

## Использование многофункциональных идентификационных карт в системе образования Республики Беларусь

**А. Н. Курбацкий**, д. т. н., профессор, заведующий кафедрой технологий программирования

E-mail: kurb@unibel.by

Белорусский государственный университет, пр-т Независимости, д. 4, 220030, г. Минск, Республика Беларусь

**Ю. И. Воротницкий**, к. ф.-м. н., доцент, заведующий кафедрой телекоммуникаций и информационных технологий

E-mail: vorotn@bsu.by

Белорусский государственный университет, ул. Курчатова, д. 5, 220108, г. Минск, Республика Беларусь

**В. П. Кочин**, к. т. н., доцент, начальник Центра информационных технологий

E-mail: kochyn@bsu.by

Белорусский государственный университет, пр-т. Независимости, д. 4, 220030, г. Минск, Республика Беларусь

**А. В. Решетняк**, заместитель технического директора Центра систем идентификации НАН Беларуси

E-mail: rav@ids.by

Центр систем идентификации НАН Беларуси, ул. Академическая, д. 15, 220072, г. Минск, Республика Беларусь

**В. И. Дравица**, к. ф.-м. н, директор Государственного предприятия "Центр систем идентификации"

E-mail: info@ids.by

Центр систем идентификации НАН Беларуси, ул. Академическая, д. 15, 220072, г. Минск, Республика Беларусь

**Аннотация.** В статье рассмотрен опыт внедрения и использования многофункциональных идентификационных карт в системе образования Республики Беларусь. Изучены основные преимущества использования технологий радиочастотной идентификации. В национальной системе образования внедрены электронные идентификационные карты: студенческие билеты, удостоверения сотрудников, карты учащихся. За счет соблюдения принципов преемственности технических решений в процессе эволюции проекта, успешно функционируют решения, позволяющие использовать смарт-карты в функциональных приложениях (системах контроля доступа в корпуса университета и общежития; системах обслуживания читателей в университетских библиотеках, системах предоставления льгот владельцам документов при оказании различных услуг на территории университета). Наряду с внедрением многофункциональных идентификационных карт в БГУ создана инфраструктура для использования новых электронных документов на платформе Mifare Plus.

**Ключевые слова:** радиочастотная идентификация, многофункциональные документы, Mifare Plus, студенческий билет

**Для цитирования:** Курбацкий, А. Н. Использование многофункциональных идентификационных карт в системе образования Республики Беларусь / А. Н. Курбацкий, Ю. И. Воротницкий, В. П. Кочин, А. В. Решетняк, В. И. Дравица // Цифровая трансформация. – 2021. – № 1 (14). – С. 46–52.



© Цифровая трансформация, 2021

## The Use of Multifunctional Identification Cards in the Education System of the Republic of Belarus

**A. N. Kurbatski**, Doctor of Science (Technical), Professor, Head of the Department of Programming Technologies

E-mail: kurb@unibel.by

Belarusian State University, 4 Independence Ave., 220030  
Minsk, Republic of Belarus

**Yu. I. Varatnitski**, Candidate of Science (Physics, Mathematics),  
Head of the Department of Telecommunications  
and Information Technologies

E-mail: vorotn@bsu.by

Belarusian State University, 5 Kurchatova Str., 220108  
Minsk, Republic of Belarus

**V. P. Kochyn**, Candidate of Science (Technical), Head of Information  
Technology Department

E-mail: kochyn@bsu.by

Belarusian State University, 4 Independence Ave., 220030  
Minsk, Republic of Belarus

**A. V. Reshetniak**, Deputy Technical Director R&D Centre ID  
of the National Academy of Sciences of Belarus

E-mail: rav@ids.by

Centre ID of the National Academy of Sciences of Belarus,  
15 Akademicheskaya Str., 220072 Minsk, Republic of Belarus

**V. I. Dravitsa**, Candidate of Science (Physics, Mathematics), Director  
R&D Centre ID of the National Academy of Sciences of Belarus

E-mail: info@ids.by

Centre ID of the National Academy of Sciences of Belarus,  
15 Akademicheskaya Str., 220072 Minsk, Republic of Belarus

**Abstract.** The article discusses the experience of introducing and using multifunctional identification cards in the education system of the Republic of Belarus. The main advantages of using radio frequency identification technologies are considered. Electronic identification cards have been introduced in the national education system: student cards, employee IDs, student cards. Due to the observance of the principles of continuity of technical solutions in the process of project evolution, solutions are successfully functioning that allow the use of smart cards in functional applications (access control systems in university buildings and dormitories; reader service systems in university libraries, systems for granting benefits to document owners in the provision of various services on the territory of the university). Along with the introduction of multifunctional identification cards, the BSU has created an infrastructure for the use of new electronic documents on the Mifare Plus platform.

