

Инфокоммуникационные технологии в образовании

DOI: 10.5862/JCSTCS.234.8

УДК 331.101.6

С.С. Колосков, В.Н. Бабешко, А.В. Самочадин

КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ MDM И BYOD

S.S. Koloskov, V.N. Babeshko, A.V. Samochadin

PRIMARY INDICATORS OF EFFICIENCY IN THE MANAGEMENT OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS USING THE MDM AND THE BYOD TECHNOLOGIES

Рассмотрены вопросы повышения эффективности вузов за счет применения технологий Bring Your Own Device (BYOD) и управления мобильными устройствами. Выявлены отдельные показатели эффективности (KPI), включая показатели удовлетворенности пользователей вуза: скорость и производительность сервисов (авторизации и проч.), обеспечение высокого уровня доступности и устойчивости при управлении непредсказуемым трафиком, задержки установления сессий и обрывы связи, качество обслуживания пользователей ИТ-подразделением; снижение затрат на масштабирование университетской сети посредством использования существующих средств контроля доступа для реализации политик безопасности на новых сетевых устройствах уровня доступа; снижение затрат на организацию сетей передачи данных для вспомогательных систем (например, систем видеосвязи), для чего необходимо подключение компонентов указанных систем в общую сеть передачи данных; снижение издержек при реализации угроз информационной безопасности по отношению к объектам корпоративной сети путем повышения оперативности принятия управленческих решений администраторами информационной безопасности за счет централизации механизмов управления политиками безопасности сети, а также консолидации сведений о субъектах и событиях доступа.

Изучены вопросы повышения престижа вуза за счет внедрения BYOD и экономического эффект от использования технологии BYOD в вузах и в бизнес-компаниях при вузах. Разработанная система показателей эффективности при использовании MDM и BYOD в настоящее время проходит апробацию в рамках внедрения системы централизованного управления мобильными устройствами, проводимого в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого и Белгородском государственном технологическом университете имени В.Г. Шухова в ходе реализации комплексного проекта «Создание российского аналога системного программного обеспечения для централизованного управления персональными мобильными устройствами и платформами в корпоративных сетях» в рамках Постановления Правительства РФ от 09.04.2010 г. № 218.

МОБИЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ; ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ BYOD В ВУЗАХ; ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ BYOD В УПРАВЛЕНИИ ВУЗА; ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ; ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ВУЗА.

In the present paper, we have studied the issues of mobile device management in universities and the issues of increasing university efficiency using the «Bring Your Own Device» (BYOD) technologies. We

have outlined the key indicators that include the level of satisfaction with the mobile device management services: efficiency, accessibility, sustainability in the management of unpredictable traffic, frequency of disconnections, delays in setting up sessions, quality of service. Other indicators that are closely studied in the paper have economic origins. The first indicator is the reduction of the cost of scaling the campus network using existing access control tools (to realize the security policy on new network devices). The second economic indicator is connected to the reduction of the cost of organizing data networks for auxiliary university systems (e.g. video conferencing systems). Such a reduction implies that the components of the specified systems are connected to the main data transmission network. The last economic indicator discussed is the reduction of the cost of information security threats with respect to the components of the corporate network. This reduction can be achieved by decreasing the decision-making time (by centralizing the mechanisms for managing the corporate network security policies) and by consolidating the information on accessing subjects and access events.

We have also studied the ways of improving a university's reputation using BYOD and the economical effects of BYOD's use in universities and small companies created by university research teams and students. The developed system of indicators is currently beta-tested as a system for managing a university's mobile device infrastructure is being introduced at Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University and at Belgorod State Technological University. The testing is conducted as a part of the project «Development of a Russian analogue of system software for the centralized management of personal mobile devices and platforms in corporate networks» under the Resolution of the Government of the Russian Federation No 218 of April 9, 2010.

BYOD; ECONOMIC EFFECT OF BYOD IN HIGHER EDUCATION; PERFORMANCE INDICATORS USING BYOD; PRODUCTIVITY AND USER SATISFACTION; PRODUCTIVITY OF ENTERPRISES.

Интересы современного вуза претерпевают постоянные изменения. Они требуют все новые векторы развития технических решений, заставляют меняться существующие формы организации бизнес-процессов вуза с целью максимизации конкурентной позиции на глобальном рынке образовательных услуг и программ. Задачи роста уровня конкурентоспособности каждого вуза на рынке неизбежно приводят к потребности перманентного активного развития его инфраструктуры, в том числе информационной. Развитие коммуникационных технологий и мобильных устройств существенным образом трансформирует подходы к организации образовательного пространства, инфраструктуры и деятельности участников образовательного процесса в вузах. Мобильность — это одна из важнейших составляющих современной модели вузовского образования.

По аналитической справке Gartner, переход на технологии BYOD (Bring Your Own Device — Принеси своё собственное устройство) может способствовать экономии до 40 % издержек компании на оснащение и техническое обслуживание рабочих мест сотрудников [3].

Применение в вузе технологий BYOD обеспечивает возможность экономии на техническом оснащении, программных средствах, инфраструктуре, а также содействует модернизации ИТ-приложений и системы ИТ-поддержки. Снижение затрат в том числе зависит от того, способен ли вуз вложиться в сотрудников при использовании мобильных решений. Цель данного исследования — поиск ключевых показателей эффективности при управлении образовательной организацией с применением технологии BYOD. Задачами являются рассмотрение затрат и выгод от внедрения этой технологии в вузе, выявление эффектов от использования образовательных мобильных технологий в отношении повышения конкурентоспособности вуза.

Рассмотрим основные затраты и выгоды от внедрения технологии BYOD в вузе.

