

## Готовность учреждений высшего образования к цифровой трансформации процессов

**А. Н. Марков**, заместитель начальника Центра информатизации и инновационных разработок

E-mail: a.n.markov@bsuir.by

ORCID ID: 0000-0001-8508-1812

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, ул. П. Бровки, д. 6, 220013, г. Минск, Республика Беларусь

**С. А. Мигалевич**, начальник Центра информатизации и инновационных разработок

E-mail: migalevich@bsuir.by

ORCID ID: 0000-0003-2205-3042

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, ул. П. Бровки, д. 6, 220013, г. Минск, Республика Беларусь

**Аннотация.** В статье рассмотрен опыт развития и трансформации внутренних информационных систем учреждений высшего образования в системе образования Республики Беларусь. Рассмотрены основные принципы цифровизации с учетом уже имеющихся подходов. В учреждениях высшего образования существуют собственные внутренние интегрированные информационные системы управления учебным процессом и учреждением образования в целом. Интеграция в ИИС «Университет» систем контроля доступом, единых карт студентов и работников учреждений образования с контролем периметра, информационная защита внутренних ресурсов и ИИС в целом значительно ускорит процессы цифровизации учреждений образования, а как следствие более быстрый переход к цифровой экономике.

**Ключевые слова:** ИИС «Университет», информационная защита, системы контроля и управления доступом, студенческий билет, карта работника

**Для цитирования:** Марков, А. Н. Готовность учреждений высшего образования к цифровой трансформации процессов / А. Н. Марков, С. А. Мигалевич // Цифровая трансформация. – 2021. – № 2 (15). – С. 64–68.

© Цифровая трансформация, 2021



## Readiness of Higher Education Institutions for Digital Transformation Processes

**A. N. Markov**, Deputy head of the Center for Informatization and Innovative Developments

E-mail: a.n.markov@bsuir.by

ORCID ID: 0000-0001-8508-1812

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, 4 Brovki Str., 220013 Minsk, Republic of Belarus

**S. A. Migalevich**, Head of the Center for Informatization and Innovative Developments

E-mail: migalevich@bsuir.by

ORCID ID: 0000-0003-2205-3042

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, 4 Brovki Str., 220013 Minsk, Republic of Belarus

**Abstract.** The article discusses the experience of development and transformation of internal information systems of higher education institutions of cards in the education system of the Republic of Belarus. The basic principles of digitalization are considered, taking into account the existing approaches. Higher education institutions have their own internal integrated information systems for managing the educational process and the educational institution as a whole. Integration of access control systems, uniform cards of students and employees of educational institutions with perimeter control into IIS "University", information protection of internal resources and IIS as a whole will significantly accelerate the digitalization of educational

institutions, and as a result, a faster transition to the digital economy.

**Key words:** IIS «University», information security, AMS (access monitoring systems), student card, worker card

**For citation:** Markov A. N., Migalevich S. A. Readiness of Higher Education Institutions for Digital Transformation Processes. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2021, 2 (15), pp. 64–68 (in Russian).

© Digital Transformation, 2021

**Введение.** В современном мире при нарастающих объемах работ с большими объемами информации, а также повсеместной цифровой трансформации различных сфер деятельности, одним из основоположников развития ИТ-инфраструктуры в государственных организациях должны стать учреждения высшего образования (УВО). Зачастую при формировании базовых навыков и умений при обучении студентов, независимо от принадлежности к профессии, местоположению учреждения высшего образования, развитию материально-технической базы, наблюдается повсеместный рост информационного потока. Наряду с этим растет число пользователей, которые потребляют различный контент и используют внутренние сервисы учреждений высшего образования: информационные ресурсы библиотек с учебно-методическими пособиями, информационные ресурсы расписания и личных кабинетов, системы дистанционного обучения, сервисы по предоставлению студенческих лицензий для студентов.

