ВАК: 5.8 Педагогика ГРНТИ: 140000. Народное образование. Педагогика

Научная статья
УДК 372.881.111.1
DOI: 10.57769/2227-8591.15.3.08

О. В. Терешкина

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ IT-НАПРАВЛЕНИЙ СОСТАВЛЕНИЮ АНГЛОЯЗЫЧНЫХ ПОСТМОРТЕМ-ОТЧЕТОВ НА ОСНОВЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



ТЕРЕШКИНА Ольга Вадимовна – старший преподаватель; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники; Ленина, 40, Томск, 634050, Россия. ORCID: 0009-0002-9987-3321. olga.v.tereshkina@tusur.ru
TERESHKINA Olga V. – Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics; 40, Lenina, Tomsk, 634050, Russia. ORCID: 0009-0002-9987-3321. olga.v.tereshkina@tusur.ru

Аннотация. В статье представлена методика обучения студентов IT-направлений составлению постмортем-отчетов (post mortem reports) на основе проектной деятельности в процессе обучения иностранному языку. Методика предметно-языкового интегрированного обучения (CLIL) включает четыре последовательных этапа: генерацию идеи и создание бумажного прототипа гаджета, презентацию и ролевую критику, рефлексию и анализ корневых причин, а также написание итогового отчета по унифицированному шаблону на английском языке. Отдельное внимание уделено языковой подготовке обучающихся: упражнениям на трансформацию неформальной, разговорной речи в формальный, безобвинительный стиль, необходимый для профессиональной технической коммуникации. Приводятся три приложения: протокол проектной работы, комплекс упражнений на стиль и лексику, а также шаблон постмортем-отчета с примером заполнения. Методика CLIL апробирована на студентах IT-специальностей Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) в группах магистратуры в процессе обучения иностранному языку и может быть интегрирована в курсы по проектному практикуму, инженерной коммуникации и управлению разработкой программного обеспечения.

Ключевые слова: CLIL, ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК, ПОСТМОРТЕМ-ОТЧЕТ, ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, РЕФЛЕКСИЯ, IT-ОБРАЗОВАНИЕ, МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ, ТЕХНИЧЕСКАЯ КОММУНИКАЦИЯ, ШАБЛОН ОТЧЕТА, ТРАНСФОРМАЦИЯ СТИЛЯ, АНАЛИЗ КОРНЕВЫХ ПРИЧИН

Для цитирования: Терешкина О.В. Методика обучения студентов IT-направлений составлению англоязычных постмортем-отчетов на основе проектной деятельности // Вопросы методики преподавания в вузе. 2026. Т. 15. № 3. С. 113–132. DOI: 10.57769/2227-8591.15.3.08

Статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).
© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2026.

ASJC Scopus: Education 3304 OECD: 05.03.00 Educational sciences

Research article
DOI: 10.57769/2227-8591.15.3.08

TEACHING IT STUDENTS TO WRITE POST-MORTEM REPORTS IN ENGLISH THROUGH PROJECT-BASED LEARNING

Abstract. This article presents a methodology for teaching IT students to write postmortem reports using project-based learning in a foreign language course. This content-language integrated learning (CLIL) methodology includes four sequential stages: idea generation and creation of a paper prototype of a gadget, presentation and role-playing critique, reflection and root cause analysis, and writing a final report using a standardized template in English. Particular attention is paid to students' language training, including exercises to transform informal, colloquial speech into the formal, non-accusatory style necessary for professional technical communication. Three appendices are provided: a project protocol, a set of exercises on style and vocabulary, and a postmortem report template with a sample form. The CLIL methodology has been tested on IT students at Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR) in master's degree groups during foreign language learning and can be integrated into courses on project-based workshops, engineering communications, and software development management.

Keywords: CLIL, POST MORTEM REPORT, PROJECT ACTIVITIES, REFLECTION, IT EDUCATION, TEACHING METHODOLOGY, TECHNICAL COMMUNICATION, REPORT TEMPLATE, STYLE TRANSFORMATION, ROOT CAUSE ANALYSIS

For citation: Tereshkina O.V. Teaching IT students to write post-mortem reports in English through project-based learning. *Teaching Methodology in Higher Education*. 2026. Vol. 15. No 3. P. 113–132. DOI: 10.57769/2227-8591.15.3.08

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).
© Published by Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 2026.

Введение

В современном инженерном образовании, особенно в сфере информационных технологий, ключевое значение приобретает способность студентов не только разрабатывать технические решения, но и критически анализировать собственные ошибки, извлекать уроки и оформлять выводы в формате, принятом в профессиональной среде. Постмортем-отчет (анализ проекта после его завершения) является одним из наиболее эффективных инструментов такой рефлексии [1, 2]. Как отмечает Т. Кеннеди [3], именно извлеченные уроки превращают постмортем из простого отчета в эффективный инструмент профессионального развития. В международной IT-индустрии постмортем-отчеты являются стандартным инструментом управления проектами, позволяющим командам систематически анализировать успехи и неудачи, а также предотвращать повторение ошибок в будущем [4].

Однако в учебной практике акцент традиционно делается на создание продукта и презентацию результатов, тогда как этап документирования неудач и выводов часто опускается. Кроме того,

студенты испытывают трудности при переходе от естественной разговорной речи («мы тупанули», «кнопка неудобная») к формальному, безобвинительному стилю профессионального отчета [5, 6]. Это связано с тем, что в рамках традиционного обучения иностранному языку внимание уделяется преимущественно общеразговорной лексике и грамматическим структурам, в то время как профессионально-ориентированные жанры письменной коммуникации, требующие формального стиля, остаются за пределами учебных программ.

Современные тенденции в обучении иностранным языкам, как отмечает Л.П. Халяпина [7], связаны с интеграцией предметного содержания и языковых навыков. Особое место среди таких подходов занимает предметно-языковое интегрированное обучение (Content and Language Integrated Learning, CLIL), которое в технических вузах позволяет эффективно актуализировать междисциплинарные связи [8]. Данный подход, разработанный в Европейском союзе в конце 1990-х годов [9, 10], предполагает одновременное изучение предметного содержания и иностранного языка, при котором иностранный язык выступает не как цель, а как средство освоения профессионального содержания. В контексте высшего профессионального образования CLIL позволяет интегрировать развитие профессиональных компетенций с формированием иноязычной коммуникативной компетенции, что особенно актуально для IT-специальностей, где английский язык является языком профессиональной коммуникации [11].

