

УДК 004.415

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТА НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТКИ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ «MAGTU.ANTIPLAGIAT»

Киселев А.В., Гаврилова И.В.

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,  
Магнитогорск, e-mail: kiselev.andrew.168@gmail.com, i.gavrilova@magtu.ru

Статья посвящена решению проблемы обеспечения интероперабельности информационно-образовательной среды университета. В статье подробно описан процесс проверки выпускной квалификационной работы на объём заимствования. В работе приводится описание информационных систем университета, а также схема их взаимодействия с приложением «Magtu.Antiplagiat», которое эффективно использует данные из различных информационных систем. Веб-приложение «Magtu.Antiplagiat» работает с информацией, полученной из различных внутренних и внешних систем; на основе собранных данных оно формирует необходимые отчёты, которые обеспечивают прозрачность бизнес-процессов университета по обеспечению качества образования. Тем самым обеспечивается интероперабельность ИОС университета на техническом, синтаксическом, семантическом и организационном уровнях. Внедрение разработанного веб-приложения «Magtu.Antiplagiat» повышает скорость информационного обмена между студентами и кафедрой, а также кафедрами и учебно-методическим управлением университета. За счёт использования веб-приложения «Magtu.Antiplagiat» повышается функциональность образовательного портала в части организации итоговой государственной аттестации, происходит его развитие как важного и необходимого инструмента цифровизации университета. Опыт разработки и внедрения «Magtu.Antiplagiat» может быть адаптирован для решения подобных задач в других российских образовательных учреждениях, где требуется проверка ВКР.

**Ключевые слова:** интероперабельность, разработка веб-приложений, проверка на антиплагиат, высшее образование, Moodle, университет, информационные системы

## ENSURING INTEROPERABILITY OF THE UNIVERSITY INFORMATION EDUCATIONAL ENVIRONMENT ON THE EXAMPLE OF THE WEB-APPLICATION «MAGTU.ANTIPLAGIAT»

Kiselev A.V., Gavrilova I.V.

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk,  
e-mail: kiselev.andrew.168@gmail.com, i.gavrilova@magtu.ru

The article is devoted to solving the problem of ensuring the interoperability of the information and educational environment of the university. The article describes in detail the process of checking the final qualifying work for the amount of borrowing. The paper describes the information systems of the university, as well as the scheme of their interaction with the application «Magtu.Anti-plagiarism», which effectively uses data from various information systems. The web application «Magtu.Antiplagiat» works with information received from various internal and external systems; on the basis of the collected data, it generates the necessary reports that ensure the transparency of the university's business processes to ensure the quality of education. This ensures the interoperability of the University ITS at the technical, syntactic, semantic and organizational levels. Implementation of the developed web application «Magtu.Antiplagiat» increases the speed of information exchange between students and the department, as well as departments and educational and methodological management of the university. Due to the use of the web application «Magtu.Antiplagiat», the functionality of the educational portal in terms of organizing the final state certification increases, it is developing as an important and necessary tool for digitalization of the university. The experience of the development and implementation of «Magtu.Antiplagiat» can be adapted to solve similar problems in other educational institutions, where a check of final qualifying work is required.

**Keywords:** interoperability, development of web-applications, testing for antiplagiarism, higher education, moodle, university, information systems

Цифровая трансформация, обуславливающая переход России в новую эру цифровой экономики, невозможна без создания и развития гетерогенной информационно-коммуникационной среды, прозрачность которой обеспечивается за счёт использования принципов открытых систем. Основы теории открытых систем были заложены ещё в 1960-х гг., сейчас этой проблемой занимаются международные организации по стандартизации, профессиональные или административные организации, промышленные консорциумы и научно-иссле-

довательские центры. Одним из важнейших признаков открытых систем является интероперабельность, под которой понимается способность систем и компонентов к взаимодействию (обмену информацией и использованию информации, полученной в результате обмена), основанному на использовании информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), при этом благодаря развитию ИКТ вопросы обеспечения интероперабельности для систем различного назначения не теряют своей актуальности [1, 2].

