

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б. Н. Ельцина»



УТВЕРЖДАЮ

Директор по образовательной деятельности

С.Т. Князев

2021 г.

## Технические коммуникации

Учебно-методические материалы по направлению подготовки  
**09.04.01 Информатика и вычислительная техника**  
Образовательная программа «Инженерия искусственного интеллекта»

Екатеринбург

2021

**РАЗРАБОТЧИКИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

Директор ШПиАО, доцент,  
канд.техн.наук



Созыкин Андрей  
Владимирович

## ВВЕДЕНИЕ

Крупные программные системы, использующие модели искусственного интеллекта, созданию которых посвящена программа магистратуры “Инженерия искусственного интеллекта”, невозможно создавать в одиночку. Поэтому инженерам искусственного интеллекта очень важно не только уметь выполнять разработку самостоятельно, но и работать в команде. Важную роль в этом процессе играют коммуникации, как устные, так и письменные. Коммуникация с членами команды выполняется как на встречах, так и с помощью инструментов управления проектами и задачами (Jira, Trello и т.п.), разработки (оформление pull request, bug report, проведение code review и т.п.). Эффективность работы команды в целом существенным образом зависит от того, насколько качественно каждый участник может выражать свои мысли устно и письменно. Актуальность данной задачи особенно увеличивается с ростом удаленной работы, при которой нет возможности всем членам команды собраться вместе и быстро обсудить возникающие вопросы и проблемы. Вместо этого приходится полагаться на цифровые инструменты коммуникаций.

Важную роль коммуникации играют и при поиске работы в области искусственного интеллекта. Хорошо оформленное портфолио проектов, например, на сервисе открытых репозиторий с кодом GitHub, позволяет быстрее найти работу. Также шансы найти хорошую работу повышаются, если у вас есть несколько опубликованных технологических или научных статей. Специалисты, которые проводят собеседование, могут заранее ознакомиться с вашим портфолио проектов и статьями, чтобы оценить квалификацию.

Курс “Технические коммуникации” тесно интегрирован с другими курсами программы. Тематика для работ, которые создаются студентами в рамках

курса, берется их тем проектов, реализуемых на проектном практикуме, или в рамках научно-исследовательской работы.

Подготовку презентаций и видео рекомендуется совместить с проведением проектного практикума. В процессе обучения на проектном практикуме, команды регулярно выступают с представлением своих результатов за прошедший спринт. Поэтому в рамках курса “Технические коммуникации” рекомендуется прорабатывать именно презентации для выступления на обзоре спринта. Альтернативный вариант – презентация для выступления на научной или практической конференции.

Дополнительной целью курса “Технические коммуникации” является вовлечение магистрантов в научные исследования. Всем студентам предлагается разработать научную статью. Не обязательно, чтобы каждая статья была доведена до публикации, но важно, чтобы в разработке научной статьи принял участие каждый студент программы. В процессе можно будет выявить магистрантов, которым интересны научные исследования и которые могут писать статьи, им можно будет давать научные темы для выпускной квалификационной работы и ориентировать на поступление в аспирантуру.

## СОЗДАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СТАТЕЙ

Курс “Технические коммуникации” предусматривает описание магистрантами проектов, над которыми они работают, в различных форматах. Первый формат: это написание технологической статьи. Затем на ее основе разрабатывается аннотация научной статьи, а после этого уже полная научная статья. Таким образом, магистранты проходят путь от простого описания своих действий в рамках проекта к научному исследованию.

Создание технологических статей в курсе “Технические коммуникации” рекомендуется выполнять на тему проектов, которые магистранты реализуют в рамках проектного практикума. По желанию студенты могут предлагать свою тему.

На основе проекта из проектного практикума могут быть разработаны статьи следующих типов:

1. **Описание проекта и его результатов.** Статья такого типа может включать следующие разделы:
  - Описание задачи проекта.
  - Обоснование актуальности проекта: зачем нужно решать данную задачу и какие эффекты будут получены от решения.
  - Описание инструментов, которые были использованы для решения задачи.
  - Описания решения (программного продукта или устройства), которое было разработано в рамках проекта.
  - Испытание решения: описание применения разработанного продукта или устройства для решения задачи проекта.

- Оценка эффективности: что дало использование разработанного продукта или устройства. Какие отзывы заказчика (если у проекта был заказчик компания-партнер).
- Рефлексия: чему автор или команда научились в процессе реализации проекта. Описывается образовательный результат проекта.

Пример статьи с описанием проекта – “Окей, Google: как пройти капчу?”