**Key words:** Radio Frequency Identification, multifunctional documents, Mifare Plus, student ID

**For citation:** Kurbatski A. N., Varatnitski Yu. P., Kochyn V. P., Reshetniak A. V., Dravitsa V. I. The Use of Multifunctional Identification Cards in the Education System of the Republic of Belarus. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2021, 1 (14), pp. 46–52 (in Russian).

© Digital Transformation, 2021

**Введение.** Цифровая трансформация системы образования, развитие технологий мобильного [1] и дистанционного [2] обучения, расширение спектра информационных сервисов и информационных ресурсов в научно-образовательных сетях и повышение требований к их безопасности [3,4] обуславливают необходимость разработки типовых решений надежной идентификации и аутентификации пользователей. Для этих целей актуальным является применение многофункциональных персональных электронных средств, которые используются для идентификации в системах контроля и управления доступом, аутентификации пользователей мобильных устройств,

компьютерных систем и сетей, обеспечивая оказание широкого спектра персонифицированных электронных услуг [5,6].

В качестве таких многофункциональных средств идентификации распространение получили смарт-карты, которые позволяют осуществлять визуальную идентификацию пользователя, а также использовать бесконтактные и контактные интерфейсы, необходимые для электронной аутентификации. В частности, радиочастотные технологии предоставления физическим лицам сервисов на основе бесконтактных смарт-карт на протяжении более 20 лет активно и успешно развиваются во всем мире. Такие ре-

шения являются не только одними из наиболее защищенных, но и экономически выгодными за счет упрощения и автоматизации организационных процессов, требующих аутентификации и авторизации пользователей.

**Развитие технологий многофункциональных идентификационных карт в национальной системе образования.** Система образования в силу целого ряда причин является перспективной площадкой для отработки различных инновационных решений в сфере информатизации и цифровой трансформации. К таким причинам, наряду с широкими технологическими возможностями отработки пилотных решений различного назначения и высоким научным потенциалом, можно отнести следующие особенности системы образования:

- пользователи решений (учащиеся) являются наиболее активной частью современного общества, которые открыты для изучения новых технологий и активно применяют их в повседневной жизни;

- внедрение новых решений, ориентированных на предоставление услуг и сервисов учащимся стимулирует приобретение знаний и навыков в области применения информационных технологий, а, следовательно, создает необходимые предпосылки для их участия в развитии информационного общества;

- учащиеся, активно использующие в повседневной деятельности новые цифровые решения, как правило являются популяризаторами новых технологий, активно содействующими прогрессу в сфере цифровых услуг;

- со стороны государства формируются эффективные инструменты для предоставления ряда социальных льгот и услуг для конкретных целевых групп школьников, студентов и др.

В 2003 г. в системе образования Республики Беларусь на базе БГУ начались работы по внедрению электронных идентификационных карт: студенческих билетов, удостоверений сотрудников, учащихся Лицея и Юридического колледжа БГУ [7]. Был реализован пилотный проект по созданию инфраструктуры изготовления, учета и выдачи пластиковых документов на базе смарт-карт Infineon 2K. В результате этого проекта была разработана концепция изготовления и использования смарт-карт, определены их базовые стандарты и схема разметки микрочипа, обеспечивающая реализацию необходимых мер по защите информации, разработана и утверждена нормативная база, а также создана инфраструктура, обеспечиваю-

щая реализацию бизнес-процессов изготовления и использования смарт-карт на всех этапах их жизненного цикла.

