

3. Худoley, К. Время неопределённости, надежд и тревог / К. Худoley // Российский совет по международным делам (РСМД). – URL: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/comments/vremya-neopredelyennosti-nadezhd-i-trevog> (дата обращения: 03.02.2025).

4. Альфريد Антон Лэнгле. Жизнь, наполненная смыслом. Логотерапия как средство оказания помощи в жизни / Альфريد Антон Лэнгле. – М. : Генезис, 2014. – 124 с.

5. Послание Президента Республики Беларусь А. Г. Лукашенко белорусскому народу и Национальному собранию Республики Беларусь, 31 марта 2023 г. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P023p0001> (дата обращения: 04.02.2025).

Арлукевич Александр Брониславович, Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, факультет психологии, Республика Беларусь, Гродно, e-mail: arlukevich_ab@grsu.by.

Alexander Bronislavovich Arlukevich

Yanka Kupala State University of Grodno, Faculty of Psychology, Republic of Belarus, Grodno,
e-mail: arlukevich_ab@grsu.by

FOSTERING THE POLITICAL CULTURE OF STUDENTS

The object of the article research is the political culture of students, the subject is modern approaches to its upbringing in the educational, informational and extracurricular space of the university. The relevance of the research is determined by the search for the most justified and effective approaches and methods of educating students of such semantic elements of political culture as love for the Motherland, peacefulness, respect for the memory and sacrifice of victorious ancestors, continuity of development, social justice, responsibility for the future. The purpose of the work is to identify the negative and favorable factors determining the formation of the political culture of student youth, to identify the most in-demand mechanisms in modern conditions for the education of political culture based on high humanistic, patriotic and democratic ideals, achievements of national socio-political thought and national experience of state building.

Keywords: political culture, political socialization, citizenship and patriotism, youth, youth policy, citizenship and patriotism.

УДК 004.891.2

К. С. Курочка, Ю. С. Башаримов

МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ

Предлагается интерактивная система для самоподготовки студентов на основе больших языковых моделей (LLM). Разработана многокомпонентная архитектура системы, включающая клиентскую и серверную части, а также выбраны алгоритмы квантования для снижения требований к вычислительным ресурсам. Описана методология создания системы, включающая подготовку данных, фэйн-тюнинг LLM и разработку пользовательского интерфейса. Приведены результаты тестирования модели Qwen 2.5 32B.

Ключевые слова: LLM, диалоговая, самоподготовка, цифровой двойник, NLP, оценка студентов.

В современном мире, где объем информации растет экспоненциально, эффективная самоподготовка становится ключевым фактором успеха для студентов. Традиционные методы обучения, такие как чтение учебников и прослушивание лекций, не всегда обеспечивают достаточную интерактивность и персонализацию, необходимые для глубокого усвоения материала. В связи с этим, разработка и внедрение диалоговых систем на основе обработки естественного языка (NLP) представляется перспективным направлением в сфере образования.

Сегодня многие студенты сталкиваются с трудностями в процессе самоподготовки. Отсутствие персонализированного подхода и мгновенной обратной связи приводит к тому, что они тратят много времени впустую, не всегда усваивая материал должным образом. Преподаватели, в свою очередь, перегружены рутинными задачами, что ограничивает их возможность индивидуальной работы со студентами.

Одним из перспективных направлений развития диалоговых систем является использование интерфейсов, имитирующих естественную коммуникацию между преподавателем и студентом. Для достижения этой цели предлагается использование технологий синтеза речи и визуализации, включая методы дипфейк и анимации фотографий, для создания цифрового двойника преподавателя. Это позволит не только персонализировать процесс обучения, но и значительно снизить психическую нагрузку на студента, создавая ощущение общения с живым человеком. Визуальное представление преподавателя, даже в цифровом формате, способствует формированию доверия и улучшает восприятие информации. Такой подход может оказаться особенно эффективным для студентов, испытывающих трудности в обучении или нуждающихся в дополнительной поддержке. Возможность задать вопрос в свободной форме и получить развернутый ответ от цифрового аватара преподавателя, имитирующего его манеру общения и мимику, создает более комфортную и доверительную атмосферу обучения, способствуя лучшему усвоению материала и повышению мотивации.