В зарубежной и российской лингводидактике наблюдается конвергенция подходов к интегрированному обучению иностранным языкам и профессиональным дисциплинам [12]. Данная методология находит применение при обучении студентов различных специальностей, включая IT-направления. Однако комплексной методики, сочетающей проектную деятельность, шаблонизацию отчета и целенаправленную языковую подготовку (включая трансформацию стиля), в доступной литературе не обнаружено. Настоящее исследование призвано заполнить этот пробел.

Цель данной статьи – описать методику обучения написанию постмортем-отчетов на основе CLIL-подхода, включающую: полный цикл проектной деятельности (от идеи до рефлексии); специальные упражнения на трансформацию неформальной речи в формальный стиль; шаблон отчета и протоколы для поэтапной фиксации результатов.

Задачи исследования:

1) систематизировать теоретические основы постмортем-анализа применительно к учебному процессу;

2) разработать четырехэтапную методику обучения написанию постмортем-отчетов на основе CLIL-подхода;

3) создать комплекс языковых упражнений для трансформации разговорной речи в формальный стиль;

4) апробировать методику в учебных группах IT-специальностей;

5) подготовить шаблоны для тиражирования опыта.

Методика ориентирована на студентов IT-направлений (программная инженерия, прикладная информатика, информатика и вычислительная техника) и может быть реализована в рамках проектного практикума или курса по технической коммуникации.

Обзор литературы

Постмортем (от лат. post mortem – «после смерти») в управлении проектами и разработке ПО означает анализ завершенного проекта с целью выявления успехов, трудностей и извлечения уроков [4]. Как отмечает Т. Кеннеди [3], именно извлеченные уроки превращают постмортем из простого отчета в эффективный инструмент профессионального развития. Норм Керт [1] ввел понятие Prime Directive (Золотое правило ретроспективы), согласно которому анализ должен быть безобвинительным, поскольку каждый участник делал все возможное, исходя из имевшихся знаний и ресурсов. Маури Мюллюахо с соавторами [2] провели обзор методов постмортем-анализа (PMA) и показали, что PMA особенно ценен как метод обучения на основе проектов (project-based learning technique), позволяющий выявлять инновационные возможности через анализ извлеченных уроков.

Альф Инге Ванг [13] совместно с Тором Стилкоком [14] описали опыт проведения постмортем-анализа студенческих игровых проектов в курсе по архитектуре ПО: большинство студентов положительно оценили этот опыт, хотя отметили нехватку времени. Биргит Р. Крогсти и Моника Дивитини [14] предложили использовать фасилитированные постмортем-воркшопы с реконструкцией временной линии проекта, что помогает студентам учиться на процессе в целом, а не только на результате.

В области проектного обучения Джон У. Томас [15] систематизировал ключевые характеристики проектно-ориентированного обучения (PBL) и показал, что рефлексия – обязательный элемент эффективного проектного цикла. Франсиско Дельгадо с соавторами [16] на примере постоянного применения и совершенствования PBL-курса продемонстрировали, как ретроспективы помогают улучшать курс от семестра к семестру.

Вопросы технической коммуникации в IT-образовании рассмотрены Э. Брэди [17] и Т. Дингсёйр [18], который предоставил готовый шаблон постмортем-отчета для студентов. В исследовании Т. Дингсёйра [18] подчёркивается, что постмортем-ревью является практическим методом организационного обучения, позволяющим командам систематизировать извлечённые уроки и не повторять ошибки в будущих проектах.

Русскоязычные источники [20, 21] посвящены формированию коммуникативных компетенций IT-студентов и использованию ИКТ в обучении. Однако комплексной методики, сочетающей проектную деятельность, шаблонизацию отчета и целенаправленную языковую подготовку (включая трансформацию стиля), в доступной литературе не обнаружено. Настоящее исследование призвано заполнить этот пробел.

Теоретической основой предлагаемой методики является подход предметно-языкового интегрированного обучения (Content and Language Integrated Learning, CLIL), разработанный в Европейском союзе в конце 1990-х годов [9; 10]. CLIL предполагает одновременное изучение предметного содержания и иностранного языка, при котором иностранный язык выступает не как цель, а как средство освоения профессионального содержания. В контексте высшего профессионального образования CLIL позволяет интегрировать развитие профессиональных компетенций с формированием иноязычной коммуникативной компетенции, что особенно актуально для IT-специальностей, где английский язык является языком профессиональной коммуникации [11].

Современные тенденции в обучении иностранным языкам, как отмечает Л.П. Халяпина [7], связаны с интеграцией предметного содержания и языковых навыков. Особое место среди таких подходов занимает CLIL, который, как считают Попова Н.В., Коган М.С., Вдовина Е.К., в технических вузах позволяет эффективно актуализировать междисциплинарные связи [8]. В зарубежной и российской лингводидактике наблюдается конвергенция подходов к интегрированному обучению иностранным языкам и профессиональным дисциплинам [12].

Методологическую базу CLIL составляет «четырехкомпонентная модель» (4Cs Framework) Д. Койл [22], включающая:

1. Content (Содержание) – предметные знания и навыки, которыми должны овладеть студенты (в контексте настоящего исследования – структура, логика и язык постмортем-отчетов, анализ корневых причин, критерии оценки проектной деятельности).

2. Communication (Коммуникация) – языковые средства, необходимые для выражения предметного содержания (формальная, безобвинительная лексика, клишированные выражения, пассивные конструкции, характерные для профессиональных отчетов на английском языке).

3. Cognition (Когнитивное развитие) – мыслительные операции, которые студенты выполняют при работе с содержанием (анализ, сравнение, синтез, трансформация, оценка, рефлексия, критическое мышление).