В 2011 г. результаты пилотного проекта БГУ были распространены на все учреждения высшего образования Республики Беларусь. С учетом положительного опыта, полученного в результате экспериментальной апробации в БГУ, Министерством образования Республики Беларусь в 2010 году было принято решение о внедрении интеллектуальных документов учащихся для использования в учреждениях высшего образования республики. В 2011 году по заказу Министерства образования Республики Беларусь разработана и внедрена комплексная автоматизированная система, обеспечивающая изготовление, регистрацию, выдачу и использование интеллектуальных студенческих билетов во всех вузах Республики Беларусь. Студенческие билеты образца 2010 года построены на базе смарт-карт Mifare Classic 4K. Созданные решения предназначены для обеспечения децентрализованного изготовления, выдачи и применения электронных студенческих билетов в инфраструктуре вузов.

За счет соблюдения принципов преемственности технических решений в процессе эволюции проекта, успешно функционируют решения, позволяющие использовать смарт-карты в функциональных приложениях (системах контроля доступа в корпуса университета и общежития; системах обслуживания читателей в университетских библиотеках, системах предоставления льгот владельцам документов при оказании различных услуг на территории университета). Дополнительно на сформированной инфраструктуре был налажен выпуск удостоверений сотрудников и аспирантов.

В 2013 г. были приняты Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 г. и Концепция развития системы многофункциональных интеллектуальных идентификационных карт в системе образования Республики Беларусь на период до 2018 г., которые предусматривали использование и развитие электронных смарт-документов на основе бесконтактных устройств радиочастотной идентификации.

В 2012 году был реализован пилотный проект «Карта учащегося», который с 2018 года активно внедряется в учреждениях общего среднего образования г. Минска [8]. Проект «Карта учащегося» по результатам международного конкурса Global Inclusion Awards (г. Стокгольм, Шве-

ция) признан победителем в номинации «Лучший продукт для детей и молодежи».

Карта учащегося учреждения общего среднего образования представляет собой многофункциональную интеллектуальную идентификационную карту (далее – МИИК), совмещающую в себе интеллектуальный документ учащегося и банковскую платежную карточку. Карта учащегося образца 2012 года является платежным средством на основе магнитной полосы, имеет уникальный штрих-код с номером документа и бесконтактный чип Mifare Plus X, в памяти которого хранятся идентификаторы документа и сведения о владельце карты. С целью противодействия несанкционированному использованию МИИК предусмотрена специальная разметка чипа, а также хранение идентификатора документа в памяти чипа в соответствии с международными рекомендациями и стандартами [9]. На лицевой стороне карточки расположены базовые идентификационные данные владельца карты, включая фотографию, а также информация об учреждении образования, оформившем этот документ. Такая многофункциональная карта используется в качестве электронного пропуска, платежного средства, ключа авторизации в компьютерном классе, читательского билета в библиотеке, билета на массовые мероприятия, дисконтной карты в магазинах-партнерах проекта и др.

**Интеграция средств идентификации и платежных приложений на банковских картах.** Как следует из вышеизложенного, первый опыт совмещения банковских и идентификационных карт был получен при выполнении проекта «Карта учащегося». Однако, этот проект не предполагал интеграции идентификационного и платежного приложений на одном чипе, что позволило бы снизить стоимость такого решения.

В 2014 году в Белорусском государственном университете была разработана и внедрена МИИК с идентификационным и платежным приложениями на основе банковской карты с контактным чипом платежной системы MasterCard и бесконтактным чипом, обеспечивающим работу по стандарту Mifare Plus. В рамках выполнения этого проекта отработан перевод ранее созданных решений со стандарта Mifare Classic на стандарт Mifare Plus, апробированы решения, позволяющие развивать цифровые услуги за пределами инфраструктуры вуза, реализована возможность активного взаимодействия с банковской системой и реализации финтех-решений.

Затем, в 2018 году в БГУ было разработано новое решение, обеспечивающее интеграцию платежного и идентификационного приложения на одной бесконтактной микросхеме путем эмуляции чипсета Mifare Plus, что позволяет на различных этапах внедрения обеспечивать совместимость с используемыми в большинстве учреждений образования чипсетами Mifare Classic, а также значительно повысить уровень безопасности смарт-карт и реализуемых на их основе процессов аутентификации [10].