<https://habr.com/ru/post/449236/>

**2. Руководство по выполнению определенной задачи проекта (tutorial).** Высокой популярностью пользуются статьи, содержащие подробное описание шагов, которые необходимо выполнить для решения какой-либо технологической задачи, которая встречается достаточно часто. На основе проекта из проектного практикума может быть разработано несколько статей такого типа. Для этого нужно выделить из общего описания проекта несколько задач, которые являются ограниченными по объему и встречаются не только в проекте, которым занимается команда, но в проектах других типов. Несколько человек из команды проекта могут разработать руководства по выполнению различных задач, которые пришлось реализовать в рамках проекта.

Например, в рамках программы “Инженерия искусственного интеллекта” часто встречается задача развертывания приложения, использующего предварительно обученную модель машинного обучения в облаке таким образом, чтобы с ней могли работать пользователи. Пример статьи такого типа – “Развертывание моделей машинного обучения. Часть первая. Размещаем Web-приложение в облачной платформе Heroku” – <https://habr.com/ru/post/664076/>

**3. Обзор перспективной технологии или состояния предметной области.** Третий тип технологических статей, которые могут быть подготовлены в рамках проектного практикума – это обзор перспективной технологии, которые могут быть применены для решения задачи в рамках проекта. Пример подобной статьи – “Применение онтологии к решению практических задач ИБ (часть 1)”, <https://habr.com/ru/post/659425/>. Рекомендуется следующая структура статьи с описанием технологии:

- Описание актуальности решаемой задачи.
- Общее описание рассматриваемой технологии и ее применимости для решения требуемой задачи.
- Описание инструментов, которые реализуют указанную технологию.
- Рассмотрение кейса применения технологии для решения задачи (в статье выше рассматривается применение Онтологий для задач информационной безопасности).

Вместо одной конкретной технологии может быть выполнен обзор существующих технологий в некоторой предметной области и анализ возможности их применения для решения задачи из проектного практикума.

## СОЗДАНИЕ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

Написание научной статьи – следующий шаг после разработки технологической статьи. Когда магистранты смогли качественно описать собственное техническое решение, можно переходить к научной работе.

Существенным отличием научной статьи от технической является требование наличия научной новизны. Поэтому для подготовки научной статьи магистрантам, скорее всего, придется провести дополнительные работы в рамках своего проекта. Однако в большинстве случаев выполнение таких работ положительно сказывается на результатах выполнения проекта и высоко оценивается экспертами на защите.

В курсе “Технические коммуникации” создание научной статьи предлагается выполнять в четыре этапа:

**1. Подготовка аннотации статьи.** Начинать работу со статьей рекомендуется с подготовки аннотации размером до 1 страницы А4. Аннотация должна включать следующие разделы (каждый раздел примерно по одному параграфу):

- Описание решаемой задачи.
- Описание текущего состояния исследований в области решаемой задачи.
- Описание недостатков, которые существуют в текущем состоянии исследований, на преодоление которых направлена статья.
- Описание подходов, которые использованы для устранения недостатков.
- Описание результатов, полученных в ходе работы.
- Сравнение результатов с аналогичными решениями.

**2. Рецензирование аннотация.** Рецензирование аннотаций является дополнительным упражнением, которое позволяет магистрантов быстро переключиться с разработки технологических статей на научные. При рецензировании магистрант получает возможность встать в позицию рецензента или редактора, который будет принимать решение о том, возможно ли публикация предлагаемой статьи. При работе над своей собственной статьей сложно выйти из позиции автора и встать в позицию рецензента. Но при рецензировании чужих работ магистранты сразу оказываются в позиции рецензента, поэтому проводить анализ работы им проще. После определенного опыта рецензирования чужих работ, магистранты смогут смотреть на свою работу глазами рецензента.

При рецензировании магистрантам предлагается оценить аннотацию по следующим критериям (в баллах от 1 до 10):

- Актуальность проблемы, решаемой в статье. Имеет ли смысл заниматься данной темой, что именно дает решение поставленной в статье задачи.
- Описание предлагаемого решения. Насколько понятно описано решение, позволяет ли оно достичь заявленного результата.
- Описание полученных результатов. Насколько точно и конкретно описанные полученные в процессе работы результаты. Понятно ли, что именно сделано, или нет.
- Отличие от аналогичных решений. Есть ли преимущества у предлагаемого решения, по сравнению с существующими аналогами? Если нет, то зачем заниматься данной темой?

В дополнение к численным оценкам нужно написать текстовое описание достоинств и недостатков аннотации размером в 2-3 абзаца.

После рецензирования можно провести этап доработки аннотаций и второго этапа рецензирования. Также полезно устроить обсуждение автора статьи и рецензии, чтобы автор задал вопросы рецензенту о том, почему выставлены те или иные оценки. Рецензент может дать обратную связь автору, что именно понравилось и не понравилось в аннотации, а также, что в аннотации показалось непонятным.