**Развитие электронного образования в мире.** Следует рассмотреть, что происходит с электронным обучением у других стран. Во Франции утверждают: университеты всего мира должны представлять единый образовательный комплекс. Выдвинута инициатива электронной Европы, которая предполагает получение всеми компьютерных прав, реализацию онлайн обучения для нетрудоспособных граждан.

В Европе реализована стратегия «Электронная Болонья», суть которой – создание виртуального образовательного пространства для обучения студентов из Европы и других стран. В развитии электронного обучения выделяется общая тенденция – ежедневное обновление учебных материалов с помощью интернета, e-learning и стандартов в области e-learning. E-learning сегодня становится главным инновационным инструментом в жизни людей, в образовании, в экономике. [1]

**Развитие системы образования Республики Беларусь.** На 2013 год система образования Республики Беларусь по официальным данным включала более 9 тыс. учреждений образования различного уровня, в которых получало обра-

зование свыше 2 млн. обучающихся. Образовательный процесс обеспечивался более 460 тыс. работников, из них около 250 тыс. педагогических работников. На сегодняшний день в тенденции присутствуют незначительные изменения. Так по показателям на 2019-2020 год по республике незначительно сократилось число учреждений образования различного уровня; число обучающихся, ввиду демографической ямы в целом снизилось до 1.9 млн. обучающихся; число работников, обеспечивающих учебный процесс и педагогических работников практически осталось без изменений.

Доступ к сети Интернет имеет примерно 95% учреждений общего среднего образования, в том числе в 80% учреждений доступ обеспечен по широкополосному каналу связи. Все учреждения высшего и среднего специального образования подключены к сети интернет и в той или иной мере пользуются такими услугами, как электронная почта, веб-услуги и другие.

Существующая нормативная база в целом позволяет реализовывать мероприятия по информатизации системы образования. Вместе с тем, ряд нормативных документов уже устарел в силу высокой динамики развития средств информационных технологий не только в учреждениях образования. Отдельные документы были приняты как временные и требуют доработок и уточнений для соответствия действующему законодательству Республики Беларусь. [2]

По отношению к высшим учебным заведениям можно отметить тенденцию ежегодного повышения процента обеспеченности студентов и работников университетов и институтов компьютерной техникой. Так в 2018 году активными пользователями компьютерной сети Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники (БГУИР) было всего чуть более 3000 аккаунтов, а к 2020 их число возросло до 8000. За ростом числа пользователей, также возрастают и объемы данных, передаваемых как внутри локальных сетей учреждений образования, так и вне этих сетей, что приводит к росту загрузки оборудования, полос пропускания, частот и каналов связи в целом. Кроме обмена данными пропорционально растет и нагрузка

на дата-центры. Учитывая специфику некоторых учреждений образования проводить различные семинары, тренинги, видеоконференции, презентации, курсы повышения квалификации и реализации программ дополнительного обучения. Объем генерируемого трафика, а также необходимость в бесперебойной работе оборудования и каналов связи требует дополнительного внимания при организации работы локальных вычислительных сетей и центров обработки данных.

**Проблематика цифровизации процессов в системе образования в Республике Беларусь.** В осуществлении процессов цифровизации системы образования в настоящее время существует ряд перспективных направлений и проблем, требующих учета при планировании развития: 1. Для функционирования постоянно развивающихся ИКТ инфраструктуры учреждений образования требуются квалифицированные ИТ-специалисты, дефицит которых резко ощущается во всех отраслях. 2. Недостаточная координация различных направлений и технологических решений, реализуемых в рамках государственных и отраслевых программ, отдельных проектов, имеющих свои цели и задачи, условия реализации, заказчиков и исполнителей. Размытость системы подчиненности и подотчетности, четкого разделения функций. 3. Разрабатываемые образовательные ресурсы в полной мере доступны только в компьютерном классе, их представление в сети интернет недостаточно.

