

11. Лученок, А. И. Институциональные инструменты реформирования экономики / А. И. Лученок // Развитие экономики, политики, социума: состояние, проблемы, перспективы. — 2017. — № 6. — С. 10–16.

*Luchenok, A. I. Institutsional'nye instrumenty reformirovaniya ekonomiki / A. I. Luchenok // Razvitie ekonomiki, politiki, sotsiuma: sostoyanie, problemy, perspektivy. — 2017. — № 6. — S. 10–16.*

12. Competitiveness Rankings [Electronic resource] // World Economic Forum. — Mode of access: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2014-2015/rankings/>. — Date of access: 20.11.2017.

13. Exchange-traded futures and options, by location of exchange [Electronic resource] // BIS. — Mode of access: <http://stats.bis.org/statx/srs/table/d1>. — Date of access: 20.11.2017.

14. OTC, credit default swaps, by location of counterparty [Electronic resource] // BIS. — Mode of access: <http://stats.bis.org/statx/srs/table/d10.5>. — Date of access: 20.11.2017.

15. Global OTC derivatives market [Electronic resource] // BIS. — Mode of access: <http://stats.bis.org/statx/srs/table/D5.1?c=&m=&p=20171>. — Date of access: 20.11.2017.

*Статья поступила в редакцию 15.12.2017 г.*

УДК 658.5

**D. Oskin**  
**I. Khmel'nitskaya**  
BSEU (Minsk)

## APPLICATION OF CLOUD TECHNOLOGY AND BIG DATA IN THE MANAGEMENT OF UNIVERSITY

*The paper considers the possibilities of applying cloud technologies and Big Data in the management of the university. The list of systems that can be deployed in the university on the basis of cloud technologies is given. Benefits from the application of cloud services and Big Data in the university for students, teachers and administration are described. An assessment of the influence of Big Data on the practice of higher education is given. The conceptual scheme of decision-making process of documents in high school on the basis of big data and technology area is proposed.*

**Keywords:** cloud technologies; Big Data; management; knowledge economy; information and computer technology; data analysis; modeling; Informatization; higher education; quality of education.

**Д. А. Оськин**  
**И. В. Хмельницкая**  
кандидат экономических наук  
БГЭУ (Минск)

## ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И BIG DATA В УПРАВЛЕНИИ ВУЗОМ

*В работе рассмотрены возможности применения облачных технологий и Big Data в управлении вузом. Перечислены системы, которые могут быть развернуты в вузе на основе облачных технологий. Описаны преимущества от применения облачных сервисов и Big Data в вузе для студентов, преподавателей и администрации. Дана оценка влияния Big Data на практику высшего образования. Предложена концептуальная схема процесса принятия управленческих решений в вузе на основе Big Data и облачных технологий.*

**Ключевые слова:** облачные технологии; Big Data; управление; экономика знаний; информационные и компьютерные технологии; анализ данных; моделирование; информатизация; высшее образование; качество образования.

На сегодняшний день все большее количество экономистов выделяют систему образования, как отрасль экономики, производящую образовательные услуги. Как отрасль, образование «представляет собой систему образовательных учреждений, организаций и предприятий, осуществляющих главным образом образовательную деятельность, направленную на удовлетворение многообразных потребностей населения в образовательных услугах и подготовку квалифицированных работников» [1].

Исходя из данных американских ученых, до 20 % роста национального дохода приходится на образование и ведущая роль в процессе роста принадлежит высшим учебным заведениям [2]. Такой высокий процент обусловлен тем, что современное общество живет в эпоху экономики знаний, к которой сегодня относят три основные сферы: НИОКР и инновации, образование и обучение, и информационные и компьютерные технологии (ИКТ) [3]. Экономика знаний является сегодня важнейшим условием развития как ИКТ, так и информационного общества.

