

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.15>**ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ МАЙКОПСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Научная статья

**Чефранов С.Г.<sup>1</sup>, Игнатов Д.А.<sup>2</sup>\***<sup>2</sup>ORCID : 0009-0008-8994-5284;<sup>1,2</sup> Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Майкоп, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (prorector\_cif[at]mkgtu.ru)

**Аннотация**

Проведена комплексная оценка состояния университета, которая позволяет говорить о том, что организация только вступает в процесс цифровой трансформации и пока не достигла первых эффектов от реализации стратегии цифровой трансформации, которые становятся заметными на более высоких уровнях цифровой зрелости (базовом, высоком), таких как: повышение качества оказания услуг, снижение трудозатрат и т.д. Проведен анализ предпосылок и условий цифровой трансформации университета, проведен анализ текущего состояния университета в сфере цифровизации, предложены два основных трека целевого состояния цифровой экосистемы университета, рассмотрены цели по каждому треку цифровой трансформации и задачи, решение которых позволит достичь поставленные цели, проведена оценка рисков при реализации стратегии цифровой трансформации университета.

**Ключевые слова:** Майкопский государственный технологический университет, цифровая трансформация, образование, стратегия, цели, задачи.

**DIGITAL TRANSFORMATION OF THE MAIKOP STATE TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**

Research article

**Chefranov S.G.<sup>1</sup>, Ignatov D.A.<sup>2</sup>\***<sup>2</sup>ORCID : 0009-0008-8994-5284;<sup>1,2</sup> Bauman Moscow State Technical University, Maykop, Russian Federation

\* Corresponding author (prorector\_cif[at]mkgtu.ru)

**Abstract**

A complex assessment of the state of the university was carried out, which allows to say that the organization is just entering the process of digital transformation and has not yet achieved the first effects from the implementation of the digital transformation strategy, which become noticeable at higher levels of digital maturity (basic, high), such as: improving the quality of service delivery, reducing labour costs, etc. The analysis of prerequisites and conditions of digital transformation of the university was carried out, the analysis of the current state of the university in the field of digitalization was carried out, two main tracks of the target state of the digital ecosystem of the university were proposed, the objectives for each track of digital transformation and the tasks, the solution of which will allow to achieve the set goals were reviewed, the assessment of risks in the implementation of the digital transformation strategy of the university was conducted.

**Keywords:** Maikop State Technological University, digital transformation, education, strategy, goals, tasks.

**Введение****1.1. Анализ текущего состояния университета в сфере цифровизации**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет» (далее – ФГБОУ ВО «МГТУ», МГТУ, университет, вуз) создано в соответствии с постановлением Совета Министров – Правительства Российской Федерации от 13.12.1993 № 1279.

Сегодня университет – это учебный и научно-исследовательский центр. С момента создания в МГТУ прошли обучение более 30 тысяч выпускников. В университете более 13 тысяч обучающихся, аспирантов, докторантов, преподавателей и сотрудников из более чем 30 стран мира (около тысячи иностранных студентов из стран Европы, Азии, Африки, Латинской Америки). В МГТУ работают 70 докторов и 360 кандидатов наук. Связь образовательных организаций среднего профессионального и высшего образования обеспечивается посредством политехнического колледжа, который входит в состав университета.

Развитие университета на современном этапе определяется Программой развития МГТУ до 2030 года. Программа разработана по инициативе Министерства науки и высшего образования РФ. Ее главные ориентиры:

- инновации;
- технологическое предпринимательство;
- цифровизация.

За 2020 год значительно усилена цифровая инфраструктура МГТУ. Закуплено серверное оборудование, ведется работа по созданию личного кабинета абитуриента, сайта университета, определены пути создания внутреннего корпоративного портала. Эти работы ведутся с привлечением внешних экспертов и разработчиков.

В процессе разработки стратегии проводился опрос студентов, НР, ППС и АУП университета, в ходе которого оценивалась степень удовлетворенности уже действующими базовыми сервисами, цифровой инфраструктурой,

собирались предложения по их совершенствованию. В опросе приняли участие 315 человек. Распределение респондентов по категориям представлено на рисунке 1.

Результаты оценки степени удовлетворенности представлена на рисунке 2. В целом можно отметить достаточно высокую степень удовлетворенности (на уровне 70-80%) имеющимися цифровыми сервисами, однако спектр таких сервисов в настоящее время не в полной мере отвечает текущим потребностям и больше проявление этого несоответствия можно ожидать в будущем.

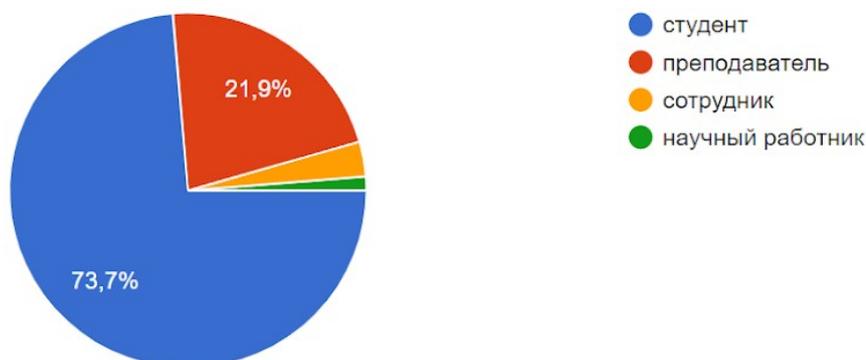


Рисунок 1 - Структура респондентов опроса о степени удовлетворенности цифровой инфраструктурой МГТУ  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.15.1>