4. Culture (Культура) – формирование профессиональной культуры и понимание норм академического и делового общения (культура открытого анализа ошибок, принятая в международной IT-индустрии, стандарты документирования).

В настоящем исследовании CLIL-подход реализуется на трех уровнях, соответствующих модели «language triptych» [22]:

1. Язык обучения (Language of learning) – лексика и грамматические конструкции, необходимые для описания успехов, проблем, корневых причин и уроков (root cause, stemmed from, highlighted a lack of, exposed a weakness in и др.). Данный уровень включает освоение формального лексикона профессионального отчета.

2. Язык для обучения (Language for learning) – языковые средства, которые помогают студентам взаимодействовать в процессе проектной деятельности: задавать вопросы, давать обратную связь, аргументировать, обсуждать («What if it rains?», «How would users know what this button does?», «What was the root cause of this failure?»). Этот уровень развивает навыки деловой коммуникации на английском языке.

3. Язык через обучение (Language through learning) – язык, который появляется у студентов в процессе работы с содержанием и рефлексии. Это новый язык, который они «открывают» и присваивают через выполнение когнитивно сложных заданий: трансформацию неформальных фраз в формальные, сопоставление стилей, написание собственных отчетов.

Практические аспекты применения CLIL в обучении английскому языку студентов бакалавриата, описанные Н.В. Батуриной и соавторами [23], были адаптированы для разработки упражнений на трансформацию стиля в магистерских группах IT-направлений. Структура занятий по написанию постмортем-отчетов строилась на основе CLIL-технологии, методика которой, согласно С.М. Казеевой [24], предполагает последовательное освоение предметного содержания через иностранный язык. Проектирование метапредметных модулей магистерской подготовки, предложенное И.А. Майер и И.П. Селезневой [25], легло в основу разработки шаблонов и протоколов для обучения написанию постмортем-отчетов.

ВАК: 5.8 Педагогика ГРНТИ: 140000. Народное образование. Педагогика

Анализ современных познавательных стратегий в педагогике высшей школы [26] подтверждает, что CLIL-подход остается востребованным и требует дальнейшего исследования в контексте профессионально-ориентированного обучения, особенно в сфере IT-образования, где английский язык является неотъемлемым инструментом профессиональной деятельности.

Таким образом, CLIL-подход предоставляет теоретически обоснованную и практически апробированную методологическую основу для обучения студентов IT-направлений составлению постмортем-отчетов на английском языке. Интеграция предметного содержания, языковых средств, когнитивного развития и профессиональной культуры позволяет не только сформировать навыки формальной коммуникации, но и развить критическое мышление, необходимое для анализа проектных неудач.

Методология исследования

Методология исследования базируется на компетентностном и деятельностном подходах, а также на предметно-языковом интегрированном обучении (CLIL). Исследование включало несколько этапов:

1. Теоретический анализ – изучение зарубежной и отечественной литературы по постмортем-анализу, проектному обучению и технической коммуникации.
2. Проектирование методики – разработка четырёхэтапной модели обучения, шаблонов документов и комплекса языковых упражнений.
3. Апробация – внедрение методики в учебный процесс на базе Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) в группах магистратуры по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» на факультете систем управления (ФСУ) и факультете вычислительных систем (ФВС).
4. Сбор и анализ данных – анализ качества постмортем-отчетов, анкетирование студентов, наблюдение за динамикой формирования компетенций.

Предлагаемая методика построена на основе группового проектного задания – разработки концепции инновационного гаджета, решающего реальную проблему (например, чрезмерное время за экраном, безопасность одиноких работников, неудобство управления устройствами). В основе методики лежат принципы обучения действием (learning by doing) и рефлексивной практики.

1. Четыре этапа проектной деятельности, которые описаны ниже.

Этап 1. Изобретение: мозговой штурм и бумажный прототип

Цель: сгенерировать идею, оценить ее осуществимость (feasibility) и создать бумажный прототип.

Деятельность студентов:

- В малых группах (3–4 человека) студенты выявляют проблему и проводят мозговой штурм (5–6 идей без критики).
- Выбирают одну идею с учетом осуществимости и потенциального воздействия.
- Создают бумажный прототип – рисунок устройства с аннотациями (кнопки, датчики, экран, способ взаимодействия), описывают размеры, функции, решают вопрос о необходимости мобильного приложения.
- Фиксируют идеи, аргументы выбора, описание прототипа и планируемые улучшения в протоколе проекта.

Результат для постмортема: материал для раздела «Что пошло хорошо» (удачные идеи, эффективная командная работа) и основа для будущего сравнения итераций.

Этап 2. Презентация и критика (кружок критики)

Цель: получить структурированную обратную связь от других групп, имитирующую пользовательское тестирование.

Деятельность студентов:

- Каждая группа представляет свой прототип (3–4 минуты), объясняя проблему, решение и ключевые особенности.
- Остальные группы выступают в роли пользователей или заказчиков, задавая критические вопросы: «Что, если пойдет дождь?», «Как понять, что устройство разрядилось?», «Почему эта кнопка здесь?».
- Все выявленные «болевые моменты» (pain points) фиксируются в протоколе (раздел «Выявленные трудности»).

Результат для постмортема: конкретный перечень проблем, обнаруженных при тестировании, – основа для раздела «Что пошло плохо».

Этап 3. Рефлексия и улучшение (итерация)

Цель: систематизировать критику, определить корневые причины неудач, разработать улучшенный прототип.

Деятельность студентов:

- Анализируют каждую проблему из протокола, применяя метод «5 почему» или «рыбная кость». Это известный метод визуализации информации, который помогает обучающимся анализировать задачи, устанавливать причинно-следственные связи и структурировать аргументы для устной или письменной речи, отделяя главное от второстепенного.
- Отличают симптомы от корневых причин (например, «кнопка неудобно расположена» → «мы не проводили тестирование с реальными пользователями до презентации»).
- Разрабатывают второй прототип (Iteration 2), внося изменения, и фиксируют их в протоколе.

ВАК: 5.8 Педагогика ГРНТИ: 140000. Народное образование. Педагогика

Результат для постмортема: сформулированные корневые причины и первые формулировки уроков.