Согласно исследованиям Gartner, 95 % образовательных организаций не запрещают студентам и преподавателям применять личные мобильные устройства во время работы и учебного процесса и подключать их различными способами к своей инфраструктуре [5]. При этом 84 % организаций так или иначе оказывают техническую под-

держку мобильных устройств, что, как правило, применяется без механизмов консолидированного и системного управления. При этом около 36 % организаций предлагают техническую и эксплуатационную поддержку мобильных устройств на рабочих местах при централизованном управлении мобильными устройствами [4].

В табл. 1 представлена информация по издержкам и экономии вуза в разрезе видов ресурсов при внедрении BYOD [11].

Образовательной организации необходимо решить задачи, связанные с управлением мобильными устройствами. Это могут быть как наиболее простые задачи, например, предоставление доступа к почтовым сервисам и календарям с устройств, так и более сложные, связанные с комплексным сбором данных и обеспечением доступа к

управлению бизнес-процессами.

Из бесспорных преимуществ использования BYOD можно назвать лучшую интеграцию задач каждого участника в личном времени (например, баланс образовательного и личного времени студента) [19].

Как показывает опыт реализации первых проектов BYOD в ряде крупных российских вузов, существенный показатель эффективности таких систем достигается в первую очередь именно за счет автоматизации процессов обслуживания сравнительно большого количества пользователей, а также предоставления возможности использования ими принесенных с собой устройств (смартфонов, ноутбуков, планшетных компьютеров и пр.) [7]. Таким образом, достигается не только возможность оперативного предоставления доступа пользователям си-

Таблица 1

Издержки и экономия вуза при внедрении BYOD

Вид ресурсов	Альтернативные издержки	Экономия	Экспертные оценки снижения затрат, тыс. руб
Аппаратные средства	Субсидии на оборудование; страхование оборудования	Уменьшение затрат на аппаратное обеспечение	От 10 до 20 в год на одно рабочее место
Программное обеспечение	Права на использование, операционная система, антивирусное программное обеспечение	Уменьшение стоимости работы сотрудников при использовании данных	От 0,5 в год на одного пользователя
Инфраструктура и модернизация	Инструменты безопасности, инструменты управления мобильными устройствами, переход на облачную платформу/Browser-платформу / независимые от платформы приложения	Уменьшение затрат на замену оборудования и обновление ПО	От 10 в год на одного пользователя для вузов с численностью студентов от 3000 человек
ИТ-поддержка	Изменение переходов для поддержки нескольких устройств и платформ, обучение сотрудников	Уменьшение стоимости технической поддержки, формирование собственной технической поддержки	От 0,5 в год на одного пользователя

стемы, но и сокращение, а затем и полное исключение издержек на закупку и обслуживание абонентского оборудования. Экономическая эффективность BYOD достигается за счет следующих позиций [14]:

- общего снижения затрат на работу службы технической поддержки путем автоматизации процессов предоставления доступа пользователям, процессов аутентификации и саморегистрации пользователей;
- масштабирования вузовской сети посредством использования существующих средств контроля доступа для реализации политик безопасности на новых сетевых устройствах уровня доступа (коммутаторы, контроллеры беспроводного доступа, VPN-шлюзы);
- понижения издержек на организацию сетей передачи данных для систем видеосвязи, сигнализации, отопления, кондиционирования, пожаротушения, бесперебойного электропитания;
- снятия издержек при реализации угроз информационной безопасности по отношению к объектам университетской сети путем повышения оперативности принятия управленческих решений администраторами информационной безопасности за счет централизации механизмов управления политиками безопасности сети, а также консолидации сведений о субъектах и событиях доступа.

У систем управления мобильными устройствами есть возможность масштабирования. С каждым новым устройством система становится все более дешевой. Технология может распространиться от телефонов к карманным персональным компьютерам и существующим компьютерным сетям в образовании, а также к электронным книгам в электронном обучении. Образовательная организация в сотрудничестве с другими организациями может предложить целую программу с отдельными сетевыми курсами, даже не создавая или не развивая единственный курс. Также стоит отметить, что фактором, положительно повлиявшим на технологическую эффективность ИТ-инфраструктуры при реализации BYOD в вузе, является повышение оперативности принятия управленческих решений в вузе. Это достигается преимущественно за счет повышения доступности вузовских информационных ресурсов для ректора и управленческого корпуса [22]. На рис. 1 представлена пирамида «Эффекты/риски» при внедрении BYOD в вузе.

Первый и один из самых главных вопросов вуза при внедрении BYOD-системы связан с обеспечением требуемого уровня информационной безопасности при реализации BYOD и менеджера устройств. На сегодняшний день главным противодействием массового распространения BYOD



Рис. 1. Пирамида «Эффекты/риски» при внедрении BYOD в вузе

являются именно проблемы информационной безопасности. Обеспечение защиты данных об учебно-научной деятельности — одна из ключевых причин успеха деятельности любого вуза. Результатом изменений в ИТ-инфраструктуре может стать возникновение новых и обновление уже существующих угроз безопасности вуза.

Создание ИТ-инфраструктуры вуза на базе новых информационных решений в рамках BYOD вызывает необходимость поиска путей решения возникших проблем безопасности информации [9]. Как развивать ИТ-инфраструктуру, не снизив при этом уровень информационной безопасности вуза в целом, — важный вопрос. Не будут ли с формированием списков новых угроз издержки на модернизацию системы защиты информационной безопасности противостоят эффективности ИТ-инфраструктуры вуза? Потеря сотрудниками мобильных устройств или захват отправляемой с них конфиденциальной информации — частые примеры ситуаций, которые при внедрении BYOD приводят к новым угрозам или росту рисков информационной безопасности. Важность системного эффективного управления доступом сотрудников, студентов и преподавателей, фиксирования утечек корпоративной информации с утерянных устройств — только некоторые из основных проблем, с которыми так или иначе предстоит столкнуться ИТ-директорам при переходе к BYOD.