Анализ процессов информатизации системы образования в целом, и учреждений высшего образования в частности, позволяет выделить следующие основные тенденции развития средств информатизации, применяемых в образовании: 1. Наблюдается приближение компьютера к пользователю: вначале – дисплейный класс для интерактивной работы, затем – персональный компьютер в классе, а далее – и дома, наконец, мобильность – носимое устройство (ноутбук, планшет, смартфон). 2. Рост функциональности – от обработки числовой информации, к обработке текстов и машинной графике, и далее – к мультимедийным возможностям (фото, звук, видео). 3. Конвергенция технических средств. Сегодня ноутбуки по функционалу и производительности практически не уступают стационарным компьютерам. Планшеты и смартфоны оснащаются все более мощными процессорами и имеют все больший объем памяти, что также приближает их к ноутбукам и стационарным компьютерам. [2]

**Предполагаемые подходы к информационной системе учреждения образования.** На этапе реализации цифровой трансформации в системе высшего образования необходимо предусматривать четыре основных подхода к дальнейшему совершенствованию и модернизации ИТ-инфраструктуры в целом.

Реализация взаимодействия единой интегрированной информационной системы, включая обмен с внешними информационными системами. Процесс взаимодействия интегрированной информационной системы (ИИС «Университет») непосредственно основан на централизации потоков и ядра для процесса управления высшим учреждением образования и организации учебной и научной работы в университете в целом. Так, к примеру, интеграция ИИС «Университет» с модулем системы расчета лекционной и практической нагрузки преподавателей позволит автоматизировать процесс учебной деятельности, а при взаимной интеграции данных систем с модулем системы управления УВО – позволит автоматизировать и процесс кадровой и бухгалтерской документации не только по работникам, но и по студентам. При осуществлении перехода на единое ядро управления взаимодействием информационных систем отпадает необходимость поддержки промежуточных звеньев (баз данных, сервисов, служб), что в значительной степени экономит как нагрузку на оборудование, так и нагрузку на специалистов в поддержке и доработке промежуточных звеньев по данному направлению. Однако поддержка самого ядра системы, а также интеграционных процессов модулей внутри систем и интеграции с внешними информационными системами требует значительно большей квалификации работников, а в некоторых случаях и узкой специализации работников.

Кроме того, при реализации концепции развития цифрового государства, а, следовательно, и цифровой трансформации внешних государственных систем, единое ядро, интеграция подсистем и взаимодействие с внешними подсистемами позволит значительно ускорить процессы перехода к цифровой экономике. Так в ИИС «Университет» предусмотрена возможность взаимодействия с Регистром обучающихся единой концепции создания республиканской информационно-образовательной среды.

Реализация концепции контроля и управления доступом в УВО, включая периметральную защиту и информационную защиту. Зачастую внедрение системы контроля и управления до-

ступом (СКУД) может оказаться проблемным вопросом на этапе принятия решения о построении и реализации системы на базе высшего учебного заведения. Однако при построении СКУД в УВО необходимо полагаться на решение следующих вопросов:

1. Организация контролируемого доступа в УВО. Студенты, по единому студенческому билету, привязанному к банковской карте, и работники университета, по карте сотрудника, имеют доступ в корпуса университета согласно графику работы УВО, расписаниям занятий и возможностью доступа в различные специализированные помещения (лаборатории, совместные учебные центры, научно-практические кабинеты, аудитории совместного доступа). Внедрение СКУД значительно сократит посещаемость сторонних лиц внутри периметра учебного заведения без предварительного контроля (идентификации личности) и разрешения доступа. Кроме этого, СКУД, при интеграции с системой управления УВО позволит организовать автоматизацию процесса контроля рабочего времени работников, не задействованных непосредственно в учебном процессе, а также учебно-вспомогательного персонала, учитывая время прихода и ухода.