Этап 4. Написание постмортем-отчета по шаблону

Цель: оформить результаты проекта в виде формального документа, используя шаблон и академическую лексику.

Деятельность студентов:

- Изучают требования к стилю и лексике.
- Выполняют упражнения на трансформацию неформальных фраз в формальные.
- Заполняют шаблон постмортема, опираясь на протокол и уроки.
- Прилагают фото двух итераций прототипа.

2. Языковая подготовка: упражнения на трансформацию стиля

Как показала практика, наиболее сложным для студентов при написании постмортема является переход от разговорной, эмоциональной речи к формальному, безобвинительному стилю. Для преодоления этого барьера разработан комплекс упражнений, построенный на сопоставлении и трансформации аутентичных фраз, взятых из протоколов предыдущих проектов.

2.1. Сопоставление неформальных и формальных высказываний

Студентам предлагается таблица, в левой колонке которой приведены «сырые» высказывания из командных протоколов, а в правой колонке – формальные эквиваленты, характерные для вводной части постмортема. Например:

Таблица 1. Сопоставление неформальных и формальных высказываний
Table 1. Comparison of informal and formal statements

Неформальные высказывания	**Формальные высказывания**
So, basically, we wanted to make this thing that helps people throw away less…	*The primary objective of this project was to design a device that helps households reduce waste*
We had this idea to build cool clothes that keeps you warm no matter what…	*This project set out to develop thermal clothing for…*

Задача заключалась в том, чтобы сопоставить каждую неформальную фразу с ее формальным аналогом. Упражнение занимает 5–7 минут и наглядно демонстрирует, как одни и те же смыслы можно передать по-разному в зависимости от коммуникативной ситуации.

2.2. Трансформация связного текста

На следующем этапе студенты получают короткие нарративы (4–6 предложений), написанные в подчеркнуто неформальном ключе:

«First, we just sat around and threw out a bunch of random ideas – like, literally everything from watches to park lights. We did the whole build-a-thing, break-it, fix-it dance until we had a paper model that was quite good…»

Студенты должны переписать этот текст в формальный стиль, используя пассивные конструкции, термины из лексической таблицы и логические связки (*over the course of, subsequently, ultimately, as a result*). Эталон трансформации:

«The project unfolded in several stages, beginning with a brainstorming session that generated over a dozen ideas, ranging from wearables to community lighting solutions. Through a process of prototyping and iteration, we transformed our chosen concept into a tangible paper model».

2.3. Лексические опоры

Для самостоятельного написания студентам предоставляются таблицы с устойчивыми выражениями, сгруппированными по функциональным разделам отчета. Пример подобной таблицы приведен ниже:

Таблица 2. Примеры полезных выражений
Table 2. Examples of useful expressions

Раздел отчета	**Полезные выражения**
Описание успехов	*effective, streamlined, intuitive, robust, collaborative, innovative, successful implementation, core strength*
Описание проблем	*obstacle, bottleneck, constraint, oversight, flaw, gap, misalignment, ambiguity*
Анализ причин	*root cause, stemmed from, was due to, exposed a weakness in, highlighted a lack of*
Уроки	*key takeaway, critical insight, moving forward, this experience underscored the importance of*
Процессные существительные	*ideation phase, feedback loop, iteration cycle, user-centric design, feasibility assessment*

Дополнительно предлагаются клишированные фразы для введения, связки и заключения (*Despite a promising start, the team encountered…; This led to…; Consequently…; Ultimately, the team…*).

ВАК: 5.8 Педагогика ГРНТИ: 140000. Народное образование. Педагогика

2.4. Интеграция в основной проект

Упражнения выполняются непосредственно перед заполнением шаблона постмортема (этап 4). Студенты работают с теми же неформальными фразами, которые были зафиксированы во время презентации их собственного прототипа, что обеспечивает персонализированную обратную связь и повышает мотивацию.

Пример типичного упражнения: после презентации прототипа «EasyDrive» (система управления автомобилем с помощью джойстика для людей с ограниченными возможностями) студент записал в протоколе: «*We think we understand disabled people. But we never speak with them. We just think, okay, joystick is good. Maybe they need something else? We don't know*». В ходе языковой подготовки эта фраза была трансформирована в формальный вариант: «*A significant obstacle we encountered was the lack of real user data. Our understanding of user needs was based on assumptions rather than empirical evidence*» Аналогичные трансформации были выполнены для других проектов, что позволило студентам освоить формальный стиль на конкретных примерах из собственной работы.

3. Результаты апробации методики

В ходе экспериментального обучения на базе ТУСУР студентами магистратуры по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» были разработаны несколько проектов, охватывающих различные области IT, например:

1. «EasyDrive» – система управления автомобилем с помощью джойстика для людей с ограниченными возможностями.
2. «MediMate» – умная аптечка с датчиками и системой напоминания о приёме лекарств.
3. «Biometriq» – рекламный щит с персонализацией контента на основе биометрических данных.

Анализ постмортем-отчетов по данным проектам позволил выявить повторяющиеся паттерны проблем и их корневых причин (Таблица 3).

Обобщенные уроки, извлеченные из проектов:

1. Техническая осуществимость должна проверяться параллельно с дизайном, а не после создания прототипа.
2. Тестирование с реальными пользователями необходимо проводить на самых ранних этапах, а не перед финальной презентацией.
3. Правовые и этические ограничения должны учитываться с первого дня работы над проектом, особенно если он связан со сбором персональных данных.
4. Простота и надежность важнее функционального разнообразия – принцип KISS (Keep It Simple, Stupid) остаётся актуальным для студенческих проектов.

5. Выбор компонентов должен основываться на объективных характеристиках, а не на субъективных предпочтениях членов команды.