При переходе от обычных способов пользования устройствами вуза к BYOD смещается так называемая «граница доверия». В таких случаях она отчетливо пересекает «границу доступности» пользователям вуза. Существует ряд требований к ИТ-инфраструктуре вуза, на основании которых предлагается включение в общую сеть нового мобильного устройства [10]. Регулировать доступ к устройствам, не имея возможности применять к ним политики информационной устойчивости и контролировать исполнение таковых, в современном мире нельзя. Например, повышается вероятность дискредитации мобильных устройств пользователей, применяющихся за рамками зоны контроля (вне университетского кампуса).

Появляется возможность оттока конфиденциальной информации из-за утраты личных мобильных устройств. Как современный подход, функционал BYOD в составе ИТ-инфраструктуры любого крупного вуза по большей части требует редактирования и обновления содержания документов, регулирующих актуальные политики безопасности [6].

Не самым очевидным образом можно определить нематериальные затраты и выгоды при адаптации BYOD в вузе. Среди затрат могут быть разногласия с ИТ-службой из-за снижения уровня информационной устойчивости, сопротивление части студентов и преподавателей, прочие негативные последствия, связанные с процессом изменений. Среди выгод могут оказаться повышение мобильности и отлаженности работы вуза, оптимизация работы и баланса частной жизни, повышение престижа вуза, а также сокращение времени ответа и реагирования на запросы студентов и преподавателей. В табл. 2 в общем виде приведены возможные затраты и выгоды при внедрении BYOD в вузе в разрезе типа ресурсов (материальные и нематериальные) [12–14, 21].

Преимущества BYOD для вуза намного существенней, чем недостатки. Вопрос лишь в правильно организованном процессе и соблюдении политик безопасности. Обеспечить безопасность работы можно двумя путями. Первый — это защита корпоративной сети, к которой подключается мобильное устройство. Для этого используются технология NAC, VPN-клиенты на мобильных устройствах, средства предотвращения вторжений, системы контентной фильтрации и межсетевые экраны. Устройство может быть взломано или утеряно, но это не создаст никакой угрозы для безопасности корпоративной сети и хранящейся в ней информации. Второй вариант — защита самого гаджета отдельными средствами защиты, либо комплексными решениями, управления мобильными устройствами (Mobile Device Management — MDM). MDM-серверы попутно решают и задачу централизованного управления [7]. С их помощью можно полностью исклю-

Таблица 2

Затраты и выгоды при внедрении BYOD в вузе в разрезе типа ресурсов

	Затраты на внедрение BYOD	Выгоды от внедрения BYOD
Материальные	Приобретение, внедрение и поддержка систем MDM; разработка и сопровождение мобильных приложений; переобучение и дополнительная оплата труда ИТ-специалистов; компенсационные выплаты сотрудникам за амортизацию собственных гаджетов	Повышение скорости реакции менеджмента на различные процессы; своевременная выработка корректирующих воздействий; ускорение бизнес-процессов за счет более плотной вовлеченности всех пользователей; увеличение фактического неоплачиваемого времени работы сотрудников
Нематериальные	Негативная позиция службы безопасности из-за понижения уровня информационной безопасности (действительного или воспринимаемого); сопротивление части пользователей; прочие негативные последствия, связанные с процессом перемен	Повышение гибкости и отлаженности работы системы; оптимизация баланса работы и частной жизни сотрудников вуза и студентов; сокращение времени реагирования на запросы студентов; повышение престижа вуза

читать все недостатки концепции BYOD и в полной мере воспользоваться ее достоинствами. Одним из главных преимуществ внедрения BYOD является возможность увеличить производительность преподавателей и сотрудников как с точки зрения итоговых результатов, так и в плане эффективности взаимодействий. Это очень важно, поскольку одним из первоначальных аргументов против внедрения BYOD были опасения, что личные приложения и контент будут отвлекать от работы. Поэтому в лучшем случае BYOD должен обеспечить оптимизацию затрат на развитие и эксплуатацию ИТ-инфраструктуры вуза; возможность сосредоточиться на задачах развития вуза посредством управления делегированием задач и реализации сервисов, упрощающих учебно-научный процесс (например, мобильное расписание, мобильная библиотека) и ИТ-инфраструктура вуза надежно защищена [7, 8].

Рассмотрим основные эффекты от использования мобильных технологий в отношении повышения конкурентоспособности вуза.

Технологии централизованного управления мобильными устройствами (MDM) могут оказать существенное влияние на развитие информационной инфраструктуры вуза, являющейся одним из направлений развития в программах повышения конкурентоспособности ведущих университетов, способствовать повышению открытости и прозрачности процессов и информатизации деятельности вузов (на основе модели системы менеджмента качества международного стандарта ISO 9001 и рекомендаций Европейской ассоциации гарантий качества в высшем образовании (ENQA) в части информационной инфраструктуры).