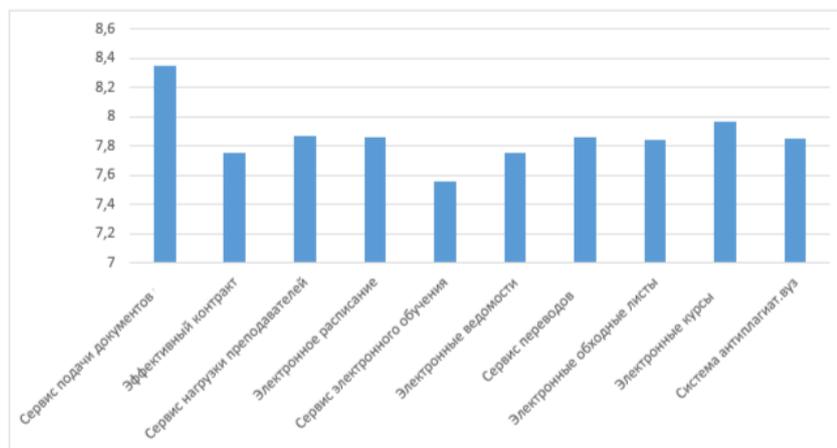


Рисунок 2 - Результаты оценки ключевых действующих сервисов МГТУ  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.15.2>

*Примечание: средний балл оценки сервиса по шкале 0-10*

При определении главных проблемных зон цифровой трансформации респонденты отметили нехватку оборудования и неразвитость цифровой инфраструктуры.

Высказанные респондентами мнения и пожелания в целом соответствуют главным направлениям цифровой трансформации вуза – развитие цифровых сервисов, информационных систем, информационно-коммуникационной инфраструктуры, систем работы с данными, компетенций персонала, совершенствование системы управления (рисунок 3).

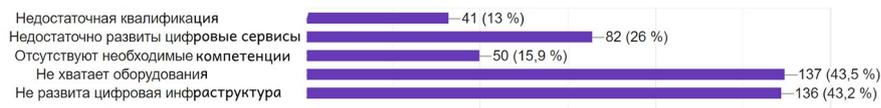


Рисунок 3 - Результаты опроса по проблемам трансформации цифровой инфраструктуры МГТУ

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.15.3>

Анализ уровня цифровой зрелости университета идентифицирован на значении 35,57 (начальный уровень). Для данного уровня характерны следующие особенности, наблюдаемые в той или иной степени в МГТУ:

- несистемная (разрозненная) оптимизация бизнес-процессов университета;
- низкий уровень развития цифровой инфраструктуры, ограничивающий потенциал по развитию цифровых сервисов;

- низкий уровень культуры работы с данными;

- отсутствие системных мероприятий по повышению уровня цифровой грамотности обучающихся, НПР и АУП;

- трудности с построением и реализацией экосистемы образовательных сервисов.

Таким образом, проведенная комплексная оценка состояния университета позволяет говорить о том, что организация только вступает в процесс цифровой трансформации и пока не достигла первых эффектов от реализации стратегии цифровой трансформации, которые становятся заметными на более высоких уровнях цифровой зрелости (базовом, высоком), таких как: повышение качества оказания услуг, снижение трудозатрат и т.д.

В данном случае целесообразно продолжать реализовывать меры по оптимизации бизнес-процессов, внедрению вычислительных технологий, позволяющих осуществлять масштабные проекты по внедрению образовательных сервисов в деятельность МГТУ, организовывать мероприятия по подготовке цифровой инфраструктуры и кадров университета к работе с большим объемом данных, разрабатывать стратегии по повышению уровня цифровых компетенций обучающихся, НПР и АУП, используя при разработке стратегических и операционных документов лучшие практики лидеров отрасли.

### Вызовы, цели и задачи Стратегии

Главным вызовом, требующим адекватной реакции со стороны организаций системы науки и высшего образования, является быстрое и практически повсеместное внедрение цифровых технологий в производстве, бизнес-среде, управлении, в социальной сфере. Необходимость опережающего обеспечения кадрами с соответствующими компетенциями, развитие самих цифровых технологий и углубленное научное осмысление процессов их внедрения, влияния на социально-экономическое развитие определяют необходимость и главные целевые ориентиры цифровой трансформации университета.

#### 2.1. Цели Стратегии

Основной целью Стратегии является достижение к 2030 году базового уровня цифровой зрелости, формирование полнофункциональной цифровой экосистемы сервисов, обеспечивающих возможность предоставления 100% услуг университета в цифровом виде, обеспечение комфортной среды реализации научно-образовательного процесса на основе применения цифровых технологий, электронного обучения и дистанционных образовательных технологий [5].