**3. Написание полной версии статьи.** После устранения недостатков в аннотации на основе рецензирования можно переходить к написанию полной версии статьи. Рекомендуется использовать популярную структуру научной статьи IMRAD:

- *Introduction*, введение. Рассматривается актуальность темы исследования, приводится краткое описание текущего состояния исследований в области решаемой задачи. Описываются недостатки, которые существуют в текущем состоянии исследований, на преодоление которых направлена статья. Приводится краткое описание организации статьи.
- *Materials and methods*, материалы и методы. Описывается метод исследования.
- *Results*, результаты. Описываются полученные в ходе исследования результаты. В данном разделе не приводится анализ полученных результатов или их обсуждение.
- *Discussion*, обсуждение. Данный раздел содержит анализ полученных результатов, обсуждение и интерпретацию результатов, сравнение результатов с полученными ранее.

Также рекомендуется добавлять следующие разделы:

- *Related Work*, связанные работы. Раздел часто приводится после введения и содержит описание аналогичных решений, их достоинств и недостатков.

- *Conclusion*, заключение. Раздел содержит выводы по результатам исследования и предложения по направлениям дальнейших работ. Приводится в конце статьи.

Статья может быть подготовлена на русском или английском языке.

**4. Рецензирование полной версии статьи.** Последний этап работы над статьями в рамках курса – рецензирование статей других магистрантов. Как и рецензирование аннотаций, рецензирование статей позволяет магистранту выйти из позиции автора и посмотреть на статью со стороны, чтобы более качественно оценить ее достоинства и недостатки.

При рецензировании полной версии статьи магистранты должны заполнить анкету, похожую на ту, которую заполняли при рецензировании аннотации. Но на данном этапе анализ необходимо провести на основе полного текста статьи. Анкета включает следующие критерии (оцениваются в баллах от 1 до 10):

- Актуальность проблемы, решаемой в статье. Имеет ли смысл заниматься данной темой, что именно дает решение поставленной в статье задачи.
- Описание предлагаемого решения. Насколько понятно описано решение, позволяет ли оно достичь заявленного результата.
- Описание полученных результатов. Насколько точно и конкретно описанные полученные в процессе работы результаты. Понятно ли, что именно сделано, или нет.
- Качество описания аналогичных решений и преимуществ предлагаемого решения над аналогами.

В дополнение к численным оценкам нужно подготовить текстовый отзыв на статью, который должен включать:

- Краткое изложение наиболее важных результатов статьи и оценку их значимости.
- Описание трех наиболее сильных сторон статьи.
- Описание трех наиболее слабых сторон статьи.
- Рекомендации по улучшению статьи (при наличии).

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Google Technical Writing Courses. URL: <https://developers.google.com/tech-writing> (дата обращения: 05.10.2021).
2. Elsevier Researcher Academy. URL: <https://researcheracademy.elsevier.com/> (дата обращения: 05.10.2021).
3. Elsevier Certified Peer Reviewer Course. URL: <https://researcheracademy.elsevier.com/navigating-peer-review/certified-peer-reviewer-course> (дата обращения: 05.10.2021).
4. Committee on Publication Ethics. URL: <https://publicationethics.org/> (дата обращения: 05.10.2021).
5. IEEE Dataset Storage and Search Platform. URL: <https://ieee-dataport.org/> (дата обращения: 05.10.2021).
6. Papers With Code: The latest in Machine Learning. URL: <https://paperswithcode.com/> (дата обращения: 05.10.2021).
7. Chicago Manual of Style. URL: <https://www.chicagomanualofstyle.org/> (дата обращения: 05.10.2021).
8. University of Oxford Style Guide. URL: [https://www.ox.ac.uk/sites/files/oxford/media\\_wysiwyg/University%20of%20Oxford%20Style%20Guide.pdf](https://www.ox.ac.uk/sites/files/oxford/media_wysiwyg/University%20of%20Oxford%20Style%20Guide.pdf) (дата обращения: 05.10.2021).
9. Google developer documentation style guide. URL: <https://developers.google.com/style> (дата обращения: 05.10.2021).
10. Microsoft Writing Style Guide. URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/style-guide/welcome/> (дата обращения: 05.10.2021).

11. Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ – русский язык для всех. URL: <http://gramota.ru/> (дата обращения: 05.10.2021).

12. Волков М.В. Основы научной работы в сфере математики и информатики. URL: [http://kadm.kmath.ru/pages.php?id=osnovy\\_nauk](http://kadm.kmath.ru/pages.php?id=osnovy_nauk) (дата обращения: 05.10.2021).

13. Максим Ильяхов. Знакомство с информационным стилем. URL: <https://maximilyahov.ru/hello/> (дата обращения: 05.10.2021).