Стратегия развития информационного общества отражена в принятой в 2015 г. «Стратегии развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 годы» и «Концепции информатизации системы образования Республики Беларусь до 2020 года». В соответствии с ними определены следующие направления развития системы образования:

- совершенствование системы управления образованием в рамках единого образовательного информационного пространства;
- развитие национальной системы образовательных информационных ресурсов;
- развитие системы электронных услуг в сфере образования;
- совершенствование программно-технической инфраструктуры системы образования.

Основное внимание в информатизации образования уделяется таким вопросам как: создание ключевых информационных ресурсов; широкомасштабное использование электронных коммуникаций для информационного взаимодействия педагогов, обучающихся, родителей; разработка совместимых открытых электронных образовательных ресурсов для всех уровней образования и по всем направлениям и специальностям подготовки; развитие перспективных направлений дистанционного обучения, внедрение элементов мобильного образования на базе облачных технологий.

В тоже время мировые консалтинговые компании следящие за развитием и изменениями в области информационных технологий, такие как Gartner, IDC, MGI, отмечают, что на ближайшие 3–5 лет основными тенденциями будут:

- продолжение роста объемов накопленных данных;
- уменьшение размеров носителей с одновременным увеличением объемов хранимой на них информации;
- рост популярности облачных сервисов;
- разработки в области искусственного интеллекта;
- увеличение скорости интернет соединения.

В этой связи авторы считают целесообразным проанализировать возможности адаптации перспективных технологий, применительно к высшим учебным заведениям, как с точки зрения управленческой деятельности, так и с точки зрения улучшения качества образовательных услуг, а именно:

1. Облачные технологии в вузе.
2. Технологии Big Data в вузе.

Согласно источникам [4, 5] выделяют три основные группы, заинтересованные во внедрении и использовании в высшем учебном заведении облачных технологий и Big Data:

1. Студенты;
2. Преподаватели;
3. Администрация.

В первую очередь рассмотрим возможности использования *облачных технологий* в вузе.

Как уже отмечалось, особую роль в решении задач связанных с информатизацией образования, связывают с внедрением облачных технологий. По мнению аналитиков IDC, рост популярности облачных сервисов обусловлен меньшими затратами компаний, по сравнению с инвестициями в собственную инфраструктуру. Авторами [4] уже давался анализ применения облачных решений в информатизации вуза.

На основе облачных технологий в вузе могут быть развернуты следующие приложения и программные комплексы:

1. Системы управления обучением (от англ. Learning Management Systems — LMS) и системы управления учебным контентом (от англ. Learning Content Management Systems — LCMS);

2. Системы интеллектуального анализа образовательных данных (ИАОД) (от англ. Educational Data Mining — EDM и Learning Analytics — LA) и поддержки принятия решений;

3. Обучающие тренажеры и лабораторные практикумы;

4. Системы электронного документооборота;

5. Системы управления научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельностью;

6. Системы управления финансово-экономической и административно-хозяйственной деятельностью;

7. Другие системы.

Реализация вышеперечисленных приложений и комплексов подробно описана авторами в статье [4].

Помимо высвобождения ресурсов достоинством облачных сервисов, является адаптивность к мобильным устройствам. По данным Connected Consumer Survey 2016 [6], количество выходов в Интернет с мобильных устройств в Беларуси превысило суммарное количество выходов с ноутбуков и стационарных компьютеров. Поэтому, LMS или LCMS на базе облачных решений, нацелены на *студентов* и абитуриентов и способны обеспечить большую вовлеченность в учебный процесс.

С точки зрения *преподавателя*, использование облачных LMS или LCMS дает большую гибкость и мобильность при подготовке учебного контента или контроля за выполнением заданий.

*Администрации* вуза системы такого типа позволяют осуществлять контроль выполнения учебной нагрузки и учебного плана с любого устройства, имеющего доступ в сеть Интернет в любое время.

Помимо этого облачные решения обеспечивают удобный доступ к настройкам, выгрузку отчетов об использовании сервисов в наиболее распространенные форматы, простое масштабирование системы.