**Инфраструктура и использование МИИК.** Важным этапом внедрения МИИК с идентификационным и платежным приложениями на основе банковской карты являлась разработка алгоритмических, организационных и технических решений по автоматизации процессов изготовления и выдачи МИИК.

Отличительной особенностью создания инфраструктуры выдачи и использования многофункциональных радиочастотных документов является независимость от используемых технологий. Например, в 2003 году многофункциональные документы выпускались с использованием Infineon 2K. В настоящее время удостоверение, совмещенное с банковской платежной картой, основано на стандарте Mifare Plus. Такой подход позволяет в дальнейшем внедрять новые технологии радиочастотной идентификации и аутентификации, при этом не изменяя всей инфраструктуры. Примером такого развития в будущем может стать эмуляция МИИК на мобильных платформах.

Мероприятия по переходу учреждений высшего образования на МИИК на основе банковских карт требуют изменения подходов и действующих бизнес-процессов.

1) Необходимо изменение процессов изготовления и выдачи документов. Учреждение образования формирует данные для изготовления МИИК и является доверенной стороной, подтверждающей статус будущего владельца многофункционального электронного документа (студент, аспирант, сотрудник), а также определяющей роль и права будущего пользователя функциональных приложений. Таким образом вуз приобретает роль «виртуального эмитента» МИИК. Физически эмиссия (изготовление и выдача) МИИК переносится на инфраструктуру банка-партнера, как организации, выпускающей банковскую платежную карточку. Такое взаимодействие предусматривает глубокую проработку бизнес-процессов, возникающих между вузом и банком, поскольку требует не только обе-

спечения процессов сбора и организации базы данных студентов, магистрантов, аспирантов, сотрудников университета, передачи этих данных в банк для персонификации чипов, а также реализации других видов информационного взаимодействия, что необходимо для сопровождения МИИК на протяжении всего жизненного цикла многофункционального документа.

2) Нужна проработка организационно-технических подходов, позволяющих сохранить преимущества децентрализованной системы эмиссии студенческих билетов при условии создания единых информационных систем и пулов данных о выпущенных МИИК. Этот фактор является основополагающим для успешной реализации цифровых услуг за пределами вуза (в масштабах города, республики, а также международных цифровых услуг).

3) Потребуется модернизация инфраструктуры вуза с целью обеспечения возможности применения студенческих билетов на основе смарт-карт с чипом Mifare Classic и одновременного использования МИИК на базе чипа Mifare Plus.

В национальной системе образования наряду с внедрением технологий радиочастотной идентификации активно развивалась инфраструктура приложений и сервисов их использования. В Белорусском государственном университете система учета радиочастотных документов была интегрирована с автоматизированными системами «Студенты» и «Управление персоналом».

Можно выделить следующие основные области применения МИИК:

а) электронное удостоверение сотрудника, позволяющего наряду с визуальной идентификацией владельца использовать МИИК в качестве электронного пропуска в помещения, на парковку, для контроля перемещения сотрудника на территории учреждения, учёта рабочего времени. При условии согласования решений со сторонними организациями-поставщиками услуг, электронное удостоверение может использоваться в функциональных приложениях «Умного города» (проездной билет в городском транспорте, дисконтные системы и проч.).

б) PKI-карты. Для использования в системе электронного документооборота (СЭД) БГУ и Министерства образования электронное удостоверение может применяться в качестве средства формирования электронной цифровой подписи, а также для надёжной двухфакторной аутентификации пользователей в университетской компьютерной сети и орга-

низации безопасной локальной и дистанционной работы мобильных пользователей. МИИК может использоваться для хранения цифровых сертификатов при работе с Государственной системой управления открытыми ключами проверки электронной цифровой подписи Республики Беларусь (ГосСУОК).

в) в качестве платежного средства. С учетом интеграции с банковской платежной картой, МИИК представляет собой полноценный платежный инструмент, позволяющий использовать все доступные цифровые инструменты банковской системы. В БГУ электронные удостоверения являются одновременно зарплатными карточками, студенческие билеты – карточками для начисления стипендий и материальной помощи. В системе общего среднего образования «Карта учащегося» является электронным кошельком, подконтрольным родителям (ответственным представителям) школьника. Одновременно МИИК используются для авторизации в системах дистанционного банковского обслуживания (Интернет-банкинг, М-банкинг). В БГУ МИИК используются на кассах в точках общественного питания для предоставления скидок студентам.