«Мобильный университет», как составная часть «электронного университета» и неотъемлемый элемент современной информационной образовательной среды, оказывает влияние на развитие культуры корпоративного управления в вузе, повышает управляемость, оперативность управления и степень вовлеченности сотрудников и отдельных структур вуза в корпоративное управление, а также оказывает имиджевое влияние на привлечение талантливой мо-

Таблица 3

Показатели оценки вузов в международных рейтингах, на которые может повлиять использование мобильных технологий

Рейтинг	Критерий	Показатель
THE	Оценка преподавания и условия обучения	Репутационное исследование по вопросам преподавания / Reputation survey teaching (вес 15 % – доминирующий)
GUR	Социальные показатели	Уровень обеспеченности ресурсами / Facilities (вес 7,5 %). Социальная ответственность / Social Responsibility (включая доступность для инвалидов) Facilities (вес 7,5 %)

лодежи и иностранных студентов, мотивацию персонала и обучающихся [19].

Технологии централизованного управления мобильными устройствами выводят вузовские системы дистанционного обучения на новый технологический уровень, позволяя безопасно и централизованно управлять не только образовательным контентом, но и функционалом таких систем через экосистему собственных мобильных сервисов. Примерами использования мобильных сервисов вуза, помимо традиционных информационных и образовательных, могут служить [8, 19]:

электронное голосование для ежегодных конкурсов по направлениям исследований для студентов, аспирантов, стажеров и молодых научных работников;

фокусное информирование студентов и сотрудников через мобильные уведомления.

В табл. 3 представлены показатели оценки вузов в международных рейтингах, на которые может повлиять использование мобильных технологий.

Отдельно рассмотрим мировые тенденции применения BYOD в бизнес-компаниях при вузах.

В перспективе ближайших 2–3 лет концепция BYOD может быть востребована в вузах с большим количеством мобильных сотрудников. То есть, использующих при работе мобильные устройства. Это наиболее естественный сценарий развития в части оптимизации работы. Вполне возможно, наибольшее распространение эта

концепция получит в малом и среднем бизнесе, а также в малых инновационных предприятиях и инжиниринговых центрах вузов, т. к. среди этих компаний более высокая конкуренция и необходимость оптимизации расходов и издержек стоит более остро: при неоднородной степени реализации BYOD компании экономят деньги, а ее сотрудники работают более производительнее [1].

В разных странах достигаемый компаниями экономический эффект различен. По результатам анализа компанией Cisco шести стран, сотрудник, использующий BYOD в общей структуре MDM, в среднем экономит 37 мин в неделю за счет использования личных устройств. В США экономия достигает 81 мин, а в Германии – лишь 4 мин [2]. Реализовав всестороннюю поддержку BYOD, компании смогут в полной мере использовать потенциал BYOD для повышения производительности труда (рис. 2).

В развитых странах (США, Великобритания и Германия) наибольший прирост производительности (21 %) при переходе от базовой к всесторонней реализации BYOD обусловлен новаторством сотрудников, рождающим принципиально новый формат работы. В развивающихся странах (Индия, Китай и Бразилия) наибольший эффект отмечается в тех областях, где базовая поддержка BYOD сказывается на производительности труда незначительно или даже отрицательно [1].

Речь идет о доступности (эффект не

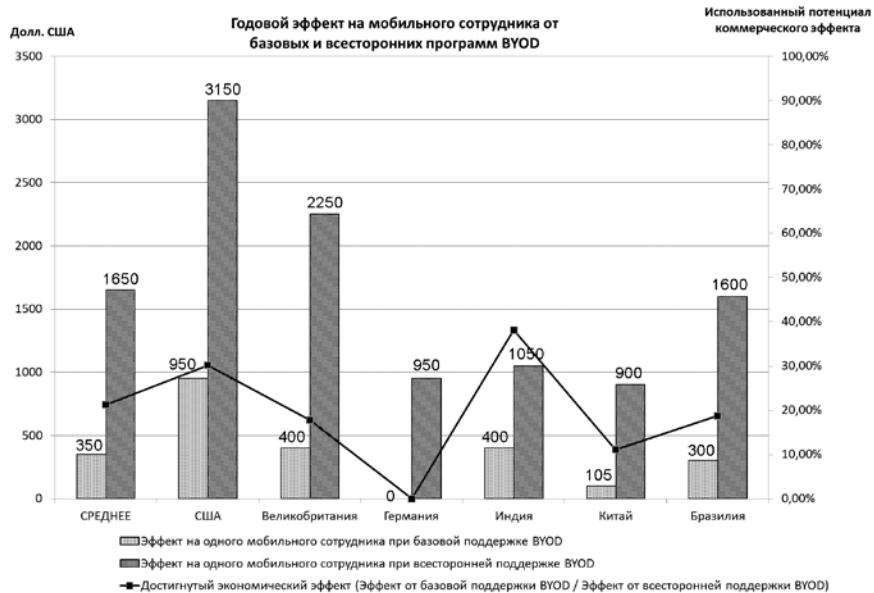


Рис. 2. Годовой эффект на мобильного сотрудника

ниже 20 % в каждой стране), вынужденных простоях и административных издержках (на них в совокупности приходится 28 % эффекта в Индии, 22 % в Китае и 38 % в Бразилии). Помимо прироста производительности, всесторонняя поддержка BYOD окупается за счет долгосрочного снижения издержек (рис. 3) [2].

Можно выделить три основных статьи экономии предприятий вузов [23]:

1. Расходы на оборудование. Устройства, которые раньше приходилось приоб-

ретать работодателю, теперь покупают сами сотрудники.

2. Расходы на поддержку. Компании при внедрении BYOD могут фактически сократить расходы на поддержку, используя ресурсы сообщества пользователей, wiki, форумы и другие варианты рационализации поддержки.

