

Д. А. Новичихин^{1✉}, П. Ю. Бугаков¹

Разработка программного обеспечения для автоматизации процессов нормоконтроля отчетной документации студентов

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: novichixinn@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается актуальная задача автоматизации нормоконтроля студенческой отчетной документации в образовательных учреждениях. Ручная проверка документов сопровождается высокой трудоемкостью, значительными временными затратами и рисками, связанными с человеческим фактором, что снижает точность и объективность оценки. Целью исследования является разработка программного решения, способного автоматизировать проверку оформления студенческих работ и устранить указанные недостатки. В ходе работы были применены методы анализа нормативной документации, проектирования программных систем и экспериментального тестирования. В результате создан программный комплекс с клиент-серверной архитектурой, включающий интуитивно понятный пользовательский интерфейс и серверную часть, реализующую алгоритмы анализа. Тестирование программного обеспечения проводилось на 39 студенческих отчетах по курсовым работам. Результаты тестирования показали, что точность обнаружения ошибок составляет более 95 %, что позволяет существенно сократить время проверки и повысить надежность контроля. Полученные результаты подтверждают высокую эффективность предложенного решения и его целесообразность для внедрения в образовательную практику.

Ключевые слова: нормоконтроль, автоматизация, студенческая документация, валидаторы, программное обеспечение

D. A. Novichikhin^{1✉}, P. Yu. Bugakov¹

Development of software for automating the quality assurance processes of student reporting documentation

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: novichixinn@gmail.com

Abstract. The article considers the urgent task of automating the standard control of student accounting documentation in educational institutions. Manual verification of documents is accompanied by high labor intensity, significant time costs and risks associated with the human factor, which reduces the accuracy and objectivity of the assessment. The purpose of the research is to develop a software solution capable of automating the verification of student papers and eliminating these shortcomings. In the course of the work, methods of regulatory documentation analysis, software system design, and experimental testing were applied. As a result, a software package with a client-server architecture was created, including an intuitive user interface and a server part implementing analysis algorithms. Software testing was conducted on 39 student reports on coursework. The test results showed that the error detection accuracy is more than 95%, which significantly reduces the verification time and increases the reliability of control. The obtained results confirm the high efficiency of the proposed solution and its expediency for implementation in educational practice.

Keywords: norm control, automation, student documentation, validators, software

Введение

Современная образовательная среда предъявляет все более жесткие требования к оформлению учебной документации, включая курсовые и выпускные квалификационные работы. Такие требования зафиксированы как в государственных стандартах, например ГОСТ 7.32–2017 [2], так и в локальных нормативных документах вузов, в частности, в СТО СМК СГУГиТ 8–449–2024 [1]. В условиях увеличивающегося объема отчетной документации и ограниченного ресурса кадрового состава на кафедрах все более ощутимой становится нагрузка на нормоконтролеров – специалистов, осуществляющих проверку соответствия оформления документов установленным требованиям.

Процесс ручного нормоконтроля сопровождается рядом существенных проблем. Во-первых, он требует значительных временных и трудовых затрат: на проверку одной работы уходит от 30 до 60 минут, не считая повторных итераций после исправлений. Во-вторых, субъективность восприятия норм и утомляемость проверяющих снижают объективность и точность контроля. В пиковые периоды сдачи учебных работ это приводит к ошибкам, неравномерному качеству проверки и росту числа пропущенных несоответствий. Более того, разные проверяющие могут по-разному трактовать одни и те же нормы, что формирует у студентов неустойчивое и противоречивое представление о стандартах оформления.

Немаловажно и то, что текущая практика нормоконтроля практически не поддерживает обучающую функцию: большинство ошибок просто отмечаются, не сопровождаясь объяснением или рекомендациями по исправлению. Это лишает студентов возможности осознанного улучшения своих навыков форматирования документации. Примером сложности такого процесса может служить ситуация циклической ручной проверки (рис. 1). Отсутствие автоматизированных средств и единых систем оценки затрудняет стандартизацию подходов между кафедрами и факультетами.