Необходимо отметить, что при условии реализации на МИИК цифровой подписи, такие решения позволяют взаимодействовать с системами электронной отчётности и другими электронными сервисами, требующими обеспечения юридической значимости электронных документов.

**Заключение.** Таким образом, применяемые подходы могут быть тиражированы для основных ступеней системы образования: общего среднего, профессионального и высшего образования. В этой связи представляет интерес обеспечение взаимодействия с общенациональными решениями по внедрению идентификационных карт граждан (ID-карт), реализации Белорусской интегрированной сервисно-расчетной системы (БИСРС) и Единой системой идентификации физических и юридических лиц. Необходимо отметить, что такое взаимодействие может быть наиболее эффективным подходом для реализации и развития цифровых услуг «Умного города», поскольку МИИК и ID-карты могут взаимодополнять друг друга, устраняя организационно-технические пробелы, присущие каждому из проектов в отдельности.

В качестве централизованной базы данных МИИК целесообразно использовать подсистему учета и верификации идентификационных доку-

ментов обучающихся, создание которой необходимо предусмотреть при реализации в Республике Беларусь единого регистра обучающихся Республиканской информационно-образовательной среды [11].

По мнению авторов, представляется целесообразным активизировать межведомственное взаимодействие для реализации цифровых услуг на основе описанных выше подходов с учетом активного развития технологий автоматической идентификации в системе образования, а также с учетом инициатив, внедря-

емых на уровне республики (биометрические паспорта, ID-карты, БИСРС).

Накопленный опыт внедрения МИИК, разработки и внедрения функциональных приложений на их основе, наличие необходимого кадрового потенциала позволяет рассматривать национальную систему образования как перспективную пилотную зону для разработки и апробации решений, которые в дальнейшем могут найти применение при развитии в Республике Беларусь цифровых услуг «Умного города» с минимальными затратами ресурсов и времени на разработку.

## Список литературы

1. Рекомендации ЮНЕСКО по политике в области мобильного обучения. UNESCO, 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://ru.iite.unesco.org/files/news/639198/ISBN\\_978-92-3-400004-8.pdf](http://ru.iite.unesco.org/files/news/639198/ISBN_978-92-3-400004-8.pdf). – Дата доступа : 19.12.2019.
2. Король, А. Д. Дистанция в образовании: от методологии к практике / А. Д. Король, Ю. И. Воротницкий, В. П. Кочин // Наука и инновации. – 2020. - № 6 (208). – С. 22-29.
3. Абламейко, С. В. «Облачная» концепция информатизации системы образования Республики Беларусь. / С. В. Абламейко, Ю. И. Воротницкий, А. Н. Курбацкий, Н. И. Листопад // Информатизация образования. – 2012. – №3. – С. 13-29.
4. Абламейко, С. В. Система образования: стратегия информатизации и информационная безопасность в условиях развития информационного общества / С. В. Абламейко, Ю. И. Воротницкий, Н. И. Листопад // Вопросы защиты информации: Москва, 2014.-Вып. 4. – С. 69–72.
5. Решетняк, А. В. Комплексное использование технологий идентификации распределенных ресурсов для развития электронных услуг на основе многофункциональных интеллектуальных документов / А. В. Решетняк, В. И. Дравица // Вести Национальной академии наук Беларуси. Серия физико-технических наук. 2020. т. 65, №1– С. 110–116.
6. Eurosmart - The voice of the smart security industry // Eurosmart Website [Electronic Resource]. – Mode of access: <http://eurosmart.com>. - Date of access: 2.12.2017.
7. Воротницкий, Ю. И., Автоматизированная информационная система БГУ: опыт внедрения пластиковых персонифицированных документов / А. Н. Курбацкий, Н. Н. Новикова // Материалы II научно-практической конференции «Управление информационными ресурсами». – Минск, Редакционно-издательский центр Академии управления при Президенте Республики Беларусь, 2004. – С. 112-119. – 8 с.
8. Абламейко, С. В. Опыт и перспективы внедрения интеллектуальных документов в учебных заведениях / С. В. Абламейко, Ю. И. Воротницкий [и др.] // материалы Международной научно-практической конференции “Современные технологии автоматической идентификации и электронного бизнеса. Состояние и перспективы развития ID Comptence 2011”, Минск, апрель 2011. – С. 49–57.
9. Дравица В.И., Решетняк А.В., Астапович В.И., Листопад Н.И., «Вопросы развития электронных услуг на основе многофункциональных смарт-карт », Журнал «Веснік сувязі» № 5(151)2018, – С. 62–64.
10. Воротницкий Ю. И., Кочин В. П., Варова Р. М. Разработать технологии аутентификации и авторизации пользователей в образовательных сетях на базе смарт-карт: отчет о научно-исследовательской работе (заключительный)/ БГУ, – Минск: БГУ – 2017.
11. Курбацкий, А. Н. О концепции создания и развития республиканской информационно-образовательной среды / А. Н. Курбацкий, Ю. И. Воротницкий, В. П. Кочин, М. Г. Зеков / Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации (РИНТИ-2019): материалы XIX Международной конференции, Минск, 21 ноября 2019 г./ ОИПИ НАН Беларуси; редкол.: А.В. Тузиков [и др.]. – Минск, 2019. – С.19-23.