#### 2.2. Задачи Стратегии

Достижению цели способствует решение следующих задач:

1. Совершенствование информационно-коммуникационной инфраструктуры:

- модернизация локальных вычислительных систем во всех корпусах и общежитиях университета и обеспечение до конца 2024 года доступа к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» со скоростью не менее 1 Гбит/сек (общая пропускная способность внутри каждого из корпусов университета и общежитий);

- создание до конца 2030 года системы беспроводного широкополосного доступа к сети Интернет с максимальной скоростью не менее 250 Мбит/сек во всех корпусах и общежитиях университета ;

- дооснащение и обновление мультимедийного, презентационного оборудования не старше 5 лет и программного обеспечения не менее 80% учебных аудиторий университета до конца 2024 года;

- реализация мероприятий по интеграции цифровой экосистемы университета в ГИС СЦОС в течение 2022 года;

2. Внедрение цифровых продуктов и услуг:

- обеспечение возможности реализации всех основных этапов организации и управления образовательным процессом в цифровом виде до 2024 года;

- до 2027 года исключить дублирование функций/данных/документов между собой и с внешними информационными системами на основе интеграции внутренних информационных систем, данных и сервисов;

3. Кадровое развитие:

- формирование в течение 2022 года организационной основы реализации Стратегии, определение ответственных за управление данными, развитие цифровых продуктов и сервисов, техническое обеспечение, реализацию цифровой трансформации в целом;

- формирование на постоянной и системной основе цифровых компетенций студентов, НПР, АУП, необходимых для эффективного использования цифровых технологий в университете;

- переход на принципы предиктивного управления в процессах планирования развития и текущей работе университета до конца 2024 года;

4. Ориентация и развитие научно-образовательной деятельности университета в сфере аддитивных технологий, искусственного интеллекта и их применения в производственных процессах:

– формирование организационной основы – создание в течение 2022-2023 гг. профильных научных, учебно-научно и учебных структурных подразделений, обеспечивающих реализацию Стратегии, достижение обозначенных в ней целей цифровой трансформации;

– модернизация до конца 2023 года образовательного процесса с введением в образовательные программы и/или усилением элементов, определяющих уровень развития цифровых компетенций обучающихся;

5. Обеспечение в течение всего периода реализации Стратегии информационной безопасности внедряемых и модернизируемых инфраструктурных элементов, информационных систем, продуктов и сервисов.

### **2.3. Проблемы достижения цифровой зрелости образовательной организации**

По результатам анализа текущего уровня цифровизации университета можно выделить следующие ключевые направления развития:

1. В части состояния ИТ-инфраструктуры:

– необходима существенная модернизация систем обработки и хранения данных с обеспечением электронного обмена данными между внутренними и внешними ИС;

– необходима модернизация локальных вычислительных сетей в корпусах МГТУ;

– необходимо создание системы беспроводного широкополосного доступа к сети Интернет в корпусах и общежитиях университета;

– необходимо дооснащение и обновление аудиторий МГТУ мультимедийным, презентационным оборудованием и программным обеспечением для осуществления качественного образовательного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

2. В части уровня внедрения цифровых продуктов и услуг:

– необходима модернизация информационной системы университета, обеспечивающая все этапы организации и реализации образовательного процесса и возможность интеграции с внешними информационными системами.

3. В части кадрового развития необходимо развитие компетенций персонала по следующим направлениям:

– ППС – компетенции в сфере цифровой дидактики, современных технологий разработки и реализации онлайн-курсов;

– АУП – навыки работы в системах хранения и обработки данных, электронного документооборота;

– инженерно-технический персонал – администрирование информационных систем и сервисов, в первую очередь вновь внедряемых в университете;

– команда цифровой трансформации – цифровое развитие, внедрение цифровых технологий и платформенных решений.

## **Раздел «Цифровые сервисы»**

### **3.1. Описание текущей ситуации**

Цифровые продукты и сервисы, используемые в МГТУ для организации образовательного процесса и обеспечения других бизнес-процессов университета, характеризуются значительной долей самостоятельно разработанных модулей, ориентированных на решение частных задач. Возможности интеграции указанных модулей со стандартным программным обеспечением и между собой существенно ограничены. В настоящее время возможность их интеграции с ГИС СЦОС отсутствует. ФГБОУ ВО «МГТУ» подключен к суперсервису «Поступление в вуз онлайн» через личный кабинет. В данный момент ведется доработка функционирующей в вузе системы приема для интеграции с суперсервисом по API.

Текущее состояние в сфере цифровых сервисов университета может быть представлено в виде двух основных блоков:

1. Сервисы, внедряемые централизованно и основанные на использовании типовых информационных систем и решений.

2. Сервисы, разработанные усилиями университета в процессе совершенствования отдельных процессов, обеспечения деятельности различных структурных подразделений.

К первой категории относятся все сервисы, обеспечивающие взаимодействие с внешними информационными системами.

### **3.2. Целевое видение**

В формировании целевого состояния цифровой экосистемы университета предлагается выделить два основных трека:

1. Создание системного ядра – совокупности сервисов, информационных систем и программных продуктов и соответствующей информационной инфраструктуры, обеспечивающих функционирование университета в целом, возможность интеграции в экосистему частных сервисов, с одной стороны, и взаимодействие с внешними информационными системами – с другой.

2. Набор сервисов, обеспечивающих реализацию отдельных функций и услуг МГТУ, поддержку работы отдельных подразделений университета, ориентированных на конкретные целевые группы.

Сервисы первой группы определяют функционал, необходимый для управления университетом на цифровой основе.