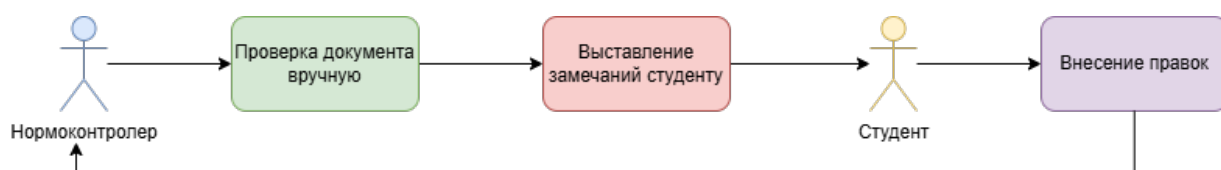


Рис. 1. Циклическая ручная проверка

Автоматизация процесса нормоконтроля позволяет решить указанные проблемы. Программное обеспечение, способное быстро, объективно и последовательно проверять форматные и структурные параметры документа, может существенно снизить нагрузку на преподавателей, обеспечить прозрачность оценки и повысить обучающий потенциал. Автоматическая проверка устраняет человеческий фактор и позволяет получить отчет о несоответствиях за считанные минуты. Кроме того, такие системы открывают возможность для внедрения формирующего оцени-

вания, когда обратная связь предоставляется студенту еще в процессе написания работы. В связи с этим, ставится цель – разработать программное решение для автоматизированного нормоконтроля отчетной документации студентов. Для достижения поставленной цели необходимо:

- ознакомиться с действующими нормативными документами, регламентирующими процесс нормоконтроля;
- выполнить обзор существующих решений;
- выбрать оптимальный технологический стек;
- реализовать программное обеспечение, включающее модули-валидаторы и пользовательский интерфейс;
- выполнить тестирование разработанного программного обеспечения.

Методы и материалы

Методологическая основа разработки автоматизированной системы нормоконтроля включает несколько ключевых направлений. Прежде всего, был проведен детальный анализ нормативной базы, включающей ГОСТ 7.32–2017 [2], СТО СМК СГУГиТ 8–449–2024 [1], а также сопутствующие стандарты, регулирующие оформление документов в образовательных учреждениях: ГОСТ 2.105–2019, ГОСТ 7.0.97–2016, ISO 690:2010 и др. Эти документы легли в основу формализации требований к оформлению отчетных материалов студентов.

Методом декомпозиции положения нормативных документов были представлены в виде элементарных логических условий, пригодных для программной реализации. Так, параметры оформления: межстрочный интервал, поля, шрифт, были сведены к числовым значениям, подлежащим машинной проверке. Структурные элементы: заголовки, таблицы, списки, рисунки, анализировались в контексте их положения, оформления и семантической роли в документе.

Для реализации серверной логики была выбрана библиотека FastAPI [4]. Она обеспечивает асинхронность вычислений, высокую производительность и имеет встроенную OpenAPI документацию. Обработка документов формата DOCX реализована с помощью библиотеки python-docx [5], предоставляющей доступ к структуре документа, стилям, параграфам, таблицам и изображениям. Пользовательский интерфейс создан на базе фреймворка ImGui, обеспечивающего высокую скорость отрисовки и минимальную зависимость от операционной системы.

Разработка велась в соответствии с принципами модульности и масштабируемости. Система построена по клиент-серверной архитектуре: клиент загружает файл и инициирует проверку, сервер анализирует содержимое и возвращает отчет с выявленными нарушениями (рис. 2). Каждое правило валидируется отдельным модулем, что позволяет легко адаптировать систему под новые стандарты или измененные требования кафедр.