## References

1. UNESCO Policy Recommendations for Mobile Learning. UNESCO, 2015. Available at: <https://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214738.pdf>. (accessed: 19.12.2019).
2. Ablameyko S. V., Varatnitski Y. I., Listopad N. I. "Cloud" concept of informatization of the education system of the Republic of Belarus. Informatization of education. 2012. №3. pp. 13-29.
3. Ablameyko, S. V., Varatnitski Y. I., Listopad N. I. Education system: strategy of informatization and information security in the context of development of the information society. Information security issues: Moscow, 2014. №. 4. pp. 69-72.
4. Eurosmart - The voice of the smart security industry. Eurosmart Website. Available at: <http://eurosmart.com>. (accessed: 2.12.2017).
5. Varatnitski Y. I., Varatnitski Y. I., Novikova N. N. BSU automated information system: experience in the implementation of plastic personalized documents. Materials of the II Scientific and Practical Conference "Information Resources Management". Minsk, Editorial and Publishing Center of the Academy of Management under the President of the Republic of Belarus, 2004. pp. 112-119. 8 p.
6. Ablameyko S.V., Vorotnitskiy Y. I. [et al.] Experience and prospects for the implementation of intellectual documents in educational institutions. Materials of the International Scientific and Practical Conference "Modern Technologies of Automatic Identification and Electronic Business. State and development prospects of ID Comptence 2011 ", Minsk, April 2011. pp. 49–57.
7. Demidov M. World experience: practice of electronic services. Cnews. Analytics. 2013. Available at: [http://www.cnews.ru/articles/mirovoy\\_opyt\\_praktika\\_elektronnyh\\_uslug](http://www.cnews.ru/articles/mirovoy_opyt_praktika_elektronnyh_uslug). (accessed:01.12.2019).
8. Grimes, R. Windows Authentication Procedure. Open Systems. 2005. Available at: <http://www.osp.ru/winitpro/2005/05/177754>. (accessed: 01.12.2019).
9. Official site of the international federation of roaming authentication eduroam. Available at: <https://www.eduroam.org/> (accessed 01.10.2018).
10. Comparison between Mifare Classic and Mifare Plus S/X. Available at:<http://letsgettheretogether2.blogspot.com.by/2013/11/comparison-between-mifare-classic-and.html>. (accessed 26.11.2019).
11. Kurbatsky A. N., Vorotnitskiy Yu. I., Kochin V. P. , Zekov M. G. About the concept of creation and development of the republican information and educational environment. Development of informatization and the state system of scientific and technical information (RINTI-2019): materials of the XIX International Conference, Minsk, November 21, 2019. OIPI NAS of Belarus; editorial board: A.V. Tuzikov [and others]. Minsk, 2019. pp. 19-23.

*Received: 12.11.2020*

*Поступила: 12.11.2020*