2. Организация контролируемого доступа в аудитории УВО. Реализация проектов по переходу к системе контроля и управления доступом по картам сотрудника в общеуниверситетские компьютерные классы, аудитории и лаборатории согласно расписанию занятий. На входах в аудитории находятся RFID-считыватели. Процесс доступа в аудитории автоматизирован и интегрирован модулем внутренней ИИС «Университет» – ИИС «Расписание занятий».

3. Организация периметрального наблюдения для возможностей контроля посторонних лиц внутри периметра УВО, перемещения техники по территории возле корпусов УВО, контроль внешних границ УВО.

**Реализация защиты информационного периметра.** Подход к реализации защиты информационного периметра регламентирован документами Оперативно-аналитического центра при президенте Республики Беларусь. Кроме того, для полноценной и полносвязной защиты информационного периметра и ресурсов локальной сети, планируется внедрение политики информационной безопасности, в которой отражены вопросы логической, технико-программной и документальной реализации защиты и контроля ресурсов, каналов связи, оборудования и внутренних ин-

формационных систем. При наличии обособленных структурных подразделений, а также подразделений с определенным уровнем доступа к информации (уровнем секретности) возможны расхождения с общей политикой безопасности. В таком случае защита информационного периметра регламентируется локальными политиками безопасности, или документами, регламентирующими уровень доступа к секретной информации.

**Реализация проекта перехода на облачные вычисления.** С развитием внутренних дата-центров УВО и с внедрением новых технологий и сервисов для учебного и рабочего процесса появляются необходимости реализации внутренних гибридных облачных сервисов. Внутренние гибридные облачные сервисы УВО, в первую очередь, позволяют реализовать перевод компьютерных учебных аудиторий на облачные вычисления с доступом к ресурсам через тонкие клиенты, как конечные устройства. При дальнейшем внедрении и расширении гибридного облака возможен также перевод рабочих мест работников университета на удаленные рабочие места по технологии VDI, что позволит оптимизировать процесс работы администрации и работников УВО ввиду централизованного, распределенного по правам, доступа к внутренним сервисам. Возможность удаленного доступа к персонализированному виртуальному рабочему месту не зависимо от местонахождения, получение внутреннего защищенного хранилища с резервированием данных, возможность использования мобильных устройств для работы, возможность удаленной работы с различными периферийными устройствами, в том числе с электронными ключами – одни из основных пунктов реализации возможностей внутреннего облака (рис. 1). В дальнейшем при развитии информационной инфраструктуры университета и интеграции с различными модулями информационных систем реализация обеспечения бесперебойной, качественной и независимой от местоположения позволит в значительной степени организовать как рабочий процесс управления университетом, так и непосредственно учебный процесс, включая дистанционные формы получения образования.

Кроме этого, реализация проекта перехода на облачные вычисления подразумевает под собой переход на единую учетную запись, что позволит предоставить студентам и работникам: 1. Доступ к внутренним сервисам учреждения образования согласно должностным обязанностям, 2. Доступ в интернет как внутри локальной сети,



так и в зоне покрытия беспроводных сетей международного роумингового сервиса лиц, занятых в сфере научно-исследовательской деятельности, высшего образования – «EDUROAM», 3. Учитывая принадлежность единой учетной записи работника или студента непосредственно к учреждению образования возможно получение скидок, а в некоторых случаях и полностью бесплатного доступа к различным программным продуктам, сервисам по подписке, которые требуются в процессе работы или учебы и которые требуют верификацию учетной записи и принадлежности к учебно-му заведению той или иной категории.

Реализация возможностей дистанционного обучения студентов, предоставление сервисов студентам «по подписке», реализация проектов внедрения интегрированной системы контроля и управления доступом на базе единых студенческих билетов, привязанных к банковским картам, улучшение существующих сервисов – комплекс мер, без которых существующая ИТ-инфраструктура

в цифровом обществе через незначительный промежуток времени может себя изжить. Учитывая специфику высших учебных заведений, привлекая студенческий потенциал для реализации различного рода решений в области совершенствования функционирования внутренних интегрированных информационных систем (ИИС), а также создания и внедрения новых ИИС можно добиться выхода на международные принципы реализации ИТ-инфраструктур среди высших учебных заведений.