Вторая группа сервисов (специализированные сервисы) может содержать достаточно большое количество специализированных услуг, предоставляемых университетом в цифровом и/или гибридном формате. Дальнейшее развитие спектра цифровых сервисов МГТУ предполагается осуществлять на основе мониторинговой оценки уровня цифровой зрелости вуза и обеспечения достижения целей стратегии и выполнения ее задач, сформулированных по основным направлениям цифровой трансформации.

## **Раздел «Информационные системы»**

### **4.1. Описание текущей ситуации**

Для качественной реализации образовательного процесса в Научной библиотеке МГТУ сформирована электронная библиотечная среда (lib.mkgtu.ru). Электронная библиотека ФГБОУ ВО «МГТУ» создана на платформе АИБС «ФОЛИАНТ» и включает электронные базы, генерируемые собственными силами, и сторонние электронные образовательные ресурсы. Электронная библиотека обеспечивает доступ к информационным ресурсам университета: электронному каталогу, электронной полнотекстовой библиотеке трудов ППС, подписным базам данных свободного доступа, ресурсам подписных ЭБС, классифицированным и каталогизированным Интернет-ресурсам, современным профессиональным базам и справочным информационным системам. Объём электронного каталога НБ МГТУ на 01.01.2021 года составляет 261 296 библиографических записей.

В МГТУ внедрена и используется электронная информационно-образовательная среда собственной разработки. ЭИОС предоставляет доступ обучающимся к образовательным материалам, разработанным преподавателями университета, из любой точки с доступом к сети «Интернет». Важным критерием качества образовательного процесса в условиях дистанционного обучения является доступность и массовость образовательного контента, его актуальность, возможность для обучающихся выбрать свою траекторию образования, иметь возможность подключиться к цифровой образовательной среде. Действующая в университете ЭИОС не интегрируется с ГИС СЦОС. Реализуемые в ЭИОС сервисы позволяют фиксировать результаты хода образовательного процесса обучающихся, формировать расписание, частично вести документооборот по учету численности обучающихся, движению контингента. Основная проблема действующей ЭИОС в разрозненности элементов и невозможности интеграции их друг с другом.

### **4.2. Целевое видение**

К ключевым элементам цифровой экосистемы университета в разрезе информационных систем относятся: система электронного документооборота (СЭД), центр сбора, хранения и обработки данных (ЦОД), система поддержки проектной деятельности – сервис, предназначенный для формализации различных инициатив коллектива и внешних контрагентов университета для их презентации, развития, модерации и принятия решений относительно инициативы, многофункциональная электронная информационно-образовательная среда, реализующая принципы открытости, масштабируемости, модифицируемости, простоты интеграции.

Главными принципами в формировании комплекса информационных систем целевого состояния университета являются:

- обеспечение возможности интеграции информационных систем между собой, ориентация на создание целостной цифровой экосистемы университета;
- гибкость в использовании функционала информационных систем, возможность их тиражирования и адаптации к изменяющимся условиям развития университета и внешней среды;
- простота обслуживания, обеспечивающая взаимозаменяемость обслуживающего персонала, преемственность в процессах обновления, изменения структуры цифровой экосистемы университета;
- ориентация на использование программного обеспечения отечественных вендоров [7].

## **Раздел «Инфраструктура»**

ИТ-инфраструктура высшего учебного заведения призвана повысить эффективность информационного обмена между его структурными подразделениями, оперативность принятия решений и реализации возложенных на каждое из таких подразделений задач, что должно стать одним из наиболее значимых факторов успешности университета – повышение качества предоставляемых образовательных услуг и его конкурентоспособности.

Реформирование инфраструктуры МГТУ необходимо выстраивать на основе следующих основных требований:

- доступность, которая обеспечивает доступ пользователей к информационным ресурсам, системам, технологическим или программным сервисным службам университета в любой момент времени из любого места и возможность их использования;
- надежность, как свойство инфраструктуры сохранения во времени в заданных пределах значений всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в установленных режимах и условиях применения. Численно надежность можно выразить посредством таких показателей как безотказность, ремонтпригодность и долговечность;
- прозрачность, которая является необходимым условием для обеспечения ее управляемости и достигаемая как единая система, оснащенная механизмами мониторинга основных параметров, характеризующих работу оборудования и программного обеспечения и позволяющих прогнозировать поведение ИТ при изменениях внешних и внутренних условий;
- адаптивность (гибкость и масштабируемость), которая позволяет оперативно вносить изменения с целью ее адаптации к изменениям внешней и внутренней среды вуза и наращивать по мере необходимости количество компонентов при сохранении заданных параметров функционирования ИТ-инфраструктуры;
- скорость изменений, позволяющая предоставить сервисы ИТ-инфраструктуры в кратчайшие сроки;
- адекватная стоимость владения, учитывающая не только чрезмерные затраты на цифровую инфраструктуру вуза, но и неоправданное снижение расходов на ее поддержку.