Результаты исследования демонстрируют наличие серьезных проблем в области самоподготовки студентов, связанных с высоким уровнем стресса, неэффективным использованием времени и различиями в вовлеченности в зависимости от успеваемости [1; 2]. Эти данные подчеркивают необходимость разработки и внедрения новых,

более эффективных подходов к организации учебного процесса, таких как, например, персонализированные диалоговые системы, способные обеспечить интерактивное обучение, своевременную обратную связь и поддержку студентов. Также необходимо пересмотреть подходы к организации самостоятельной работы, сместив акцент с избыточного контроля на более глубокое усвоение материала.

Для реализации системы интерактивного обучения на основе LLM (Large Language Model – большая языковая модель) предлагается использовать многокомпонентную архитектуру (рисунок 1), включающую несколько ключевых элементов.

Клиентская часть, обеспечивает взаимодействие студента с системой и может быть реализована в виде веб-интерфейса, что обеспечивает доступ с любого устройства с веб-браузером без установки дополнительного программного обеспечения, мобильного приложения для доступа с телефонов и планшетов, и интерфейса командной строки для разработчиков. Ввод информации осуществляется текстом с клавиатуры или голосом через микрофон, а вывод – текстом, графикой, аудио- и видеоматериалами.

Серверная часть, включает API для связи клиента и сервера, саму LLM, развернутую локально на сервере с GPU, что защитит от утечки данных, или используемую через облачные API, модуль обработки естественного языка (NLP) для преобработки текста.

Кроме того, серверная часть может быть дополнена базой данных для хранения данных пользователей, истории диалогов и учебных материалов, модуль управления контекстом, который запоминает предыдущие вопросы и ответы для поддержания связности диалога, модуль анализа намерений пользователя и извлечения ключевых понятий, модуль управления знаниями (RAG) для доступа к внешним источникам информации, модуль мониторинга и логирования для сбора статистики и отслеживания ошибок.

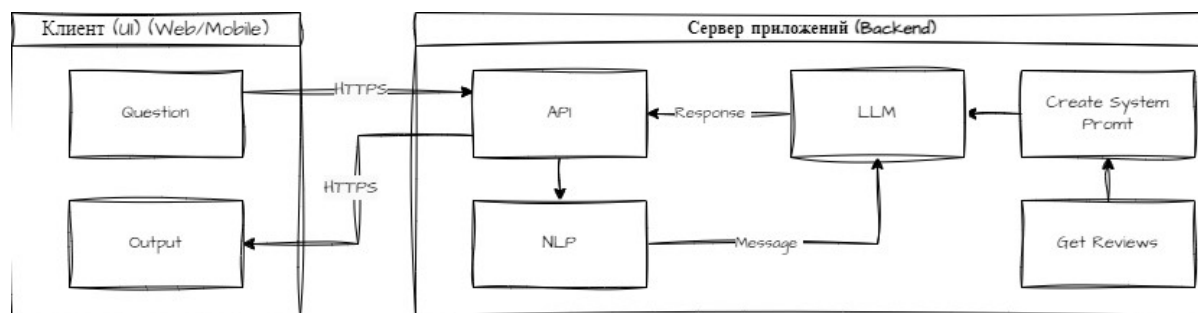


Рисунок 1 – Предлагаемая архитектура

Взаимодействие компонентов происходит следующим образом: студент задает вопрос через интерфейс, запрос по HTTPS отправляется на сервер, сервер обрабатывает запрос с помощью модулей, отправляет запрос в LLM, получает ответ, обрабатывает его и отправляет обратно клиенту.

В качестве базовой модели LLM предлагается использовать модель Qwen 2.5 32B, которая реализована на языке программирования Python версии 3.8 или выше, PyTorch версии 2.0 или выше, являющийся основным фреймворком глубокого обучения, используемым для запуска модели, и библиотеку Transformers (Hugging Face) версии 4.37.0 или выше.

Модели Qwen 2.5, как и другие крупные языковые модели (LLM) с десятками миллиардов параметров, предъявляют высокие требования к аппаратному обеспечению (таблица 1) [3]. Это связано с необходимостью хранения весов модели в памяти и выполнения большого количества вычислений при генерации текста.