Цифровая трансформация экономики РФ ставит перед образовательными учреждениями задачу обеспечения открытости информационно-образовательной среды (ИОС) для полноценного взаимодействия с системами других организаций, которое позволит сократить участие человека в информационном обмене, а как следствие, снизить транзакционные издержки. Как правило, решение этой задачи связано именно с обеспечением интероперабельности ИОС. Несмотря на интенсивное развитие ИКТ, в университетах существуют бизнес-процессы, для которых не реализованы механизмы повышения качества информационного обмена. Так, например, к таким процессам относится проверка выпускных квалификационных работ (ВКР) на заимствования, обязательность которой закреплена в приказе Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

Для выявления научных и учебных работ, написанных с неправомерным использованием чужого текста, в 2005 г. была создана система «Антиплагиат», [3] версией которой «Антиплагиат.ВУЗ» сейчас используют практически все университеты. Несмотря на то, что проверка системой осуществляется автоматически, загрузка документов, выгрузка справок и отчетов выполняется ответственными лицами вручную, более того, высока вероятность ошибки, когда на проверку может отправиться не тот файл. Для того, чтобы сократить объём ручной работы, повысить прозрачность проверки, обеспечить принцип «одного окна», при котором студент однократно сдаёт ВКР для проведения всех необходимых проверок, целесообразно создать приложение, позволяющее связать ОИС университета и систему «Антиплагиат.ВУЗ», обеспечивающее интероперабельность ИОС.

Целью настоящего исследования является обеспечение интероперабельности системы электронного обучения (на примере Магнитогорского государственного технического университета имени Г.И. Носова (МГТУ им. Г.И. Носова) при взаимодействии с системой «Антиплагиат».

#### **Материалы и методы исследования**

Вопросы обеспечения интероперабельности различных систем рассматривались в работах зарубежных авторов K. Blind, G. Booch, Corey D. Schou, K. Jakobs, A. Tolc

а также российских ученых В.К. Батоврина, А.В. Бойченко, М.Ю. Брауде-Золотарева, Ю.В. Гуляева, Е.Е. Журавлева, А.С. Королева, В.В. Липаева, А.Я. Олейникова, А.П. Столбова и др.

Большой вклад в развитие стандартов, которые используются в электронном обучении, внесли следующие российские ученые: В.К. Батоврин, А.И. Башмаков, С.Г. Григорьев, А.Д. Иванников, Г.А. Краснова, В.И. Круглов, Д.В. Куракин, Б.М. Позднеев, Ю.Б. Рубин, В.А. Старых, М.В. Сутягин, А.Н. Тихонов и др.

Методологическую основу исследования составляют следующие подходы, методы и технологии: единый системный подход к проблеме стандартизации и обеспечения интероперабельности в соответствии с ГОСТ Р 55062-2012[4], Рекомендации Госстандарта Р50.1.041-2002 «Информационные технологии. Руководство по проектированию профилей среды открытой системы организации пользователя», разработанные ИРЭ РАН и МГТУ МИРЭА, методы функциональной стандартизации, технология открытых систем, методы моделирования процессов и систем, а также проблемно-ориентированная модель интероперабельности для системы электронного обучения вуза, предложенная К.А. Рубаном [5–7].

Основные этапы обеспечения интероперабельности ИОС, выделенные в соответствии с обобщенным подходом к обеспечению интероперабельности для систем широкого класса, представлены на рис. 1. Модель использования облачных технологий в образовании представлена на рис. 2 [8]. Создание, хранение и использование образовательных ресурсов (контента), а также управление персональной карточкой обучаемого выносятся в облако [6, 9], что позволит решить проблемы, связанные с дублированием контента и обеспечением его доступности.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Исследование проводилось на базе ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

Процесс «Проверка ВКР на объём заимствования» осуществляется следующим образом.

- Студент отправляет ВКР на почту ответственному за проверку в системе «Антиплагиат.Вуз».

- Ответственный за проверку в системе «Антиплагиат.Вуз» проверяет документ через систему «Антиплагиат.Вуз» и вносит отметку в журнал.