Таблица 3. Типичные проблемы студенческих проектов и их корневые причины
Table 3. Typical Problems in Student Projects and Their Root Causes

№	Тип проблемы	Проекты, где проявилась	Корневая причина
1	Недооценка технических ограничений	EasyDrive, MediMate, Biometriq	Отсутствие предварительного анализа технической осуществимости (feasibility assessment) на этапе бумажного прототипа
2	Отсутствие учета реальных условий эксплуатации	MediMate, Biometriq	Тестирование только в лабораторных условиях, без полевых испытаний
3	Игнорирование потребностей целевой аудитории	MediMate	Проектирование «для себя», а не для реального пользователя
4	Правовые и этические ограничения	Biometriq	Отсутствие анализа нормативных требований на этапе концепции
5	Выбор неподходящих компонентов	EasyDrive	Использование компонентов без учета требований к надежности и времени отклика

Пример фрагмента постмортем-отчета по проекту «EasyDrive»:

В ходе анализа проекта «EasyDrive» команда выявила проблему отсутствия данных о реальных потребностях пользователей. В постмортем-отчете этот вывод был сформулирован следующим образом:

«*A significant obstacle we encountered was the lack of real user data. Our understanding of user needs was based on assumptions rather than empirical evidence. This challenge stemmed from our failure to engage with the target audience before starting the design process*».

Данный фрагмент демонстрирует применение формального, безобвинительного стиля и использование шаблонных выражений («*a significant obstacle»,* «*stemmed from*», «*our failure to engage*»), освоенных студентами на этапе языковой подготовки.

ВАК: 5.8 Педагогика ГРНТИ: 140000. Народное образование. Педагогика

4. Ожидаемые результаты и критерии оценки

В результате прохождения всех этапов студенты приобретают следующие компетенции, представленные в таблице 4:

Таблица 4. Приобретаемые компетенции и их проявление
Table 4. Expected Competencies and their Manifestations

Компетенция	Проявление
Рефлексивная	Способность объективно оценить успехи и неудачи команды
Аналитическая	Выделение корневых причин, а не поверхностных симптомов
Коммуникативная (письменная)	Составление структурированного отчета в формальном, безобвинительном тоне
Проектная	Умение документировать итерации и обосновывать изменения

Критерии оценки постмортема:

- Полнота структуры – 20%
- Глубина анализа корневых причин – 30%
- Формальность и безобвинительный тон – 20%
- Конкретность уроков и рекомендаций – 20%
- Качество визуальных материалов – 10%

4.1. Анализ типичных трудностей студентов

В ходе апробации методики были выявлены следующие типичные трудности студентов:

1. Подмена корневых причин внешними обстоятельствами. Наиболее частый вариант – «не хватило времени», «было мало информации». После дополнительных разъяснений студенты учатся формулировать причины в терминах процессов: *«недостаточная формализация этапа тестирования»*, *«отсутствие предварительного анализа технической осуществимости»*.

2. Трудности перехода от устной рефлексии к письменной фиксации результатов исследования. Языковые упражнения на трансформацию стиля показали свою эффективность: после их выполнения количество неформальных формулировок в отчетах снизилось на 40–50%. Например, фраза из протокола проекта «MediMate» – «We think old people cannot use smartphone. But maybe we are wrong? We don't know. We never ask» – была трансформирована в формальный вариант:

«A significant obstacle we encountered was the lack of user data. Our assumptions about elderly users were not validated through direct interaction».

3. Неумение отличать симптомы от корневых причин. Например, «кнопка расположена неудобно» – симптом, корневая причина – «отсутствие пользовательского тестирования на ранних этапах». После выполнения упражнения на анализ причин с использованием шаблона *«stemmed from…»*, *«exposed a weakness in…»* качество анализа значительно повысилось.

4.2. Сравнение с зарубежными аналогами

Теоретической основой предлагаемой методики является подход предметно-языкового интегрированного обучения (Content and Language Integrated Learning, CLIL), разработанный в Европейском союзе в конце 1990-х годов [9; 10]. CLIL предполагает одновременное изучение предметного содержания и иностранного языка, при котором иностранный язык выступает не как цель, а как средство освоения профессионального содержания. В контексте высшего профессионального образования CLIL позволяет интегрировать развитие профессиональных компетенций с формированием иноязычной коммуникативной компетенции, что особенно актуально для IT-специальностей, где английский язык является языком профессиональной коммуникации [11].

Именно 4Cs-модель Д. Койла легла в основу разработки упражнений на трансформацию неформальной речи в формальный стиль, а также шаблона постмортем-отчета, представленных в методике. Таким образом, CLIL-подход позволил преодолеть разрыв между предметным содержанием (анализом проекта) и языковыми средствами (формальным оформлением анализа на английском языке).

Предложенная методика имеет ряд отличий от описанных в зарубежной литературе подходов [1, 2, 4]. В отличие от А.И. Ванга [13], который использовал постмортем-анализ только в конце семестра, наша методика предусматривает промежуточную рефлексию после каждого из четырёх этапов, что позволяет корректировать работу по ходу проекта. Кроме того, в зарубежных работах [17; 18] практически не уделяется внимания языковой подготовке студентов – предполагается, что они уже владеют формальным стилем. Наш опыт показывает, что без целенаправленных упражнений (Приложение 2) студенты воспроизводят в отчете разговорные формулировки из протоколов, что снижает профессиональное качество документа.

Интеграция CLIL-подхода в предлагаемую методику позволяет решить эту проблему, обеспечивая систематическую языковую поддержку на всех этапах проектной деятельности. Как показано в исследованиях [23, 24], структура занятий на основе CLIL-технологии предполагает последовательное освоение предметного содержания через

иностранный язык. Проектирование метапредметных модулей магистерской подготовки [25] легло в основу разработки шаблонов и протоколов для обучения написанию постмортем-отчетов. Анализ современных познавательных стратегий в педагогике высшей школы [26] подтверждает, что CLIL-подход остается востребованным и требует дальнейшего исследования в контексте профессионально-ориентированного обучения, особенно в сфере IT-образования.