3. Расходы на связь. Перевод части мобильных пользователей с корпоративных тарифных планов на самостоятельно оплачиваемые тарифы позволяет сэкономить на

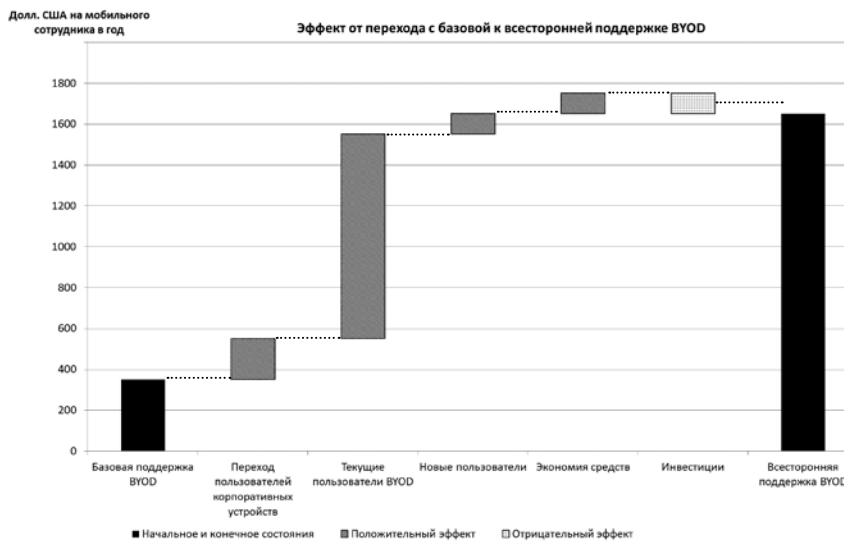


Рис. 3. Эффект от перехода к BYOD

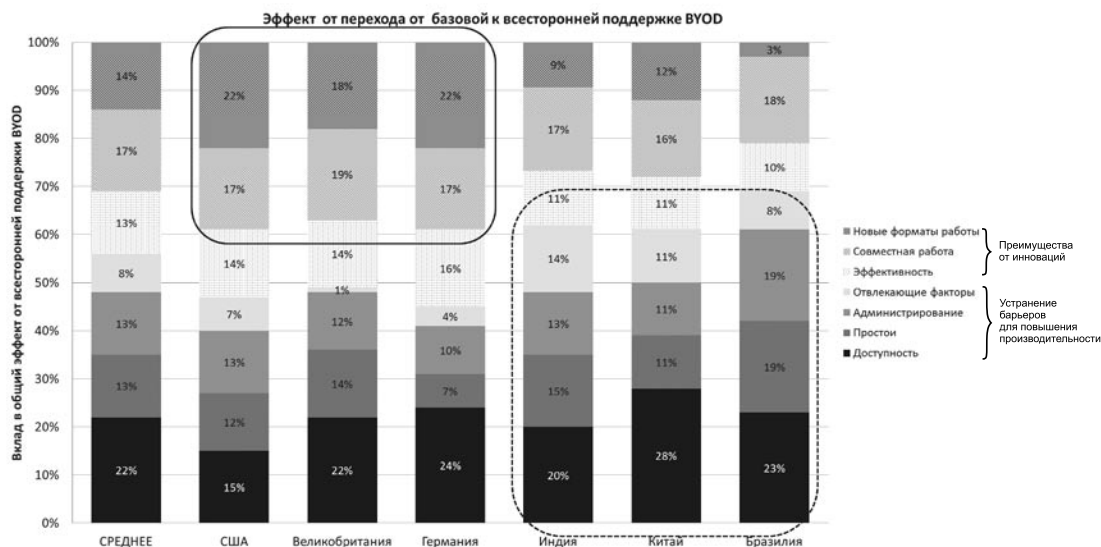


Рис. 4. Повышение производительности при переходе к BYOD

связи. По сообщениям некоторых компаний, таким путем удавалось перевести на самостоятельную оплату услуг до 20 % корпоративных пользователей.

Например, в части случаев, достаточным является использование VPN-шлюзов в связке с защитными агентами, которые дают возможность контроля подключаемых устройств (наличие антивируса, к примеру). В свою очередь развертывание полноценных виртуальных рабочих мест на базе VDI является более защищенным, но при этом более дорогим вариантом реализации BYOD. Помимо стоимости внедрения необходимо соотносить выгоду от использования собственных устройств с возможными рисками (рис. 4).

Для этого потребуется точно знать, как и во сколько оценивать возможные убытки. Это можно сделать на основе ответов на следующие вопросы [15, 16]:

Сколько стоит информация на мобильном устройстве?

Сколько стоит время простоя одного сотрудника?

Сколько теряет компания из-за невозможности сотрудника работать, находясь вне корпоративной сети?

Сколько стоит техническая поддержка мобильного сотрудника?

Сколько стоит программное обеспечение для мобильных устройств?

Для руководителей высшего звена эф-

фект от BYOD намного выше, чем для работников умственного труда. Исследования показывают, что руководители высшего звена помогли зарождению тенденции BYOD, когда начали приносить в офис свои собственные устройства и требовать от сотрудников ИТ-отдела обеспечить их поддержку [15].

В части BYOD компании не поддерживают своих специалистов на том же уровне, что и высшее руководство. Разрыв, составляющий почти час в неделю, говорит о неравном обеспечении ресурсами для BYOD. Только 41 % работников умственного труда имеют доступ к специальным корпоративным мобильным приложениям, в то время как среди руководителей высшего звена такой доступ имеют 61 % [17, 18].

В большинстве стран отмечается значительный разрыв между приростом производительности руководителей высшего звена и работников умственного труда. Эта тенденция особенно характерна для КНР и Германии (рис. 5).

В результате нашего исследования была сформирована предварительная версия системы индикаторов эффективности при использовании MDM и BYOD в процессах управления вузом (табл. 4).