Отчеты формируют наборы данных по действиям пользователей внутри системы и дают возможность решать задачи анализа с целью выявления скрытых закономерностей, оптимизации внутривузовских процессов, принятия управленческих решений. Обработка полученных данных требует специальных подходов и инструментов, так как они плохо структурированы, количество записей достаточно велико, кроме того для принятия эффективных решений связанных, к примеру, с улучшением качества учебного процесса, обрабатывать данные нужно достаточно быстро. Наличие этих признаков позволяет говорить о принадлежности к классу Big Data [7].

Поэтому второй технологией, рассматриваемой авторами в контексте деятельности вуза, является **Big Data**.

Согласно отчету McKinsey Institute «Большие данные: новый рубеж для инноваций, конкуренции и производительности» [8], термин «большие данные» относится к набо-

рам данных, размер которых превосходит возможности типичных баз данных (БД) по занесению, хранению, управлению и анализу информации.

Одной из отличительных черт Big Data является то, что источники информации, как правило, не связаны между собой (рис. 1).



Рис. 1. Источники данных для Big Data (на примере вуза)

Источник: разработано авторами.

На сегодняшний день, по данным McKinsey Institute, благодаря применению технологий Big Data фирмы и компании в различных отраслях экономики получают следующие преимущества: в банковском секторе способствуют привлечению новых клиентов, лучшего взаимодействия с ними и поддержания лояльности; в телекоме существенно уменьшают время обработки запроса пользователя; в ритейле увеличивают операционную рентабельность; в энергетике позволяют повысить точность распоряжения генераторами мощностей; в медицине снизить смертность на основании анализа медицинских карт; в маркетинге обработка данных из различных источников уменьшает риски провала бизнес-стратегии. На рис. 2 отображены данные опроса компаний из различных отраслей, внедривших в свою практику технологии Big Data.

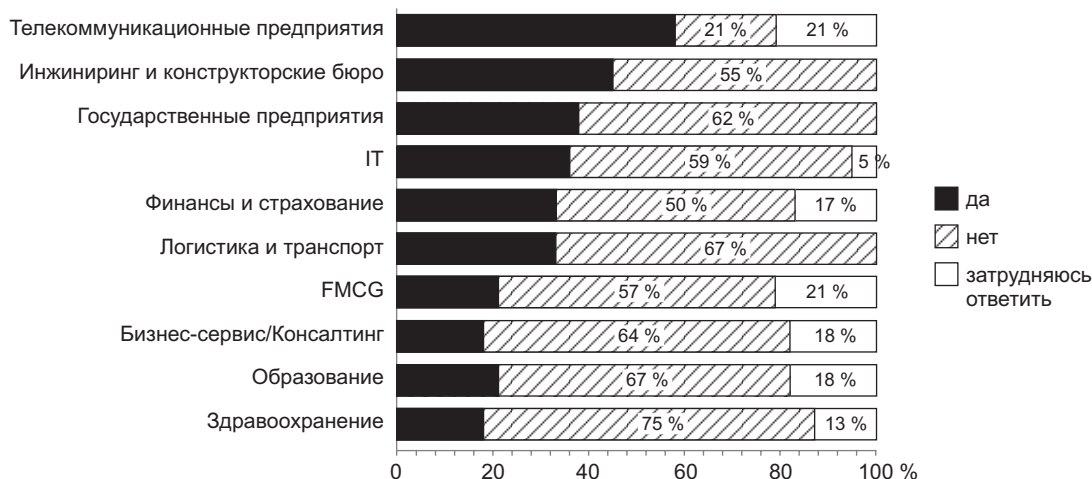


Рис. 2. Компании из различных отраслей, внедрившие технологии Big Data

Источник: [9].

Как видно из графика (рис. 2) образование находится среди отраслей с одним из наименьших показателей внедрения. Однако, несмотря на этот факт, Big Data в образовании являются перспективным направлением.