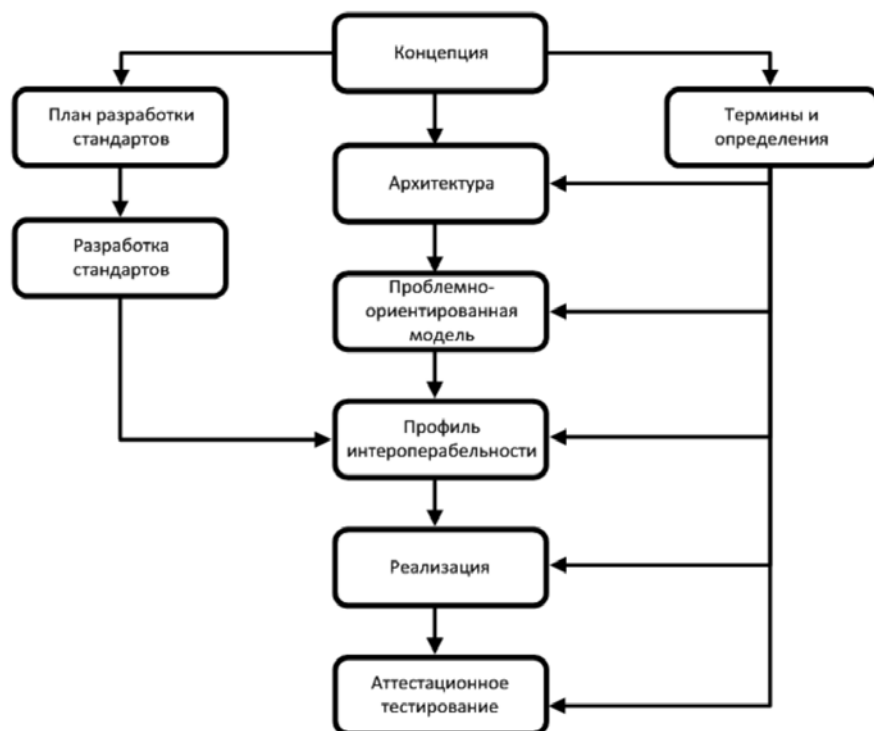


Рис. 1. Основные этапы обеспечения интероперабельности [1]

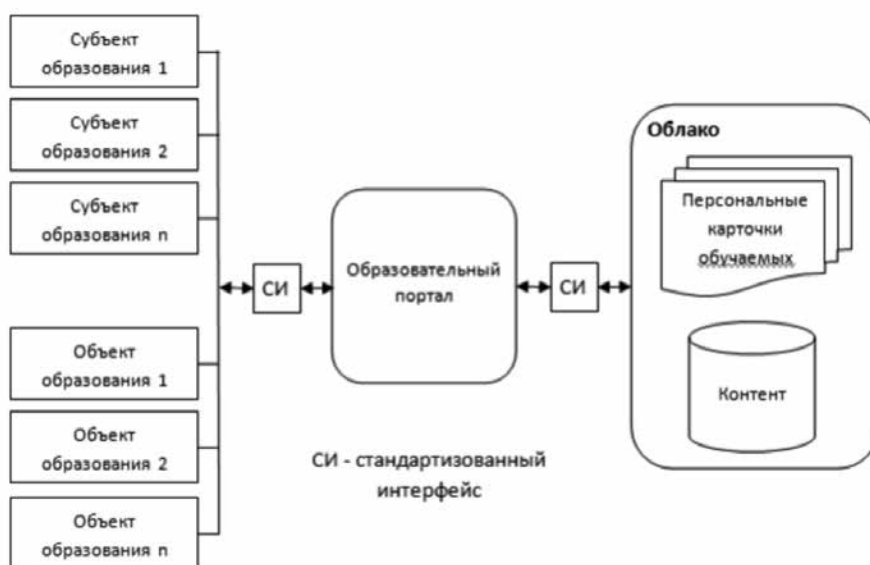


Рис. 2. Применение облачных технологий в образовательной среде [8]

- После успешной проверки ответственный за проверку в системе «Антиплагиат.Вуз» присылает студенту справку, которую студент вкладывает в ВКР. После неуспешной – подробный отчет о заимствовании.

- По результатам проверки ответственный за проверку в системе «Антиплагиат.Вуз» предоставляет зав. кафедрой отчеты, на осно-

ве которых формируется общеуниверситетский отчет о проверке на заимствования.