Таблица 1 – Требования к аппаратному обеспечению

Модель	Память GPU (GB)	Предварительно обученные токены	Минимальная память GPU (точная настройка Q-LoRa) (GB)	Минимальная память GPU (генерация 2048 токенов, Int4) (GB)
Qwen 2.5-0.5B	0.388	2.2T	5.8	2.9
Qwen 2.5-7B	4.7	2.4T	11.5	8.2
Qwen 2.5-14B	9	3.0T	18.7	13.0
Qwen 2.5-32B	20		-	-
Qwen 2.5-72B (BF16)	134.74 (2 GPUs)		61.4	48.9
Qwen 2.5-72B (GPTQ-Int8)	71 (2 GPUs)			
Qwen 2.5-72B (GPTQ-Int4)	41.80GB (1 GPU)			
Qwen 2.5-72B (AWQ)	41.31GB (1 GPU)			

Учитывая значительные аппаратные требования модели Qwen 2.5 32B (таблица 1), необходимо снизить её ресурсоёмкость и повысить отзывчивость, то есть скорость генерации ответов. Для этого предлагается использовать квантование.

Если для запуска полной модели Qwen 2.5 32B требуется, например, 64 ГБ VRAM, то после квантования это требование может снизиться до 16-32 ГБ, что позволит запустить модель на GPU с меньшим объемом памяти, но с возможным ухудшением качества генерации.

Модель Qwen, будучи общей языковой моделью, требует дообучения (fine-tuning) для эффективного применения в конкретной предметной области [4], например, для самоподготовки студентов по определенной дисциплине. Процесс дообучения заключается в подготовке специальных правил, содержащих учебные материалы модели релевантных учебных материалов, что позволяет ей адаптироваться к специфической терминологии, стилю изложения и содержанию данной дисциплины.

В таблице 2 представлены тесты модели Qwen 2.5 32B на скорость ответа и требования к ресурсам в зависимости от алгоритма квантования [5].

Таблица 2 – Скорость ответа и требования к ресурсам в зависимости от алгоритма квантования

Длина входного текста (токенов)	Квантование	Скорость генерации токенов (tokens/s)	Память GPU (GB)
1	BF16	17.54	61.58
	GPTQ-Int8	14.52	33.56
	GPTQ-Int4	19.20	18.94
	AWQ	14.60	18.67
Длина входного текста (токенов)	Квантование	Скорость генерации токенов (tokens/s)	Память GPU (GB)
6144	BF16	12.49	63.72
	GPTQ-Int8	11.61	35.86
	GPTQ-Int4	13.42	21.09
	AWQ	13.81	20.81
14336	BF16	8.95	67.31
	GPTQ-Int8	8.53	39.28
	GPTQ-Int4	9.48	24.67
	AWQ	9.71	24.39
30720	BF16	5.59	74.47
	GPTQ-Int8	5.42	46.45
	GPTQ-Int4	5.79	31.84
	AWQ	5.85	31.56

В таблице 3 представлена производительность моделей Qwen2.5 7B-72B для длинного контекста [6] на тесте RULER [7].

Таблица 3 – Производительность моделей Qwen2.5 на тесте RULER

Модель	Контекстное окно	RULER						
		Среднее	4K	8K	16K	32K	64K	128K
Qwen2.5-7B-Instruct	128K	85.4	96.7	95.1	93.7	89.4	82.3	55.1
Qwen2.5-14B-Instruct		91.4	97.7	96.8	95.9	93.4	86.7	78.1
Qwen2.5-32B-Instruct		92.9	96.9	97.1	95.5	95.5	90.3	82.0
Qwen2.5-72B-Instruct		95.1	97.7	97.2	97.7	96.5	93.0	88.4

Таким образом, можно предложить следующую методологию организации интерактивной системы самоподготовки студентов на базе LLM:

- определение предметной области, чётко определить дисциплину (например, «Операционные системы», «Линейная алгебра»);
- подготовка данных, собрать учебные материалы (учебники, лекции, тесты), очистить и отформатировать их в виде «вопрос-ответ», разделить на обучающую, валидационную и тестовую выборки.

- fine-tuning LLM, выбрать метод файн-тюнинга (рекомендуется PEFT, например, LoRA), настроить гиперпараметры и обучить модель.
- разработка UI: интерфейс для взаимодействия пользователя с системой.
- интеграция контекста и знаний, сохранение истории диалога и подключение внешних источников информации (RAG).
- протестировать систему, оценить качество и развернуть на сервере.