На рис. 3 представлены ключевые возможности получаемые от внедрения Big Data в университете для основных заинтересованных групп.

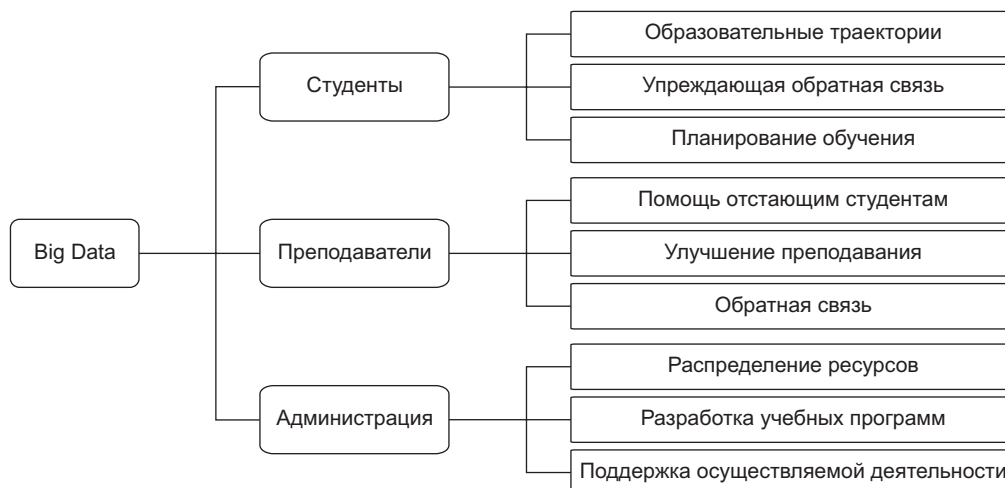


Рис. 3. Ключевые возможности внедрения Big Data в университете для основных заинтересованных групп

Источник: [5].

Согласно результатам исследований [5], Big Data влияют на практику высшего образования: улучшают качество обучения студентов путем изменения академических программ; позволяют эффективно принимать решения на основе фактических данных; вносят изменения в стратегию развития учебного заведения в ответ на постоянно меняющиеся тенденции на глобальном рынке. Гильберт [10] отмечает, что Big Data в высшем образовании представляют экономически выгодную перспективу для улучшения принятия решений.

В 2013 г. авторы [11] из университета Отаго (Новая Зеландия), предложили концептуальную схему описания Big Data в высшем образовании и структуру для описания и связывания данных из разрозненных систем. На основе этих разработок авторами предложена концептуальная схема процесса принятия управленческих решений в вузе на основе аналитических данных, представленная на рис. 4.

Данные, предназначенные для последующего анализа, отражают различные аспекты деятельности вуза и собираются из различных систем. Следует отметить, что сбор данных является критическим этапом и существенно влияет на качество анализа, так как зачастую информация об одних и тех же сущностях хранится в несинхронизированных друг с другом базах данных. Поэтому вопросам интеграции и нормализации данных должно уделяться повышенное внимание. Как правило, решением этих вопросов занимается ИТ-служба предприятия. Далее рассмотрим анализ по видам задач управления вуза.

*Институциональная аналитика* обращается к различным оперативным данным для помощи в принятии эффективных решений о внесении улучшений на институциональном уровне. Институциональная аналитика включает в себя аналитику методики