Образовательным организациям необходимо пересмотреть внедрение информа-



Рис. 5. Приложения для руководителей и работников умственного труда

Таблица 4

Система индикаторов эффективности при использовании MDM и BYOD в вузе

	Наименование индикатора	Показатели для расчета	Расчет индикатора
1	Отношение между затратами на замену оборудования и обновления программного обеспечения (ПО) до и после внедрения MDM и BYOD	Затраты на замену оборудования и ПО при использовании MDM и BYOD и без использования MDM и BYOD	Разница между затратами на замену оборудования и ПО при использовании MDM и BYOD и до использования MDM и BYOD
2	Отношение затрат на покупку аппаратных средств до и после внедрения MDM и BYOD	Затраты на замену аппаратных средств при использовании MDM и BYOD и без использования MDM и BYOD	Разница между затратами на замену аппаратных средств при использовании MDM и BYOD и до использования MDM и BYOD
3	Отношение затрат на техническую поддержку до и после внедрения MDM и BYOD	Затраты на формирование технической поддержки при использовании MDM и BYOD и без использования MDM и BYOD	Разница между затратами на техническую поддержку при использовании MDM и BYOD и до использования MDM и BYOD
4	Повышение оперативности принятия управленческих решений	Значение среднего времени продолжительности бизнес-процессов и управленческих решений в вузе при использовании MDM и BYOD и без использования MDM и BYOD	Разница между средним временем продолжительности бизнес-процессов и управленческих решений в вузе при использовании MDM и BYOD и до использования MDM и BYOD

5	Положительная динамика уровня престижа вуза	Репутационное исследование по вопросам преподавания в рейтинге THE (Reputation survey teaching) при использовании MDM и BYOD; показатель социальной ответственности рейтинга GUR (Social Responsibility) при использовании MDM и BYOD и до использования MDM и BYOD	Разница в значениях показателей репутационного исследования по вопросам преподавания и показатель социальной ответственности в рейтингах THE и GUR до и после внедрения MDM и BYOD
6	Динамика улучшения условий обучения	Значение уровня обеспеченности ресурсами для обучения при использовании MDM и BYOD на одного обучающегося и до использования MDM и BYOD	Разница в значениях уровня обеспеченности ресурсами для обучения до и после внедрения MDM и BYOD

ционных технологий. Вместо принуждения пользователей к освоению новых технологий в рамках централизованных программ целесообразно позволить самим сотрудникам и студентам осваивать новшества, предоставив им социальные инструменты, которые позволили бы привлечь своим примером коллег. Как только отдел ИТ и руководители в вузе заметят стратегический эффект BYOD в части повышения производительности труда сотрудников, им будет необходимо перейти от восприятия BYOD как способа экономии к использованию потенциала этой концепции для перемены самого формата работы [20]. По этой причине BYOD представляет важность для вуза и заслуживает поддержки высшим руководством вне ИТ-подразделений. Действенная

политика BYOD должна путем виртуализации, облачных приложений и других технологий обеспечивать для компании постоянный контроль над местами и способами хранения корпоративных данных. Наконец, всесторонняя реализация BYOD в вузе успешно окупается за счет постоянного отказа от некоторых статей затрат и дает возможность для пересмотра принципов поддержки мобильных пользователей и предоставления корпоративных тарифных планов доступа в Интернет. С надлежащим вниманием к планированию и поддержке BYOD станет выигранным решением как для вуза, так и для сотрудников.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ, договор № 02.G25.31.0024 от 12.02.2013 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аналитический отчет Cisco. BYOD Smart Solution: Take a Comprehensive Approach to Secure Mobility, 2013 [электронный ресурс]/ URL: http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-6500-series/switches/solution_overview_c22-702775.pdf (дата обращения: 10.10.2015).

2. Аналитический отчет Cisco. Schools Plug into BYOD: Mobile Devices Transform Learning at Katy ISD [электронный ресурс]/ URL: <http://www.slideshare.net/CiscoPublicSector/ciscoedukaty-sd-cs> (дата обращения: 10.10.2015).

3. Аналитический отчет Gardner. BYOD & Enterprise Mobility, 2015 [электронный ресурс]/ URL: <http://www.gartner.com/technology/topics/mobile.jsp> (дата обращения: 10.10.2015).

4. Аналитический отчет Gartner. Hype Cycle for Education, 2014 [электронный ресурс]/ URL: http://www85.homepage.villanova.edu/timothy.ay/TOP3090/hype_cycle_for_education.pdf (дата обращения: 21.09.2015).

5. Аналитический отчет Gartner. Gartner says worldwide smartphone sales soared in fourth quarter of 2011 with 47 percent growth, 2012 [электронный

ресурс]/ URL: <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1924314> (дата обращения: 10.10.2015).

6. **Иванченко Д.А.** Управление мобильными технологиями в информационном пространстве современного вуза // Высшее образование в России. 2014. № 7. С. 93–100.

7. **Иванченко Д.А., Хмельков И.А., Райчук Д.Ю., Митрофанов А.М., Самочадин А.В., Рогов П.А.** Применение подходов BYOD для построения стратегии информатизации высшего учебного заведения // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Информатика. Телекоммуникации. Управление. 2013. № 3 (174). С. 85–92.

8. **Хмельков И.А., Попов С.О., Изосимов О.А.** Реализация модели и технологии распространения образовательного мультимедиа контента в российской системе образования // Открытое и дистанционное образование. 2012. Т. 3. № 47. С. 18–23

9. **Akour H.** Determinants of mobile learning acceptance: an empirical investigation in higher education. 2013 [электронный ресурс]/ URL: http://www.arubanetworks.com/pdf/technology/whitepapers/WP_MOVE.pdf (дата обращения: 10.10.2015).