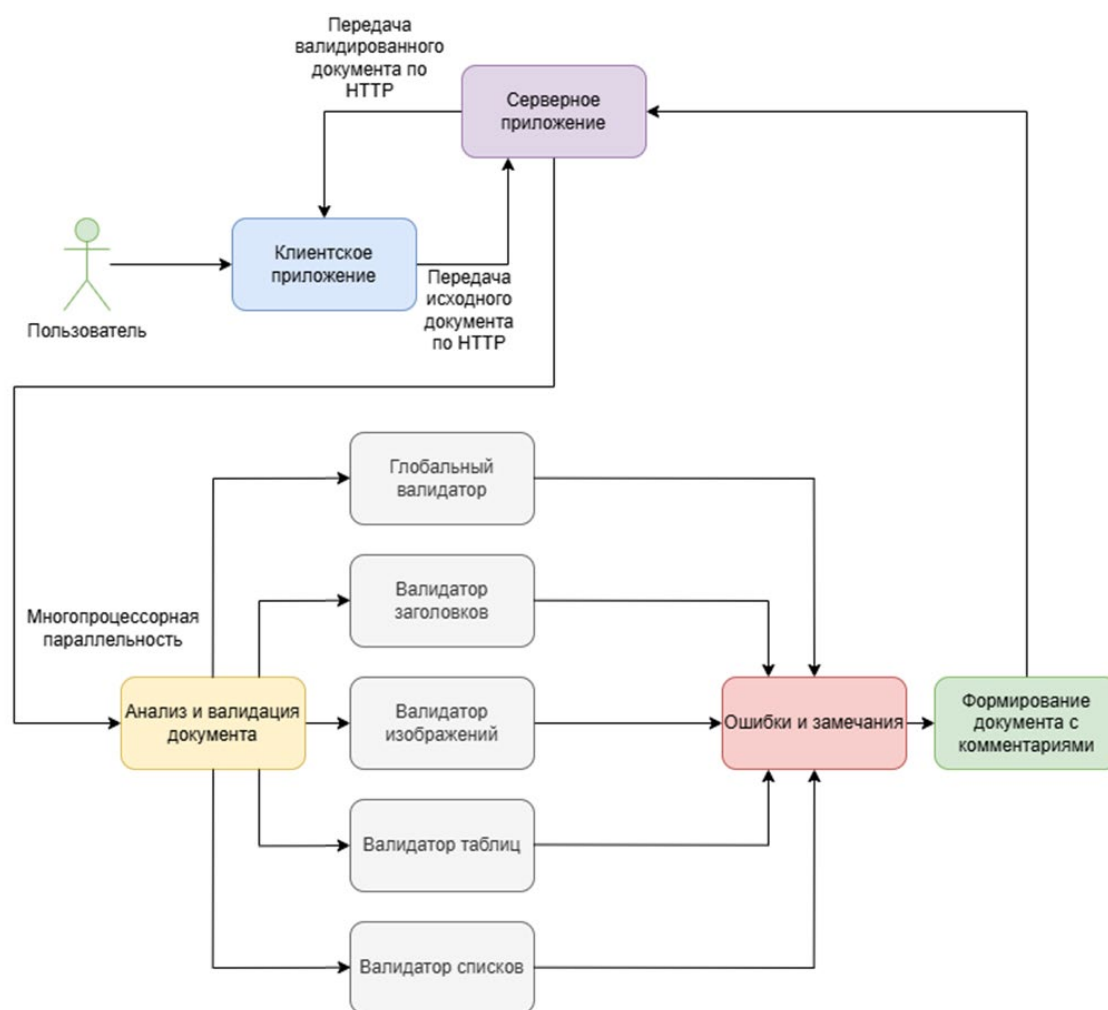


Рис. 2. Функциональная схема клиент-серверного взаимодействия

Таким образом, предложенные методы и инструменты позволяют создать устойчивую, гибкую и настраиваемую систему автоматизированного нормоконтроля, пригодную для широкого внедрения в образовательную практику.

Результаты

В рамках проведенного исследования была разработана полнофункциональная клиент-серверная система для автоматизированного нормоконтроля. Клиентское приложение предоставляет пользователю простой и интуитивно понятный интерфейс, с помощью которого можно загружать документы для анализа (рис. 3).