Таким образом, предлагаемая методика отличается от зарубежных аналогов:

1. Интеграцией CLIL-подхода на всех этапах проектной деятельности;
2. Промежуточной рефлексией после каждого этапа, а не только в конце проекта;
3. Систематической языковой подготовкой, включающей упражнения на трансформацию стиля;
4. Предоставлением языковой поддержки (scaffolding) в виде лексических таблиц и клишированных выражений;
5. Использованием аутентичных материалов из собственных проектов студентов для языковых упражнений

Заключение

В современном инженерном образовании, особенно в IT-сфере, все более актуальным становится формирование у студентов не только технических, но и коммуникативных компетенций, позволяющих им эффективно взаимодействовать в международной профессиональной среде. Предложенная в данном исследовании методика обучения написанию постмортем-отчетов представляет собой интегративное решение, основанное на принципах предметно-языкового интегрированного обучения (Content and Language Integrated Learning, CLIL). Данный подход позволяет одновременно развивать профессиональные навыки анализа проектных неудач и формировать иноязычную коммуникативную компетенцию, необходимую для оформления результатов анализа в формате, принятом в международной IT-индустрии.

Ключевые результаты исследования:

1. Разработана и апробирована четырехэтапная методика, включающая генерацию идеи, презентацию и критику, рефлексию с анализом корневых причин и написание отчета по шаблону. Каждый этап методики реализует принципы CLIL-подхода: предметное содержание (анализ проекта) осваивается одновременно с языковыми средствами (формальный стиль на английском языке), что обеспечивает когнитивное развитие студентов и формирование профессиональной культуры.

2. Создан комплекс языковых упражнений на трансформацию разговорной речи в формальный, безобвинительный стиль, устраняющий разрыв между устной рефлексией и требованиями к письменному отчету. Данные упражнения, основанные на аутентичных высказываниях

студентов, позволяют реализовать принцип «язык через обучение» (language through learning), когда новый язык осваивается в процессе решения профессиональных задач. Практические приемы и методы CLIL, описанные Н.В. Батуриной с соавторами [23], были адаптированы для разработки данных упражнений, а структура занятий строилась на основе CLIL-технологии, методика которой, согласно С.М. Казеевой [24], предполагает последовательное освоение предметного содержания через иностранный язык.

3. Подготовлены шаблоны (протокол проекта, шаблон постмортема), позволяющие тиражировать опыт в других учебных заведениях. Эти материалы служат языковой поддержкой (scaffolding) для студентов, снижая тревожность и способствуя постепенному формированию устойчивых навыков профессиональной коммуникации на английском языке. Проектирование метапредметных модулей магистерской подготовки, предложенное И.А. Майер и И.П. Селезневой [25], легло в основу разработки данных шаблонов и протоколов.

Теоретическая значимость исследования заключается в систематизации принципов постмортем-анализа применительно к учебному процессу IT-студентов и в обосновании необходимости целенаправленной языковой подготовки при обучении технической коммуникации. Включение CLIL-подхода в методику обучения позволяет рассматривать иностранный язык не как самоцель, а как средство профессионального развития, что соответствует современным тенденциям в области высшего образования. Как отмечают исследователи [26], CLIL-подход остаётся востребованным и требует дальнейшего исследования в контексте профессионально-ориентированного обучения, особенно в сфере IT-образования.

Практическая значимость исследования состоит в возможности непосредственного внедрения разработанных материалов (протокол, упражнения, шаблон отчета) в курсы по проектному практикуму, инженерной коммуникации и управлению разработкой ПО. Методика может быть адаптирована для студентов различных IT-направлений и уровней подготовки.

Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой критериев автоматизированной оценки качества постмортем-отчетов (с использованием методов NLP) и с расширением методики на другие форматы технической документации (техническое задание, архитектурное описание, инцидент-репорт). Кроме того, представляет интерес сравнительный анализ эффективности CLIL-подхода в обучении технической коммуникации по сравнению с традиционными методами преподавания иностранного языка, а также разработка системы количественной оценки сформированности профессионально-языковых компетенций студентов.

ВАК: 5.8 Педагогика ГРНТИ: 140000. Народное образование. Педагогика

Благодарности

Автор выражает искреннюю благодарность заведующему и коллективу кафедры иностранных языков Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) за конструктивные замечания и методологическую поддержку на всех этапах исследования. Отдельная признательность адресована студентам факультета систем управления (ФСУ) и факультета вычислительных систем (ФВС), чье активное участие в проектном обучении и открытость к рефлексии позволили апробировать предложенную методику и собрать ценный эмпирический материал для данной статьи.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Kerth N.L**. Project Retrospectives: A Handbook for Team Reviews. – Dorset House Publishing, 2001. – 270 p.

2. **Myllyaho M., Salo O., Kääriäinen J., Hyysalo J., Koskela J.** A Review of Small and Large Post−Mortem Analysis Methods // 17th International Conference “Software & Systems Engineering and Their Applications” (ICSSEA 2004). Paris, 2004. – P. 1–9.

3. **Kennedy T.J.** What is a Software Postmortem? – Course Materials, Old Dominion University. – [Электронный ресурс]. – URL: https://www.cs.odu.edu/~tkennedy/cs411/latest/Public/projectPostmortem/ (дата обращения: 15.06.2026).

4. **Birk A., Dingsøyr T., Stålhane T.** Postmortem: Never Leave a Project Without It. *IEEE Software*. 2002. Vol. 19. No 3. Pp. 43–45. – DOI: 10.1109/MS.2002.1003452

5. **Лычковская Л.Е., Смирнова О.А.** English for Master's Students: учебное пособие. – Томск: ТУСУР, 2016. – 119 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6234

6. **Гороховская Н.А.** Модель формирования коммуникативных компетенций студентов-программистов в процессе совместной деятельности // Сибирский педагогический журнал. 2024. № 2. С. 93-105. – DOI: 10.15293/1813-4718.2402.09. – EDN LRUKQB.

7. **Халяпина Л.П.** Современные тенденции в обучении иностранным языкам на основе идей предметно-языкового интегрированного обучения (CLIL) // Вопросы методики преподавания в вузе. 2017. Т. 6. № 20. С. 46-52. – ISSN: 2227-8591 – EDN ZRSYKZ.

8. **Попова Н.В., Коган М.С., Вдовина Е.К.** Предметно-языковое интегрированное обучение (CLIL) как методология актуализации междисциплинарных связей в техническом вузе // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2018. Т. 23. № 173. С. 29-42. – DOI: 10.20310/1810-0201-2018-23-173-29-42. – EDN WCQUPR.