Список литературы

1. Чербиева, С. В. Эмпирическое исследование учебного стресса у студентов / С. В. Чербиева, С. Н. Бостанова // Ученые записки ун-та им. П. Ф. Лесгафта. – 2019. – № 12 (178). – С. 445–451.
2. Озерова Г. П. Оценка самостоятельной работы студентов при смешанном обучении на основе данных учебной аналитики / Г. П. Озерова // Высшее образование в России. – 2020. – № 8-9. – С. 117–126.
3. Qwen 2.5 Requiriments // Qwen. – URL: <https://qwen-ai.com/requirements> (дата обращения: 26.01.2025).
4. Курочка, К. С. Подход к оптимизации выкладки товаров с использованием искусственного интеллекта / К. С. Курочка, К. А. Панарин // Цифровая среда: технологии и перспективы. DETP 2024 : сб. материалов II Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 31 окт. – 1 нояб. 2024 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Брест. гос. техн. ун-т, фак. электрон.-информ. систем ; редкол.: Н. Н. Шалобыта, В. С. Разумейчик, С. С. Дереченник, Д. О. Петров. – Брест : БрГТУ, 2024. – С. 140–142.
5. Qwen2.5 Speed Benchmark // Qwen. – URL: https://qwen.readthedocs.io/en/latest/benchmark/speed_benchmark.html (дата обращения: 26.01.2025).
6. ULER: What's the Real Context Size of Your Long-Context Language Models? / Hsieh C. P. [et al.] // arXiv preprint arXiv:2404.06654. – 2024.
7. Qwen2. 5 Technical Report / Yang A. [et al.] // arXiv preprint arXiv:2412.15115. – 2024.

Курочка Константин Сергеевич, Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого, кафедра «Информационные технологии», Республика Беларусь, Гомель, e-mail: kurochka@gstu.by.

Башаримов Юрий Сергеевич, Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого, кафедра «Информационные технологии», Республика Беларусь, Гомель, e-mail: basharymauyury@gmail.com.

¹Konstantin Sergeevich Kurochka, ²Yuriy Sergeevich Basharimov

¹Sukhoi State Technical University of Gomel, Department «Information Technologies», Republic of Belarus, Gomel, e-mail: kurochka@gstu.by;

²Sukhoi State Technical University of Gomel, Department «Information Technologies», Republic of Belarus, Gomel, e-mail: basharymauyury@gmail.com

METHODOLOGY OF USING LARGE LANGUAGE MODELS FOR STUDENTS' SELF-TRAINING

This paper deals with the development of an interactive student self-training system based on large language models (LLMs). A multi-component architecture of the system is proposed, including client and server parts, as well as methods for reducing resource requirements, such as quantization. A methodology for building the system is described, including data preparation, LLM file-tuning, and user interface development. The results of testing the Qwen 2.5 32B model are presented.

Keywords: LLM, dialog, self-training, digital twin, NLP, student assessment.

УДК 372.862;377.1

П. Г. Бордовский

ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА. НА ПРИМЕРЕ НГУ ИМ. П. Ф. ЛЕСГАФТА, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Объектом исследования данной работы являются процессы и результаты цифровизации и цифровой трансформации образовательного процесса. Актуальность работы заключается в том, что задачи по цифровизации и цифровой трансформации образовательного процесса при реализации в конкретных условиях сталкиваются с довольно большим количеством проблем, решение которых требуют специального анализа и исследования. Цель работы – проанализировать основные проблемы цифровизации и цифровой трансформации образовательного процесса.

Ключевые слова: цифровизация, цифровая трансформация, LMS платформы, образовательный процесс, дистанционные образовательные технологии.

Введение.

Образовательный процесс в настоящее время, как и все сферы экономики России участвует в процессе решения задач «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р. [1]. И, хотя старт этому процессу был положен в 2017 году, многие проблемы цифровизации и цифровой трансформации образовательного процесса остаются не решёнными и носят системный характер [2, с. 5–6].

Имея довольно большой опыт работы с цифровизацией образовательного процесса, начиная с 2009 года, когда в НГУ им. П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург [3] на кафедре биомеханики начали внедрять работу студентов