### **5.1. Описание текущей ситуации**

Текущий уровень цифрового развития МГТУ определяется следующими основными составляющими и подсистемами:

1. Информационно-телекоммуникационная инфраструктура университета, которая включает ЛВС топологии «расширенная звезда» в каждом из 12 корпусов университета и 3 корпусах филиала. ЛВС объединяет примерно 800 узлов посредством соединения витой парой. Корпуса соединены между собой оптоволоконными линиями, за

исключением корпусов в пгт. Яблоновский, которые находятся в другом населенном пункте и соединены между собой оптоволоком, но не объединены с основной ЛВС вуза. Сетевое оборудование представлено коммутаторами и маршрутизаторами марки D-Link и TP-Link. Главными узлами сети является оборудование марки MikroTik. В ЛВС имеется доступ к сети Интернет, реализуемый посредством 1 общего канала пропускной способностью 250 МБ/сек. Система беспроводного доступа (Wi-Fi) в университете практически отсутствует. Технические характеристики сети приводятся в приложении. ЛВС формировалась поэтапно в течение длительного периода (с 1993 года по настоящее время), в основном собственными силами с привлечением внешних специалистов для решения частных конкретных задач.

2. Оснащенность учебных аудиторий мультимедийным презентационным оборудованием составляет 36,6%. Для осуществления образовательного процесса необходимо дооснащение всех учебных аудиторий. Обеспеченность учебных аудиторий широкополосным Интернетом и Wi-Fi составляет 14,7%, необходимо дооснащение всех аудиторий оборудованием и сетями для подключения к Интернет и Wi-Fi.

## **5.2. Целевое видение**

Обновленная инфраструктура МГТУ планируется как опережающая коммуникативная среда, которая будет представлять собой сочетание как собственных дата-центров, так и облачных сервисов, находящихся в постоянном развитии, с целью обеспечения вычислительных мощностей, необходимых для поддержки цифровой экосистемы университета в целом. Взаимодействие всех составляющих инфраструктуры МГТУ будет происходить по магистральным линиям связи со скоростью не менее 10 Гбит/с, что в сочетании с вычислительными мощностями обеспечит «бесшовное» (мгновенное) переключение между сервисами и услугами с точки зрения пользователя, а также практически неограниченное количество одновременных сессий. При выборе технологий и механик цифровой трансформации приоритет будет отдан отечественным и собственным разработкам университета.

Кроме того, экосистема МГТУ будет использовать философию нового устройства мира фиджитал, как сущностного цивилизационного контента наступающего будущего, который предполагает тесную интеграцию виртуальной среды в реальную человеческую жизнь. Смешивание цифрового и материального пространства позволит разным технологиям проникать друг в друга и смешивать их функционал, что позволяет повысить инклюзивность образования, гибко настраивать учебные места и осуществлять персонализацию обучения.

Одним из важных инфраструктурных элементов, планируемых к созданию и внедрению в деятельность университета, в настоящей Стратегии является центр обработки данных (ЦОД), консолидирующий различные информационные фрагменты и формирующий информационную основу отчетной документации, предиктивной аналитики.

ЦОД МГТУ – это сложная система, которая включает в себя целый комплекс IT решений, высокотехнологичного оборудования и инженерных конструкций. Основная задача ЦОД заключается в быстрой обработке большого объема данных, хранении информации и ее выдаче в стандартизированном виде пользователю (студенту, сотруднику и т.д.) и обеспечение вычислительных мощностей для научных исследований (НПР МГТУ или иных научных учреждений) [5].

## **Раздел «Управление данными»**

### **6.1. Описание текущей ситуации**

В настоящее время в МГТУ не сформировано представление о системной работе с информационными массивами, управлении данными как отдельной категории, определяющей успешность процессов управления вузом, развития его внутренней среды, интеграции в научно-образовательное пространство. Документы, регламентирующие работу с данными, носят, как правило, операционный характер. Кроме того, большая доля документов не рассматривает работу с данными в качестве основного предмета описания.

Документооборот в университете в настоящее время основывается на бумажных документах или их скан-копиях с фрагментарным применением средств автоматизации, информационных систем и цифровых сервисов. В основном цифровые технологии применяются в тех процессах, результаты которых должны синхронизироваться с различными федеральными ИС.

### **6.2. Целевое видение**

#### **6.2.1. Стратегическое видение работы с данными в университете**

Формирование и внедрение возможностей современной аналитики, методов работы с данными, основанными на машинном обучении и проектировании ИС, что позволит оптимизировать бизнес-процессы университета, реализовать управление данными с последующим принятием управленческих решений, повысить гибкость текущей деятельности и прозрачность при работе с данными.

#### **6.2.2. Организационная структура работы с данными в университете**

Определение ролей, функциональных возможностей и полномочий всех субъектов работы с данными и описание порядка их взаимодействия, основываясь на текущей и модернизируемой организационной структуре.

Организационной единицей по работе с данными является управление (отдел), занимающееся сбором, хранением и использованием данных. В состав управления входит руководитель (начальник), ответственный за работу управления, а также сбор и хранение данных. Начальник управления возглавляет инициативы по управлению данными и дает возможность использовать все ресурсы данных и получать от них конкурентные преимущества. Его основной задачей становится создание и поддержание процессов эффективной работы с данными. Управление состоит из нескольких отделов, за каждым из которых закреплена конкретная функция для успешной работы с данными: управление архитектурой данных, моделирование данных, хранение и обработка данных, управление метаданными, управление мастер-данными, обеспечение безопасности данных.

Конечными потребителями данных являются: преподаватели – отслеживание данных об успеваемости обучающихся, административно управленческий персонал – показатели выполненной работы, ректор университета – возможность рассмотрения всех данных о вузе (показатели программы развития университета), бухгалтерия – данные

о денежных средствах университета, финансовое управление – отслеживание данных планово-хозяйственной деятельности, абитуриенты – данные о программах обучения, индивидуальных портфолио, личных достижениях и т.д.