10. **Alzaza N.S., Yaakub A.R.** Students' awareness and requirements of mobile learning services in the higher education environment // American Journal of Economics and Business Administration. 2011. No. 34. Pp. 95–100.

11. Best practices into leadership benefits of enabling personal handheld devices in the enterprise practices, 2011 [электронный ресурс]/ URL: <http://www.intel.com/content/dam/doc/best-practices/inte-ilit-leadership-benefits-of-enabling-personal-handheld-devices-in-the-enterprisepactices.pdf> (дата обращения: 10.10.2015).

12. **Bestwick A., Campbell J.** Mobile Learning for All. The Exceptional Parent. 2010 [электронный ресурс]/ URL: http://ezpolson.nmu.edu:5749/ps/i.do?id=GALE%7CA242897857&v=2.1&u=1om_nmichu&it=r&p=AONE&sw=w (дата обращения: 10.10.2015).

13. **Busch C., De Maret P., Flynn T., Kellum R., Le S., Meyers B., Saunders M., White R.** Conceptual analysis. Colorado State University Writing Guide. 2008 [электронный ресурс]/ URL: <http://writing.colostate.edu/guides/research/content/com2b1.cfm> (дата обращения: 10.10.2015).

14. Electronic Document Management University of Cambridge. 2009 [электронный

ресурс]/ URL: <http://www.admin.cam.ac.uk/offices/misd/services/edms/> (дата обращения: 10.10.2015).

15. Financial System Centre University of Oxford. 2009 [электронный ресурс]/ URL: <http://www.admin.ox.ac.uk/finance/support/> (дата обращения: 10.10.2015).

16. **Medcalf R., Loucks J., Buckalew L., Faria F.** The Financial Impact of BYOD, A Model of BYOD's Benefits to Global Companies, 2013 [электронный ресурс]/ URL: http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/re/byod/BYODEconomics_Econ_Analysis.pdf (дата обращения: 10.10.2015).

17. **Miller M.** Where Is BYOD Heading? 2012 [электронный ресурс]/ URL: <http://fowardthinking.pcmag.com/none/304801-where-is-byod-heading> (дата обращения: 10.10.2015).

18. **Revenaugh D., Schweigert M.** BYOD: Moving toward a More Mobile and Productive Workforce // Montana Tech Library Digital Commons @ Montana Tech. 2014. No. 6. Pp. 35–41.

19. **Samochadin A., Raychuk D., Voinov N., Ivanchenko D., Khmelkov I.** MDM based Mobile Services in Universities // Internat. Journal of Information Technology & Computer Science. 2014. Vol. 13. No. 2. Pp. 35–41.

20. **Suki N.M., Suki N.M.** Using mobile device for learning: From students' perspective. US-China Education Review, 2011, Pp. 44–53 [электронный ресурс]/ URL: <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED522204> (дата обращения: 10.10.2015).

21. **Swan K. Hooft, M. Kratcoski, A., Unger D.** Uses and Effects of Mobile Computing Devices in K-8 Classrooms // Journal of Research on Technology Education. 2012. No. 38.1. Pp. 99–112.

22. **Valk J-H., Rashid A.T., Elder L.** Using Mobile Phones to Improve Educational Outcomes – An Analysis of Evidence from Asia. Pan Asia Networking, IDRC, Canada, 2010, P. 18 [электронный ресурс]/ URL: <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED522204> (дата обращения: 10.10.2015).

23. **Song I.** Driving Business Value with BYOD: A Research Manager with IDC's 2010 [электронный ресурс]/ URL: <http://h20195.www2.hp.com/V2/getpdf.aspx/4AA4-7040ENW.pdf> (дата обращения: 10.10.2015).

REFERENCES

1. *BYOD Smart Solution: Take a Comprehensive Approach to Secure Mobility*, 2013, 18 p. Available: http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-6500-seriesswitches/solution_overview_c22-702775.pdf (Accessed: 10.10.2015).

2. *Schools Plug into BYOD: Mobile Devices*

Transform Learning at Katy ISD. Available: <http://www.slideshare.net/CiscoPublicSector/ciscoedukaty-sd-cs> (Accessed: 10.10.2015).

3. *Gardner Report. BYOD & Enterprise Mobility*, 2015, 67 p. Available: <http://www.gartner.com/technology/topics/mobile.jsp> (Accessed: 10.10.2015).

4. *Gardner Report. Hype Cycle for Education*, 2014, 99 p. Available: http://www85.homepage.villanova.edu/timothy.ay/TOP3090/hype_cycle_for_education.pdf (Accessed: 21.09.2015).

5. Gartner says worldwide smartphone sales soared in fourth quarter of 2011 with 47 percent growth, 2012, 16 p. Available: <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1924314> (Accessed: 10.10.2015).

6. **Ivanchenko D.A.** Upravleniye mobilnymi tekhnologiyami v informatsionnom prostranstve sovremennogo vuza [Management of mobile technologies in the information space of the modern university] *Higher education in Russia Journal*, 2014, No. 7, Pp. 93–100. (rus)

7. **Ivanchenko D.A., Khmelkov I.A., Raychuk D.Yu., Mitrofanov A.M., Samochadin A.V., Rogov P.A.** Primeneniye podkhodov BYOD dlya postroyeniya strategii informatizatsii vysshego uchebnogo zavedeniya [Approaches BYOD strategy to build higher education informatization]. *Nauchno-tehnicheskie vedomosti SPbGPU. Informatika. Telekommunikatsii. Upravlenie [St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Computer Science. Telecommunication and Control Systems]*, 2013, No. 3 (174), Pp. 85–92. (rus)

8. **Khmelkov I.A., Popov S.O., Izosimov O.A.** Realizatsiya modeli i tekhnologii rasprostraneniya obrazovatel'nogo multimedia kontenta v rossiyskoy sisteme obrazovaniya [The implementation of the model and technology dissemination of educational multimedia content in the Russian education system]. *Open and distance education Magazine*. Tomsk: Tomsk State University Publ., 2012, Vol. 3, No. 47, Pp.18–23. (rus)

9. **Akour H.** *Determinants of mobile learning acceptance: an empirical investigation in higher education*, 2013, 18 p. Available: http://www.arubanetworks.com/pdf/technology/whitepapers/WP_MOVE.pdf (Accessed: 10.10.2015).