Однако в процессе реализации той или иной концепции не стоит забывать о подготовке технической базы, процессов и методов взаимодействия, алгоритмов и путей решения существующих проблем внутри системы образования в целом. В условиях цифровой трансформации процессов УВО необходимо использовать современные технологии, которые так или иначе связаны с процессом информатизации университета, как следствие цифровизации экономики.

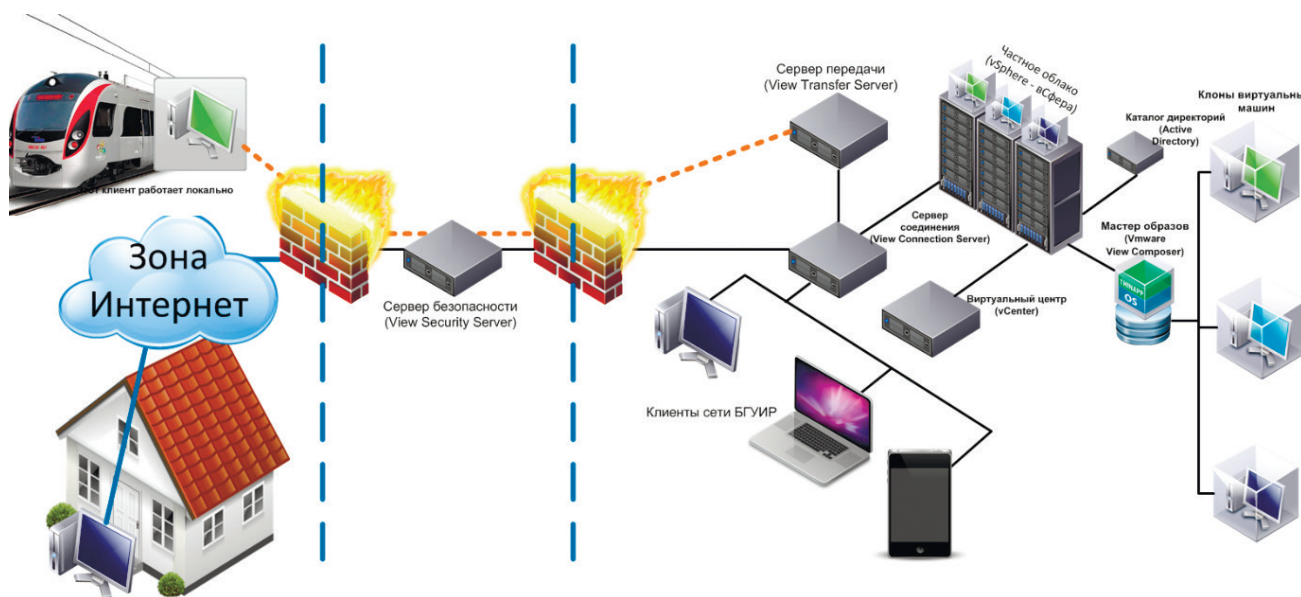


Рис. 1. Структурная схема корпоративного облака сети на примере сети БГУИР  
Fig. 1. Block diagram of the corporate network cloud on the example of the BSUIR network

### Заключение.

1. Существующая система управления внутри высших учебных заведений должна предусматривать объединение разрозненных интегрированных информационных систем в единую систему управления ИИС «Университет»
2. ИИС «Университет» должна предусматривать взаимодействие с СКУД для контроля физического периметра высшего учебного заведения.
3. Необходимо предусматривать наряду с защитой физического периметра защиту информационного периметра и внутренних информационных систем.
4. Развитие и переход на различные варианты облачных вычислений, что в значительной степени упростит процесс обучения, организует работоспособность всех систем управления высшим учебным заведением и обеспечит отказоустойчивость сервисов и служб для студентов и работников.