistics: Selected works]. Moscow, Flinta, Nauka, 2020. 624 p. (in Russian).

22. Golovin B. N. *Osnovy kultury rechi* [The basics of speech culture]. Moscow, Vysshaya skola, 1988. 320 p. (in Russian).

23. Gausenblas K. Is there a “neutral style”? In: *Funktsional'naja stilistika: teoriya stilej i ikh jazykovaja realizatsija* [Functional stylistics: Theory of styles and their linguistic implementation]. Perm, Perm University Publ., 1986, pp. 19–22 (in Russian).

24. Yan X., Han J. Graph-based substructure pattern mining. *IEEE International Conference on Data Mining*, 2002, Proceedings, pp. 721–724. <https://doi.org/10.1109/ICDM.2002.1184038>

25. Suvorov R. E., Sochenkov I. V. Method for detecting relationships between sci-tech documents based on topic importance characteristic. *Artificial Intelligence and Decision Making*, 2013, no. 1, pp. 33–40 (in Russian).

26. Khalizev V. E. *Teoriya literatury* [Literary theory]. Moscow, Vysshaya skola, 2002. 437 p. (in Russian).

27. Lagutina K. V., Boychuk E. I., Lagutina N. S. Automatic Classification of Russian-Language Internet Texts by Genre. *Artificial Intelligence and Decision Making*, 2023, no. 4, pp. 103–114 (in Russian). <https://doi.org/10.14357/20718594230410>

28. Arutyunova N. D. Genres of communication. In: *Chelovecheskij faktor v jazyke: kommunikatsija, modal'nost', dejksis: kol. monografiya. Otv. red. T. V. Bulygina* [Bulygina T. V., ed. The human factor in language: Communication, modality, deixis: Collective monograph]. Moscow, Nauka, 1992, pp. 52–56 (in Russian).

29. Enikolopov S. N., Medvedeva T. I., Vorontsova O. Yu. Linguistic text characteristics in de-

pression and schizophrenia. *Medical Psychology in Russia*, 2019, vol. 11, no. 5 (58). Available at: [http://mprj.ru/archiv\\_global/2019\\_5\\_58/nomer02.php](http://mprj.ru/archiv_global/2019_5_58/nomer02.php) (accessed February 20, 2024) (in Russian).

30. Kuznetsova Y., Chudova N., Salimovsky V., Sharypina D., Devyatkin D. Possibilities of Automatic Detection of Reactions to Frustration in Social Networks. *CEUR Workshop Proceedings. IMS 2021. Proceedings of the International Conference “Internet and Modern Society”*. Saint Petersburg, 2021, pp. 159–168.

31. Kostomarov V. G. *Nash jazyk v dejstvii* [Our language in action]. Moscow, Gardariki, 2005. 287 p. (in Russian).

32. Matveyeva T. V. *Funktsionalnyye stili v aspekte tekstovoykh kategoriy* [Functional styles in the aspect of text categories]. Sverdlovsk, Ural University Publ., 1990. 172 p. (in Russian).

33. Solganik G. Ya. Modern journalistic picture of the world. In: *Publitsistika i informatsiya v sovremenom obshchestve: sbornik statei* [Journalism and information in modern society: Coll. of articles]. Moscow, Moscow University Press, 2000, pp. 9–23 (in Russian).

34. Devlin J., Chang M.-W., Lee K., Toutanova K. Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. In: *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies, 2019, volume 1 (Long and Short Papers)*, pp. 4171–4186. <https://doi.org/10.18653/v1/N19-1423>

35. Zmitrovich D., Abramov A., Kalmykov A., Tikhonova M., Taktasheva E., Astafurov D., Baushenko M., Snegirev A., Kadulin V., Markov S., Shavrina T., Mikhailov V., Fenogenova A. A Family of Pretrained Transformer Language Models for Russian. *Proceedings of the 2024 Joint International Conference on Computational Linguistics, Language Resources and Evaluation (LREC-COLING 2024)*. Torino, Italia, 2024, pp. 507–524.

36. Ljashevskaja O. N., Plungjan V. A., Sichi- nava D. V. About the morphological standard of the National Corpus of the Russian Language. In: *Natsional'nyj korpus russkogo jazyka: 2003–2005* [National Corpus of the Russian Language: 2003–2005]. Moscow, Indrik, 2010, pp. 111–135 (in Russian).

37. Kuznetsov I., Gurevych I. A matter of framing: The impact of linguistic formalism on probing results. *Proceedings of the 2020 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)*, 2020, November, pp. 171–182. <https://doi.org/10.18653/v1/2020.emnlp-main.13>

38. D'yachenko S. V., Iomdin L. L., Mityushin L. G., Lazurskii A. V., Podlesskaya O. Yu., Sizov V. G., Frolova T. I., Tsinman L. L. A deeply annotated corpus of Russian texts: Contemporary state of affairs (SinTagRus). *Proceedings of the V. V. Vinogradov Russian Language Institute*, 2015, no. 3 (6), pp. 272–300 (in Russian).

39. Vygotsky L. S. *Myshlenie i rech'* [Thinking and speech]. Moscow, Leningrad, Gos. sots.-ekonom. izd-vo, 1934. 324 p. (in Russian).

Поступила в редакцию 25.05.2024; одобрена после рецензирования 08.07.2024; принята к публикации 08.07.2024; опубликована 28.02.2025

The article was submitted 25.05.2024; approved after reviewing 08.07.2024; accepted for publication 08.07.2024; published 28.02.2025