### 6.2.3. Руководство данными в университете

Разработка и внедрение положений о работе с данными, содержащих в себе правила и распределение обязанностей в контексте следующих функций: управление архитектурой данных, моделирование данных, хранение и обработка данных, обеспечение безопасности данных, управление метаданными, управление мастер-данными среди структурных подразделений университета, а также положений о порядке использования и предоставления данных для пользователей. Актуализация положения о хранении и обработке персональных данных обучающихся, работников и участников всех бизнес-процессов университета.

Высокая вероятность повторного использования данных оказывает влияние на проектирование систем разработчиками. Стандартизация моделей сократит усилия для последующей консолидации данных, что означает повышенный уровень контроля над любыми недавно разработанными моделями данных. Установка корпоративных стандартов, а также процессов управления данными, обеспечивающими соблюдение этих стандартов – первый шаг на пути к решению неизбежных проблем с консолидацией больших массивов данных. Контроль над архитектурой данных сочетает политики соблюдения стандартов, применимые к элементам данных, руководство по моделированию данных и процессы для обеспечения соблюдения этих стандартов. Это включает в себя весь спектр – от элементарных политик, определяющих соглашения по именованию элементов данных, нормализующих структуры для общих предметных областей данных, до правил, определяющих схемы и канонические модели обмена данных, установки протоколов для моделирования корпоративных данных. Сюда также могут входить процессы для просмотра моделей данных и получение одобрения отделом управления данными.

### 6.2.4. Архитектура данных в университете

Основными источниками данных в университете являются стейкхолдеры:

- обучающиеся;
- абитуриенты;
- НПР и АУП;
- работодатели и т.д.

Порядок предоставления и использования данных в университете распределен по различным уровням, которые имеют собственные порядки описания моделей и потоков данных.

### 6.2.5. Качество данных в университете

Качество данных в организации обеспечивается совокупностью следующих действий:

- профилирование данных;
- детальное исследование качества данных, включая поиск связей между данными и выявление доменов данных;
- стандартизация данных;
- выявление и устранение дубликатов записей различными методами;
- отчетность по качеству;
- формирование «бизнес-гlossария» – описание правил проверки данных;
- внедрение реестра правил качества данных, который включает в себя детальное описание сути каждого правила, а также объектов физической модели, на которые эти правила распространяются. Это позволит узнать, правильный ли набор проверок применен к данным или нет, а также избежать многочисленного дублирования проверок.

### 6.2.6. Анализ данных и принятие решений в университете

Анализ образовательных данных позволяет в полной мере реализовать системно-методологический подход, что позволит реализовать управление обучением на основании данных и применять способы систематизации образовательных данных для принятия организационно-педагогических и управленческих решений в образовании. Это усовершенствует процедуру проектирования индивидуальных образовательных траекторий, позволит анализировать результаты усвоения материала обучающимися, вносить необходимые корректировки в образовательные программы и формировать необходимые компетенции.

### 6.2.7. Возможные риски

Одним из основных рисков данного проекта является стратегический риск – кибербезопасность. Возможными событиями могут быть: сбой критической информации системы или сервиса, утечка данных, несанкционированный доступ к информационным системам и/или сервисам.

К стратегическим рискам относится и технологический суверенитет. Одним из возможных и приоритетных событий является нехватка вычислительных мощностей и отсутствие необходимых технологий для действующей цифровой образовательной среды университета.

К операционным рискам можно отнести:

- качество реализации – некачественная реализация или низкий уровень разработки сервисов;
- нехватка компетенций – невозможность или высокая сложность работы с незамеченными исследовательскими данными.

## Раздел «Кадры»

### 7.1. Описание текущей ситуации

Организационная структура и кадровое обеспечение. Организационная структура МГТУ в настоящее время не сформирована в степени, достаточной для качественного цифрового развития. В университете имеется отдел информационных технологий, в задачи которого входит техническое обеспечение работоспособности ЛВС и программно-аппаратной части информационно-телекоммуникационной подсистемы. Задачи ее модернизации, разработки целевой модели развития, развертывания новых информационных систем, внедрения и кастомизации

цифровых продуктов и решений требуют развития соответствующих компетенций у инженерно-технического персонала.

Работа в условиях пандемии вызвала необходимость активного освоения базовых цифровых компетенций значительной части НПР. В настоящее время 100% преподавательского состава и 32% АУП университета прошли обучение по программам «Информационно-коммуникационные технологии в электронной информационно-образовательной среде вуза» (АУП, НПР), «Основы цифровой грамотности» (НПР), «Цифровые технологии в профессиональной деятельности» (АУП, НПР), «Информационные системы и управление образовательным контентом в электронно-образовательных средах». Это позволило организовать работу в дистанционном режиме с использованием ЭИОС собственной разработки (eios.mkgtu.ru).

АУП практически на 100% обеспечен компьютерной и оргтехникой, однако системы обработки и хранения данных, автоматизации бизнес-процессов университета используются недостаточно. В настоящее время цифровые технологии используются в сфере бухучета и финансов, учета кадров (сотрудники и студенты, система 1С предприятие 8.3). Расширение границ цифровизации и вовлечение в процессы других служб и подразделений требует обучения АУП. В первую очередь необходимо развитие компетенций в сфере электронного документооборота, использования автоматизированного электронного обмена данными между внутренними и внешними ИС.