На рис. 3 представлена модель обеспечения интероперабельности для веб-приложения «Магту.Антиплагиат», в которой отражено взаимодействие между внутренними и внешними информационными системами университета.



Рис. 3. Модель интероперабельности для веб-приложения «Magtu.Антиплагиат»

К внешним системам относятся:

- LMS Moodle – открытая международная система управления обучением, на базе которой образовательные учреждения внедряют систему дистанционного обучения.

- «Антиплагиат.Вуз» – это система, которая позволяет проверить текст на объём заимствования по различным базам данных, включая собственные базы данных ВКР университетов. Для приложения «Magtu.Антиплагиат» потребуется доступная информация о результатах проверки, формировании справки, проценте цитирования.

К внутренним системам университета относятся:

- «Образовательный портал» МГТУ им. Г.И. Носова – это внутренний веб-ресурс университета на базе Moodle, который используется для поддержки образовательного процесса в университете; он позволяет студентам получать доступ к образовательным материалам дистанционно с любого устройства.

- ИС «Студент» – это внутренняя информационная система (ИС) университета. Основная функция – учёт студентов. На основании данных из этой системы подаются отчёты в министерство образования, назначаются стипендия, формируются внутренние документы, в том числе различные виды приказов. Для «приложения Magtu. Антиплагиат» потребуется доступная информация о контингенте из ИС «Студент», на основе которого учебно-методическое управление (УМУ) рассчитывает количество необходимых попыток.

- ИС «РУН» (Расчёт учебной нагрузки) – внутренняя информационная система университета, основной функцией которой является расчёт учебной нагрузки преподавателей МГТУ им. Носова – в ней хранятся сведения о лицах, назначенных ответственными за проверку на заимствования. «РУН» и «Образовательный портал» интероперабельны по отношению друг к другу [10].

В таблице представлено подробное описание взаимодействия систем, их связь с «Magtu.Антиплагиат».

#### Связь «Magtu.Антиплагиат» с другими информационными системами

Название системы	Пользователи	Интеграции с другими системами	Связь с «Magtu.Антиплагиат»
ИС «Студент»: «Студент СПО», «Студент ВО» – управление контингентом студентов	Деканы факультетов, дирекции институтов, УМУ, Отделения МпК, Учебная часть МпК, ОМР	«Абитуриент», «Учёт студентов, проживающих в общежитиях», «Расчёт стипендии», «Заполнение приложений к диплому»	Внутренняя ИС: доступ к актуальному контингенту студентов

<b>Окончание таблицы</b>			
Название системы	Пользователи	Интеграции с другими системами	Связь с «Магту.Антиплагиат»
«Образовательный портал» МГТУ им. Г.И. Носова	Сотрудники УМУ, преподаватели, зав. кафедрой	ИС «РУН», ИС «Студент»	Внутренняя ИС: доступ к элементам «Курс» и «Задание. Доступ к БД в том числе таблицы: «user», «cohort»
ИС «РУН»	Сотрудники УМУ, преподаватели, зав. кафедрой	«Образовательный портал» МГТУ им. Г.И. Носова	Внутренняя ИС: доступ к БД в том числе, запрос – «выпускные группы», «преподаватели по кафедре»
«Антиплагиат.Вуз»	Сотрудники УМУ, технические секретари	–	Внешняя ИС: формирование отчёта о проверке, формирование справки, подсчёт процента цитирования
Moodle	–	–	Внешняя ИС: обновления Moodle могут изменить состояние «Образовательный портал»



Рис. 4. Интерфейс проверяющего веб-приложения «Магту.Антиплагиат»

Для реализации веб-приложения использовались следующие технологии: HTML, CSS Javascript и PHP. Разработанный модуль подключается к «Образовательному portalу» МГТУ им. Носова и позволяет перегрузить стандартный объект LMS Moodle «Задание». Загрузка файла в формате pdf осуществляется стандартным образом, различие проявляется на этапе проверки: если при использовании стандартного «Задания» проверку выполняет преподаватель, то здесь ответственный за проверку только запускает передачу файла, а расширение системы выгружает из «Антиплагиат.Вуз» процент заимствования, цитирования и оригинальности – это отражается в столбце «Ответ в виде файла». Кроме этого, модифицированный объект «Задание» позволяет выгрузить справку о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований и отчёт о проверке системой «Антиплагиат.ВУЗ». Оба эти документа доступны и студенту и ответственному за проверку ВКР. Кроме этого, ответственный за проверку ВКР может выгрузить «Журнал