9. **Coyle D., Hood P., Marsh D.** CLIL: Content and Language Integrated Learning. – Cambridge University Press, 2010. – ISBN: 9780521130219 – 184 p.

10. **Marsh D.** CLIL/EMILE – The European Dimension: Actions, Trends and Foresight Potential. – UniCOM, Continuing Education Centre, 2002. – 204 p.

11. **Dalton-Puffer C. (2011).** Content-and-Language Integrated Learning: From Practice to Principles? *Annual Review of Applied Linguistics*. Vol. 31. Pp. 182–204. – DOI: 10.1017/s0267190511000092

12. **Алмазова Н.И., Баранова Т.А., Халяпина Л.П.** Педагогические подходы и модели интегрированного обучения иностранным языкам и профессиональным дисциплинам в зарубежной и российской лингводидактике // Язык и культура. 2017. № 39. С. 116-134. – DOI: 10.17223/19996195/39/8. – EDN ZXRJCD.

13. **Wang Alf Inge (2009).** Post-Mortem Analysis of Student Game Projects in a Software Architecture Course // 2009 International IEEE Consumer Electronics Conference. – 2009.

14. **Krogstie B.R., Divitini M. (2009).** Shared Timeline and Individual Experience: Supporting Retrospective Reflection in Student Software Engineering Teams // 22nd Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T). Pp. 85-92 – DOI: 10.1109/CSEET.2009.20

15. **Thomas J.W. (2000).** A Review of Research on Project-Based Learning. – Autodesk Foundation. – [Электронный ресурс]. – URL: http://www.k12reform.org/foundation/pbl/research

16. **Delgado D., Velasco A., Aponte J., Marcus A. (2017)** Evolving a Project−Based Software Engineering Course: A Case Study // 30th IEEE Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T). 2017. Pp. 77–86. –DOI: 10.1109/CSEET.2017.22.

17. **Brady A.** Speaking of Software: Case Studies in Software Communication. // Software Engineering: Effective Teaching and Learning Approaches and Practices / Ed. by H.J.C. Ellis, S.A. Demurjian, J.F. Naveda. – IGI Global, 2009.

18. **Dingsøyr, T. (2005).** Postmortem reviews: purpose and approaches in software engineering. Information and Software Technology. Vol. 47. No 5. Pp. 293-303. – DOI: 10.1016/j.infsof.2004.08.008.

19. **Atwood J.** The Project Postmortem. – Coding Horror Blog, 2004. – [Электронный ресурс]. – URL: https://blog.codinghorror.com/the-project-postmortem/ (дата обращения: 15.06.2026).

20. **Щипицина Л.Ю., Воробьева Е.И.** Информационно-коммуникационное пространство гуманитарного образования: учебное пособие. – М. : ФЛИНТА, 2019. – 240 с. – ISBN 978-5-9765-3972-3. – EDN VSICXO.

21. **Bernavskaya M.V., Ivanova V.A., Mikhailova O.Y.** Methodology for formation of professional communicative competence of future IT specialists // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, St. Petersburg, 21–22 нояб. 2019 г. – St. Petersburg, 2020. – P. 012133. – DOI: 10.1088/1757-899X/940/1/012133. – EDN ZMRYAA.

22. **Coyle D.** The 4Cs Framework // CLIL: Content and Language Integrated Learning / Coyle D., Hood P., Marsh D. – Cambridge University Press, 2010. – ISBN: 9780521130219.

23. **Батурина Н.В., Руковишников Ю.С., Батунова И.В.** Использование приемов, методов и моделей системы CLIL в процессе обучения английскому языку студентов бакалавриата // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 10-1(64). С. 9-13. – DOI: 10.23670/IRJ.2017.64.083. – EDN ZRCTCJ.

24. **Казеева С.М.** Структура урока на основе CLIL технологии // Вестник науки и образования. 2019. № 8-1(62). С. 78-80. – EDN WLIXCG.

25. **Майер И.А., Селезнева И.П.** Проектирование метапредметных модулей магистерской подготовки в сфере иноязычного образования с использованием технологии предметно-языкового интегрированного обучения (CLIL) // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева (Вестник КГПУ). 2018. № 3(45). С. 52-61. – DOI: 10.25146/1995-0861-2018-45-3-74. – EDN YLWIVV.

26. **Алмазова Н.И., Попова Н.В., Шипунова О.Д., Кузьмина А.В.** Анализ некоторых "модных" познавательных стратегий в педагогике высшей // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2023. Т. 28. № 4. С. 813-832. – DOI: 10.20310/1810-0201-2023-28-4-813-832. – EDN NSLZPX.

ВАК: 5.8 Педагогика ГРНТИ: 140000. Народное образование. Педагогика

REFERENCES

1. **Kerth N.L**. Project Retrospectives: A Handbook for Team Reviews. – Dorset House Publishing, 2001. – 270 p.

2. **Myllyaho M., Salo O., Kääriäinen J., Hyysalo J., Koskela J.** A Review of Small and Large Post−Mortem Analysis Methods // 17th International Conference “Software & Systems Engineering and Their Applications” (ICSSEA 2004). Paris, 2004. – P. 1–9.

3. **Kennedy T.J.** What is a Software Postmortem? – Course Materials, Old Dominion University. – [Elektronnyy resurs]. – URL: https://www.cs.odu.edu/~tkennedy/cs411/latest/Public/projectPostmortem/ (date of access: 15.06.2026).

4. **Birk A., Dingsøyr T., Stålhane T.** Postmortem: Never Leave a Project Without It. *IEEE Software*. 2002. Vol. 19. No 3. Pp. 43–45. – DOI: 10.1109/MS.2002.1003452

5. **Lychkovskaya L.Ye., Smirnova O.A.** English for Master's Students: uchebnoye posobiye. – Tomsk: TUSUR, 2016. – 119 s. – [Elektronnyy resurs] – Rezhim dostupa: https://edu.tusur.ru/publications/6234.