Ключевым условием успеха цифрового развития МГТУ будет постоянное повышение квалификации НПР, АУП и обучающихся в области использования цифровых сервисов, электронных и дистанционных технологий. Данная работа ведется в значительной мере центром дополнительного образования МГТУ.

## 7.2. Целевое видение

Для качественной и эффективной реализации проекта цифровизации деятельности университета необходимо осуществить переподготовку кадрового состава вуза, изменить бизнес-процессы в образовательной организации, перестроить административные и образовательные процессы в высшем учебном заведении. Для этого недостаточно только провести цифровую трансформацию образовательных программ.

В целях сквозной автоматизации всех основных бизнес-процессов и служб университета и переориентации деятельности всех ключевых структурных подразделений образовательной организации на совместную работу в создаваемом едином автоматизированном (цифровом) пространстве декларируются главные принципы формирования комплекса информационных компетенций, навыков и знаний кадрового состава университета:

- необходимость постоянного повышения уровня квалификации всего преподавательского состава университета, в первую очередь не связанного с преподаванием информационных технологий;
- разработка системы стимулирования преподавателей, активно внедряющих цифровые методы в образовании, а также преподавателей, активно развивающих свои собственные навыки;
- активная поддержка преподавателей, в наименьшей степени обладающих необходимыми базовыми знаниями в области информатики и информационных технологий.

## Заключение

В Стратегии предполагается существенно изменить работу с данными, расширить возможности доступа к ним различных категорий пользователей, что связано с рисками, традиционно относящимися к сфере кибербезопасности. В данном случае, речь может идти о двух видах угроз: легальные пользователи не могут получить доступ к цифровым сервисам и данным вследствие внешних факторов – атаки, сбоев в работе программного и технического обеспечения, вирусы и пр.; к информации и элементам цифровой экосистемы университета получают доступ нелегальные пользователи (нарушители, инсайдеры, хакеры и пр.). Для минимизации рисков в процессах внедрения отдельных информационных систем и элементов цифровой инфраструктуры необходимо предусмотреть применение специальных программных, технических и иных средств защиты информации, систем резервирования и другие решения для обеспечения информационной безопасности критически важных объектов цифровой экосистемы университета.

Другим существенным фактором, обуславливающим повышенное внимание к проблемам кибербезопасности, является высокая концентрация информационных ресурсов и существенное увеличение количества пользователей. Человеческий фактор может стать причиной ошибок, сбоев в работе действующих систем, проектировании новых сервисов и цифровой инфраструктуры. Немаловажным фактором в данном случае является уровень компетенций персонала университета (АУП, ППС, НР). Решением данной проблемы является реализация в вузе комплексного подхода к организации информационной безопасности, основанной на системном применении инструментов правового, организационного характера в сочетании с программными, программно-аппаратными и техническими инструментами и решениями.

Существенным ограничением стратегического характера может стать недостаточность финансирования процессов цифровой трансформации, что с учетом масштабы необходимых преобразований приобретает характер определяющего фактора риска.

Помимо существенных по величине воздействия и потенциального ущерба можно указать и ряд операционных рисков:

- низкое качество планирования, обусловленное достаточно высокой загруженностью персонала, новизной задач цифровой трансформации;
- качество реализации проектов и мероприятий цифровой трансформации из-за нарушения обязательств контрагентами, снижения качества поставляемых услуг и материалов и т.д.;
- нехватка компетенций, в наибольшей степени проявляющихся на современном этапе и ограничивающих темпы цифровой трансформации университета.

**Финансирование**

Статья подготовлена при поддержке гранта ФГБОУ ВО «МГТУ» НП11-2024 от 2024 г: «Единое интеллектуальное информационное пространство региона как фактор его устойчивого и эффективного развития».

**Конфликт интересов**

Не указан.

**Рецензия**

Гибадуллин Р.Ф., Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ, Казань, Российская Федерация  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.15.4>

**Funding**

The article was prepared with the support of the grant FSBEI HE "MSTU" NP11-2024 from 2024: "Unified intellectual information space of the region as a factor of its sustainable and effective development".

**Conflict of Interest**

None declared.

**Review**

Gibadullin R.F., Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev – KAI, Kazan, Russian Federation  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.15.4>

**Список литературы / References**

1. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года: Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007210012> (дата обращения: 09.03.2024)
2. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы: Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705100002> (дата обращения: 09.03.2024)
3. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации до 2024 г: Указ Президента РФ. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201805070038> (дата обращения: 09.03.2024)
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 6 октября 2021 г. № 2816-р. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202110070028> (дата обращения: 09.03.2024)
5. Ахатова Ж.Е. Основные тенденции применения новых технологий в образовании / Ж.Е. Ахатова, С.А. Жамалова, А.Ж. Сундетбаева // Развитие научно-технического творчества детей и молодежи. Сборник научных трудов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. — Киров, 2018. — С. 56-61.
6. Жорабекова М.К. Перевод системы образования на новые технологии - требование времени / М.К. Жорабекова // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. — М., 2018. — С. 134-135.
7. Иванько А.Ф. Новые образовательные технологии / А.Ф. Иванько М.А. Иванько, С.С. Воронцова // Молодой ученый. — 2017. — №49. — С. 364-368.
8. Карабашев О.З. Применение новых информационных и коммуникационных технологий в образовании / О.З. Карабашев // Высшая школа. — 2017. — № 1. — С. 72-73.
9. Куликов Ю.А. Новые технологии в образовании / Ю.А. Куликов // Развитие современного образования: от теории к практике. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. — Чебоксары, 2017. — С. 318-319.
10. Лысак И.В. Новые образовательные технологии как средство преодоления цифрового разрыва / И.В. Лысак // Современные наукоемкие технологии. — 2017. — № 7. — С. 129-135.
11. Мельник С.В. Использование средств новых информационных технологий в образовании / С.В. Мельник, В.В. Ефименко // Актуальные научные исследования в современном мире. — 2017. — № 5-5 (25). — С. 90-94.
12. Рождественский В.А. Новые технологии и образование XXI века / В.А. Рождественский // Гуманитарные и психолого-педагогические аспекты образования: история и современность. Материалы межвузовской очнозаочной научно-практической конференции. — Казань, 2018. — С. 74-78.