регистрации проверок текстов ВКР обучающихся на объем заимствований в системе «Антиплагиат.Вуз» и «Отчет о результатах проверок ВКР по кафедре». Университетский отчёт о результатах проверок доступен сотрудникам учебно-методического управления университета. Таким образом, в приложении поддерживаются четыре роли: «Студент», «Нормоконтроллер», «Заведующий кафедрой», «Учебно-методическое управление». Интерфейс разработанного приложения для роли «Нормоконтроллер» представлен на рис. 4.

### Заключение

Итак, веб-приложение «Магту.Антиплагиат» работает с информацией, полученной из различных внутренних и внешних систем; на основе собранных данных оно формирует необходимые отчёты, которые обеспечивают прозрачность бизнес-процессов университета по обеспечению качества образования. Тем самым обеспечивается интероперабельность ИОС университета на техническом, синтаксическом, семанти-

ческом и организационном уровнях. Внедрение разработанного веб-приложения «Магту.Антиплагиат» повышает скорость информационного обмена между студентами и кафедрой, а также кафедрами и учебно-методическим управлением университета. За счёт использования веб-приложения «Магту.Антиплагиат» повышается функциональность образовательного портала в части организации итоговой государственной аттестации, происходит его развитие как важного и необходимого инструмента цифровизации университета.

Опыт разработки и внедрения «Магту.Антиплагиат» может быть адаптирован для решения подобных задач в других российских образовательных учреждениях, где требуется проверка ВКР на объем заимствования.

### Список литературы

1. Башлыкова А.А., Каменщиков А.А., Олейников А.Я., Широкова Т.Д., Чусов И.И. Проблема интероперабельности в электронных библиотеках // Журнал радиоэлектроники. 2017. № 12. С. 13.
2. Разинкин Е.И. Обеспечение интероперабельности в области электронной коммерции на основе программного модуля // Вестник МГТУ им. Г.И. Носова. 2013. № 1 (41). С. 96–98.
3. Хованская Т.В., Сандирова М.Н. Использование системы «Антиплагиат» в высшей школе // Проблемы современного образования. 2019. № 3. С. 51–58.
4. ГОСТ Р 55062-2012. Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения. Введ. 2012-11-13. М.: Стандартинформ, 2012. 12 с. [Электронный ресурс]: профессиональные справочные системы «Техэксперт» / Консорциум Кодекс. URL: (<http://www.cntd.ru/assets/files/upload/050314/55062-2012.pdf>) (дата обращения: 10.01.2022).
5. Ruban K.A., Gavrilova I.V., Novikova T.B. Development of Interoperability Problem-Oriented Model for University E-Learning System (by the Case of Nosov Magnitogorsk State Technical University). 2019 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (Far-EastCon). 2019. P. 1–5.
6. Макаренко С.И., Олейников А.Я., Черницкая Т.Е. Модели интероперабельности информационных систем // Системы управления, связи и безопасности. 2019. № 4. С. 215–245.
7. Рубан К.А. Методика идентификации стандартов для профиля интероперабельности на основе механизма нечеткого логического вывода // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2016. Т. 1. С. 198–201.
8. Журавлев Е.Е., Иванов С.В., Каменщиков А.А., Олейников А.Я., Разинкин Е.И., Рубан К.А. Интероперабельность в облачных вычислениях // Журнал радиоэлектроники. 2013. № 9. С. 14.
9. Рубан К.А. Обеспечение интероперабельности системы электронного обучения вуза (на примере магнитогорского государственного технического университета имени Г.И. Носова) // Информатизация образования и науки. 2013. № 3 (19). С. 177–184.
10. Новикова Т.Б., Филимошин В.Ю., Матвеев В.А. Применение стандартов в процессе «Автоматическая подписка пользователей на курсы в LMS Moodle» // Современная техника и технологии. 2016. № 11. Ч. 2 [Электронный ресурс]. URL: <https://technology.snauka.ru/2016/11/11404> (дата обращения: 10.01.2022).