10. **Alzaza N.S., Yaakub A.R.** Students' awareness and requirements of mobile learning services in the higher education environment. *American Journal of Economics and Business Administration*, 2011, No. 34, Pp. 95–100.

11. *Best practices into leadership benefits of enabling personal handheld devices in the enterprise practices*, 2011, 23 p. Available: [\[devices-in-the-enterprisepractices.Pdf\]\(#\) \(Accessed: 10.10.2015\).](http://www.intel.com/content/dam/doc/best-practices/inte-itit-leadership-benefits-of-enabling-personal-handheld-</p>
</div>
<div data-bbox=)

12. **Bestwick A., Campbell J.** *Mobile Learning for All. The Exceptional Parent*, 2010, 40 p. Available: http://ezpolson.nmu.edu:5749/ps/i.do?id=GALE%7CA242897857&v=2.1&u=lom_nmic_hu&it=r&p=AONE&sw=w (Accessed: 10.10.2015).

13. **Busch C., De Maret P., Flynn T., Kellum R., Le S., Meyers B., Saunders M., White R.** *Conceptual analysis. Colorado State University Writing Guide*, 2008, 38 p. Available: <http://writing.colostate.edu/guides/research/content/com2b1.cfm> (Accessed: 10.10.2015).

14. *Electronic Document Management University of Cambridge*, 2009, 28 p. Available: <http://www.admin.cam.ac.uk/offices/misd/services/edms/> (Accessed: 10.10.2015).

15. *Financial System Centre University of Oxford*, 2009, 29 p. Available: <http://www.admin.ox.ac.uk/finance/support/> (Accessed: 10.10.2015).

16. **Medcalf R., Loucks J., Buckalew L., Faria F.** *The Financial Impact of BYOD, A Model of BYOD's Benefits to Global Companies*, 2013, 14 p. Available: http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/re/byod/BYODEconomics_Econ_Analysis.pdf (Accessed: 10.10.2015).

17. **Miller M.** *Where is BYOD Heading?* 2012, 36 p. Available: <http://fowardthinking.pcmag.com/none/304801-where-is-byod-heading> (Accessed: 10.10.2015).

18. **Revenaugh D., Schweigert M.** BYOD: Moving toward a More Mobile and Productive Workforce. *Montana Tech Library Digital Commons @ Montana Tech*, 2014, No. 6, Pp. 35–41.

19. **Samochadin A., Raychuk D., Voinov N., Ivanchenko D., Khmelkov I.** MDM based Mobile Services in Universities. *International Journal of Information Technology & Computer Science (IJITCS)*, 2014, Vol. 13, No. 2, Pp. 35–41.

20. **Suki N.M., Suki N.M.** *Using mobile device for learning: From students' perspective. US-China Education Review*, 2011, Pp. 44–53. Available: <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED522204> (Accessed: 10.10.2015).

21. **Swan, K. Hooff, M. Kratoski, A., Unger, D.** Uses and Effects of Mobile Computing Devices in K–8 Classrooms. *Journal of Research on Technology Education*, 2012, No. 38.1, Pp. 99–112.

22. **Valk J-H., Rashid A.T., Elder L.** *Using Mobile Phones to Improve Educational Outcomes – An Analysis of Evidence from Asia. Pan Asia Networking, IDRC, Canada*, 2010, P. 18. Available: <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED522204> (Accessed: 10.10.2015).

23. **Song I.** *Driving Business Value with BYOD: A Research Manager with IDC's*, 2010, 18 p. Available: <http://h20195.www2.hp.com/V2/getpdf.aspx/4AA4-7040ENW.pdf> (Accessed: 10.10.2015).
-

КОЛОСКОВ Сергей Сергеевич – младший консультант, Информационные бизнес-системы (IBS).
127434, Россия, Москва, Дмитровское ш., д. 9Б.
E-mail: SKoloskov@IBS.ru

KOLOSKOV Sergey S. *Information Business Systems (IBS)*.
127434, Dmitrovskoye shosse, 9B, Moscow, Russia.
E-mail: SKoloskov@IBS.ru

БАБЕШКО Владимир Николаевич – доцент Национального исследовательского технологического университета МИСиС, кандидат технических наук.
119049, Россия, Москва, Ленинский пр., д. 4.
E-mail: vbabeshko@mail.ru

BABESHKO Vladimir N. *The National University of Science and Technology MISiS*.
119049, Leninskiy Ave. 4, Moscow, Russia.
E-mail: vbabeshko@mail.ru

САМОЧАДИН Александр Викторович – профессор кафедры распределенных вычислений и компьютерных сетей Института компьютерных наук и технологий Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, кандидат технических наук.
195251, Россия, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29.
E-mail: samochadin@gmail.com

SAMOCHADIN Alexander V. *Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University*.
195251, Politekhnikeskaya Str. 29, St. Petersburg, Russia.
E-mail: samochadin@gmail.com