**Список литературы на английском языке / References in English**

1. O nacional'nyh celyah razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda [On the National Development Goals of the Russian Federation for the period up to 2030]: Decree of the President of the Russian Federation No. 474 dated July 21, 2020. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007210012> (accessed: 09.03.2024) [in Russian]
2. O Strategii razvitiya informacionnogo obshchestva v Rossijskoj Federacii na 2017–2030 gody [On the Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017–2030]: Decree of the President of the Russian Federation dated 05/9/2017 No. 203. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705100002> (accessed: 09.03.2024) [in Russian]
3. O nacional'nyh celyah i strategicheskikh zadachah razvitiya Rossijskoj Federacii do 2024 g [On National goals and strategic objectives for the development of the Russian Federation until 2024]: Decree of the President of the Russian Federation. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201805070038> (accessed: 09.03.2024) [in Russian]
4. Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 6 oktyabrya 2021 g. № 2816-r [Decree of the Government of the Russian Federation No. 2816-r dated October 6, 2021]. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202110070028> (accessed: 09.03.2024) [in Russian]
5. Ahatova Zh.E. Osnovnye tendencii primeneniya novyh tekhnologij v obrazovanii [The main trends in the use of new technologies in education] / Zh.E. Ahatova, S.A. Zhamalova, A.Zh. Sundetbaeva // Razvitie nauchno-tekhnicheskogo tvorchestva detej i molodezhi. Sbornik nauchnyh trudov II Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem [Development of scientific and technical creativity of children and youth. Collection of scientific

papers of the II All-Russian scientific and practical conference with international participation]. — Kirov, 2018. — P. 56-61 [in Russian].

6. Zhorabekova M.K. Perevod sistemy obrazovaniya na novye tekhnologii - trebovanie vremeni [The transition of the education system to new technologies is a time requirement] / M.K. Zhorabekova // Nauka, obrazovanie, obshchestvo: tendentsii i perspektivy. Sbornik nauchnyh trudov po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Science, education, society: trends and prospects. Collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific and Practical Conference]. — M., 2018. — P. 134-135 [in Russian].

7. Ivan'ko A.F. Novye obrazovatel'nye tekhnologii [New educational technologies] / A.F. Ivan'ko M.A. Ivan'ko, S.S. Voroncova // Molodoj uchenyj [A young scientist]. — 2017. — №49. — P. 364-368 [in Russian].

8. Karabashev O.Z. Primenenie novyh informacionnyh i kommunikacionnyh tekhnologij v obrazovanii [The use of new information and communication technologies in education] / O.Z. Karabashev // Vysshaya shkola [Higher education]. — 2017. — № 1. — P. 72-73 [in Russian].

9. Kulikov Yu.A. Novye tekhnologii v obrazovanii [New technologies in education] / Yu.A. Kulikov // Razvitie sovremennogo obrazovaniya: ot teorii k praktike. Sbornik materialov III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [The development of modern education: from theory to practice. Collection of materials of the III International Scientific and Practical Conference]. — Cheboksary, 2017. — P. 318-319 [in Russian].

10. Lysak I.V. Novye obrazovatel'nye tekhnologii kak sredstvo preodoleniya cifrovogo razryva [New educational technologies as a means of bridging the digital divide] / I.V. Lysak // Sovremennye naukoemkie tekhnologii [Modern high-tech technologies]. — 2017. — № 7. — P. 129-135 [in Russian].

11. Mel'nik S.V. Ispol'zovanie sredstv novyh informacionnyh tekhnologij v obrazovanii [The use of new information technologies in education] / S.V. Mel'nik, V.V. Efimenko // Aktual'nye nauchnye issledovaniya v sovremennom mire [Current scientific research in the modern world]. — 2017. — № 5-5 (25). — P. 90-94 [in Russian].

12. Rozhdestvenskij V.A. Novye tekhnologii i obrazovanie XXI veka [New technologies and education of the XXI century] / V.A. Rozhdestvenskij // Gumanitarnye i psihologo-pedagogicheskie aspekty obrazovaniya: istoriya i sovremennost'. Materialy mezhvuzovskoj ochnozaочноj nauchno-prakticheskoy konferencii [Humanitarian and psychological-pedagogical aspects of education: history and modernity'. Materials of the interuniversity full-time correspondence scientific and practical conference]. — Kazan, 2018. — P. 74-78 [in Russian].