6. **Gorokhovskaya N.A.** Model of formation of communicative competences of students-programmers in the process of joint activity. *Siberian Pedagogical Journal*. 2024. No 2. Pp. 93–105. – DOI: 10.15293/1813-4718.2402.09. – EDN LRUKQB.

7. **Khalyapina L.P.** Current trends in teaching foreign languages on the basis of CLIL. *Teaching Methodology in Higher Education.* 2017. Vol. 6. No 20. Pp. 46–52. –ISSN: 2227-8591. – EDN ZRSYKZ.

8. **Popova N.V., Kogan M.S., Vdovina E.K.** Content and Language Integrated Learning (CLIL) as actualization methodology of interdisciplinary links in technical university. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Gumanitarnye nauki – Tambov University Review. Series: Humanities*. 2018. Vol. 23. No 173. Pp.29-42. – DOI: 10.20310/1810-0201-2018-23-173-29-42. – EDN WCQUPR.

9. **Coyle D., Hood P., Marsh D.** CLIL: Content and Language Integrated Learning. – Cambridge University Press, 2010. – ISBN: 9780521130219 – 184 p.

10. **Marsh D.** CLIL/EMILE – The European Dimension: Actions, Trends and Foresight Potential. – UniCOM, Continuing Education Centre, 2002. – 204 p.

11. **Dalton-Puffer C. (2011).** Content-and-Language Integrated Learning: From Practice to Principles? *Annual Review of Applied Linguistics*. Vol. 31. Pp. 182–204. – DOI: 10.1017/s0267190511000092

12. **Almazova N.I., Baranova T.A., Khalyapina L.P.** Pedagogicheskiye podkhody i modeli integrirovannogo obucheniya inostrannym yazykam i professionalnym distsiplinam v zarubezhnoy i rossiyskoy lingvodidaktike // Yazyk i kultura. 2017. № 39. S. 116-134. – DOI: 10.17223/19996195/39/8. – EDN ZXRJCD.

13. **Wang Alf Inge (2009).** Post-Mortem Analysis of Student Game Projects in a Software Architecture Course // 2009 International IEEE Consumer Electronics Conference. – 2009.

14. **Krogstie B.R., Divitini M. (2009).** Shared Timeline and Individual Experience: Supporting Retrospective Reflection in Student Software Engineering Teams // 22nd Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T). Pp. 85-92 – DOI: 10.1109/CSEET.2009.20

15. **Thomas J.W. (2000).** A Review of Research on Project-Based Learning. – Autodesk Foundation. – [Elektronnyy resurs]. – URL: http://www.k12reform.org/foundation/pbl/research

16. **Delgado D., Velasco A., Aponte J., Marcus A. (2017)** Evolving a Project−Based Software Engineering Course: A Case Study // 30th IEEE Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T). 2017. Pp. 77–86. –DOI: 10.1109/CSEET.2017.22.

ASJC Scopus: Education 3304 OECD: 05.03.00 Educational sciences

17. **Brady A.** Speaking of Software: Case Studies in Software Communication. // Software Engineering: Effective Teaching and Learning Approaches and Practices / Ed. by H.J.C. Ellis, S.A. Demurjian, J.F. Naveda. – IGI Global, 2009.

18. **Dingsøyr, T. (2005).** Postmortem reviews: purpose and approaches in software engineering. *Information and Software Technology.* Vol. 47. No 5. Pp. 293-303. – DOI: 10.1016/j.infsof.2004.08.008.

19. **Atwood J.** The Project Postmortem. – Coding Horror Blog, 2004. – [Elektronnyy resurs]. – URL: https://blog.codinghorror.com/the-project-postmortem/ (date of access: 15.06.2026).

20. **Shchipitsina L.Yu., Vorobyeva Ye.I.** Informatsionno-kommunikatsionnoye prostranstvo gumanitarnogo obrazovaniya: uchebnoye posobiye. – M. : FLINTA, 2019. – 240 s. – ISBN 978-5-9765-3972-3. – EDN VSICXO.

21. **Bernavskaya M.V., Ivanova V.A., Mikhailova O.Y.** Methodology for formation of professional communicative competence of future IT specialists // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, St. Petersburg, November, 21–22, 2019 – St. Petersburg, 2020. – P. 012133. – DOI: 10.1088/1757-899X/940/1/012133. – EDN ZMRYAA.

22. **Coyle D.** The 4Cs Framework // CLIL: Content and Language Integrated Learning / Coyle D., Hood P., Marsh D. – Cambridge University Press, 2010. – ISBN: 9780521130219.

23. **Baturina N.V., Rukovishnikov Yu.S., Batunova I.V.** Ispolzovaniye priyemov, metodov i modeley sistemy CLIL v protsesse obucheniya angliyskomu yazyku studentov bakalavriata // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatelskiy zhurnal. 2017. № 10-1(64). S. 9-13. – DOI: 10.23670/IRJ.2017.64.083. – EDN ZRCTCJ.

24. **Kazeyeva S.M.** Struktura uroka na osnove CLIL tekhnologii // Vestnik nauki i obrazovaniya. 2019. № 8-1(62). S. 78-80. – EDN WLIXCG.

25. **Mayer I.A., Selezneva I.P.** Proyektirovaniye metapredmetnykh moduley magisterskoy podgotovki v sfere inoyazychnogo obrazovaniya s ispolzovaniyem tekhnologii predmetno-yazykovogo integrirovannogo obucheniya (CLIL) // Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. V.P. Astafyeva (Vestnik KGPU). 2018. № 3(45). S. 52-61. – DOI: 10.25146/1995-0861-2018-45-3-74. – EDN YLWIVV.

26. **Almazova N.I., Popova N.V., Shipunova O.D., Kuzmina A.V. (2023).** Analysis of some “fashionable” cognitive strategies in pedagogy of higher education. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki = Tambov University Review. Series: Humanities.* Vol. 28. No 4. Pp. 813-832.– DOI: 10.20310/1810-0201-2023-28-4-813-832. – EDN NSLZPX.

Статья поступила в редакцию 17.06.2026. Одобрена 25.09.2026. Принята 30.09.2026.
Received 17.06.2026. Approved 25.09.2026. Accepted 30.09.2026.
© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2026.