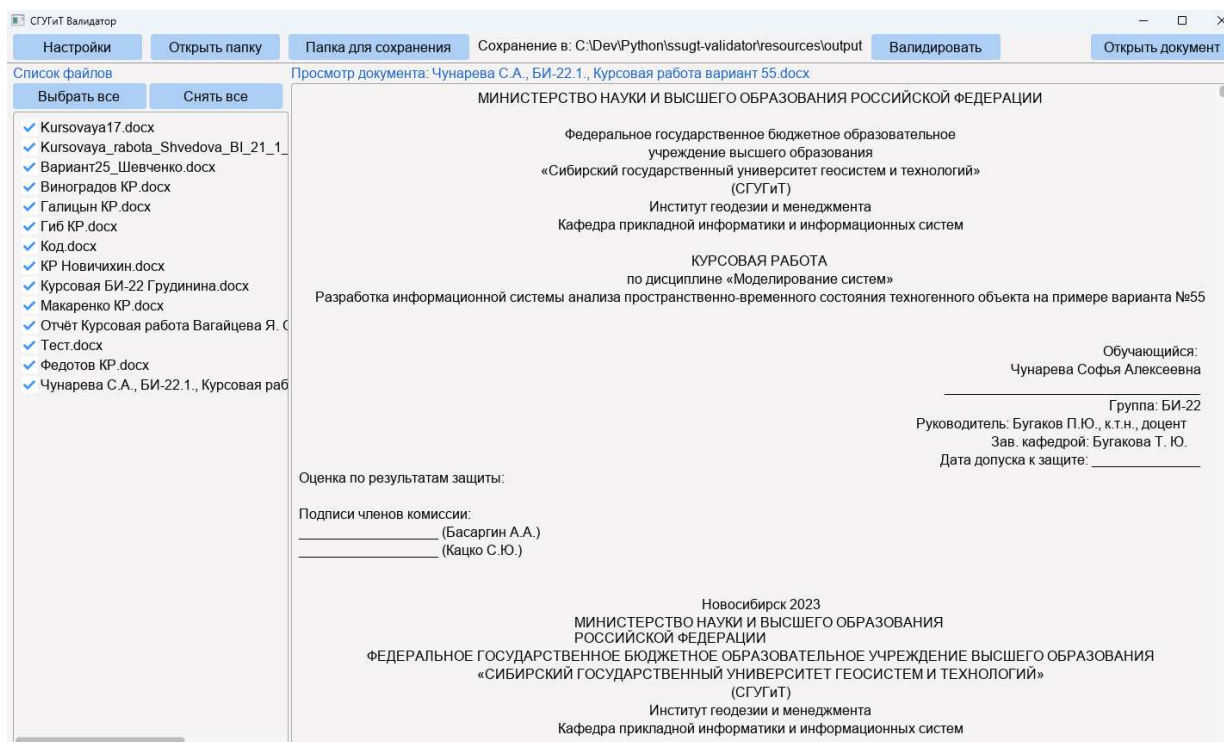


Рис. 3. Пользовательский интерфейс системы нормоконтроля

Серверная часть отвечает за основную обработку: она получает файл, применяет набор валидаторов и формирует отчет о найденных нарушениях в оформлении.

Архитектура системы включает три ключевых компонента: интерфейс пользователя, модуль анализа документа и блок генерации отчетов. Все компоненты взаимодействуют по сети посредством HTTP-запросов, что обеспечивает гибкость, масштабируемость и возможность интеграции с внешними платформами.

Результаты тестирования продемонстрировали высокую точность работы программы. Эксперимент проводился на выборке из 39 курсовых проектов студентов направления «Информационные системы и технологии». На основе анализа были выявлены основные типы ошибок, характерные для студенческих работ. После оптимизации алгоритмов точность автоматического выявления несоответствий превысила 95 %, а число ложных срабатываний удалось значительно сократить.

Наиболее распространенной категорией ошибок оказалось несоблюдение межстрочного интервала (43,97 %). Также часто встречались ошибки в оформлении списков (18,66 %) и рисунков (18,04 %). Кроме того, были зафиксированы нарушения в нумерации иллюстраций и таблиц, оформлении заголовков и параметрах полей документа. Подробное распределение представлено в таблице 1.

В процессе анализа были зафиксированы типовые категории ошибок и рассчитано их распределение в процентном выражении. Это позволило выявить наиболее проблемные зоны, на которые следует обратить внимание при

доработке шаблонов оформления и проведении учебных консультаций со студентами.

Таблица 1

Распределение ошибок по категориям

Категория ошибки	Процент от общего числа ошибок (%)
Неправильное значение междустрочного интервала	43,97
Ошибки в списках	18,66
Некорректное оформление рисунка	18,04
Некорректная нумерация рисунков	8,08
Некорректное форматирование заголовков	6,68
Неправильная ширина правого поля	1,52
Неправильная ширина левого поля	1,51
Описание рисунка должно начинаться с заглавной буквы	1,07
Некорректная нумерация таблиц	0,30
Неправильная высота верхнего или нижнего поля	0,17

Заключение

Разработка и внедрение системы автоматизированного нормоконтроля позволили успешно решить задачу стандартизации и ускорения процесса проверки учебной документации. Предложенное решение демонстрирует значительные преимущества по сравнению с ручной проверкой, а именно: существенное снижение времени анализа, повышение объективности оценки, устранение влияния человеческого фактора, а также возможность предоставления структурированной обратной связи студентам.

Созданное программное обеспечение сочетает гибкость настройки, модульную архитектуру и удобный пользовательский интерфейс. Тестирование на реальных данных подтвердило его надежность и точность, что делает систему пригодной для внедрения в образовательную практику вуза.

Дальнейшее развитие проекта может включать расширение набора проверяемых параметров, интеграцию с образовательными платформами и реализацию обучающих функций для студентов. Таким образом, предложенная система может стать не только инструментом контроля, но и частью формирующего оценивания и повышения цифровой грамотности студентов в области подготовки учебной документации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СТО СМК СГУГиТ 8.5-185-2018. Методические указания по выполнению курсовых, выпускных квалификационных, практических, лабораторных работ. Структура и форма представления. – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. – 9 с.

2. ГОСТ 7.32–2017. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – М. : Стандартинформ, 2017. – 12 с.
3. Python. Официальная документация. – URL: <https://docs.python.org/> (дата обращения: 04.05.2025).
4. FastAPI. Modern Web Framework for Python. – URL: <https://fastapi.tiangolo.com/> (дата обращения: 04.05.2025).
5. python-docx. Create and update Microsoft Word .docx files. – URL: <https://python-docx.readthedocs.io/> (дата обращения: 04.05.2025).

© Д. А. Новичихин, П. Ю. Бугаков, 2025