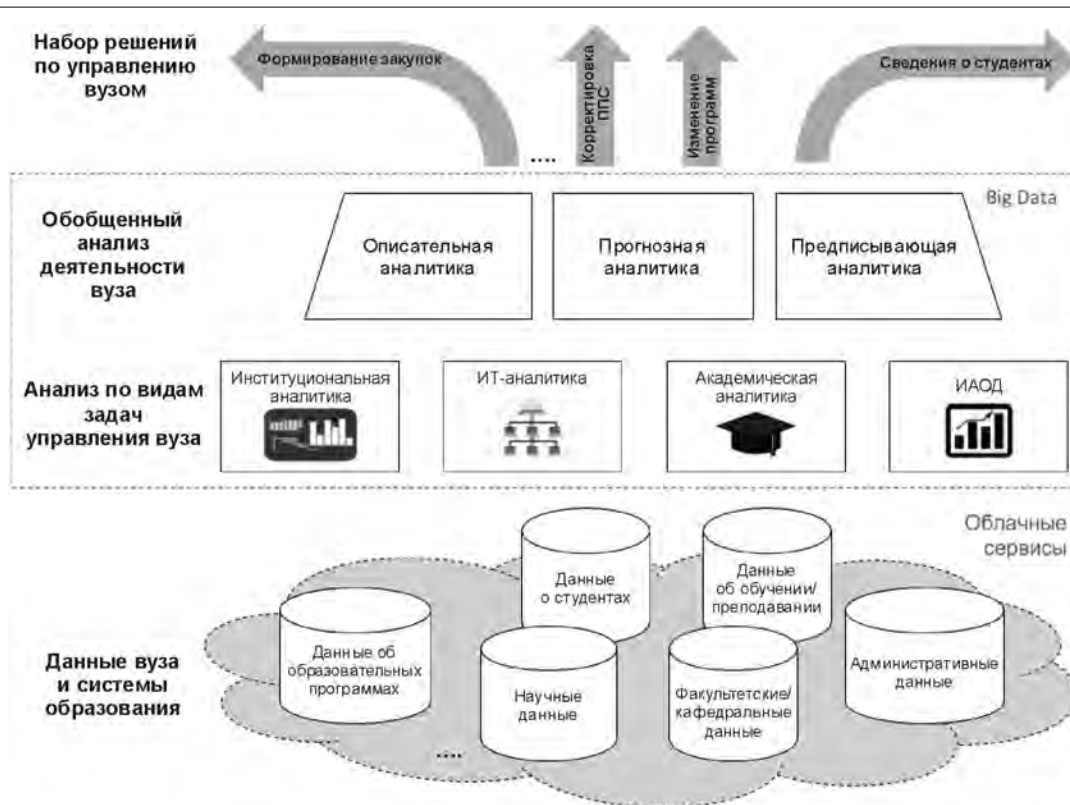


Рис. 4. Концептуальная схема процесса принятия управленческих решений в вузе на основе аналитических данных

Источник: разработано авторами.

оценивания, образовательную аналитику и структурную аналитику. В институциональной аналитике используются отчеты, хранилища данных и панели мониторинга данных. Подразумевается, что вуз способен своевременно принимать управленческие решения во всех структурных подразделениях и отделах на основе полученных данных. К примеру, задачей институциональной аналитики может быть анализ и оптимизация использования аудиторного фонда.

В *ИТ-аналитике* рассматриваются данные об использовании и производительности ИТ-инфраструктуры. Такой анализ проводят в целях предварительного мониторинга при разработке или внедрении технологии, стандартов, инструментов, процессов, осуществлении организационного взаимодействия. Помимо этого ИТ-аналитика нацелена на интеграцию данных из различных систем. К примеру, если говорить о студенческих данных, то информация поступает из баз данных деканата и приемной комиссии, данных системы управления обучением и системы управления выпускниками. Результаты такой аналитики используются для полноценного моделирования и анализа, с целью определения трудностей в доступе учащихся к системе и оценке удобства их работы с системой, а также для оценки мер оперативного изменения ситуации.

*Академическая аналитика* предоставляет общую информацию о том, что происходит в конкретной образовательной программе, и как решать проблемы связанные с ее эффективностью. В академической аналитике при обработке больших наборов данных

применяются статистические методы и интеллектуальное моделирование. Результатом академической аналитики являются данные, которые администраторы могут использовать для поддержки процесса принятия стратегических решений, а также для сравнительного анализа с другими учреждениями образования.

Еще одной целью академической аналитики является поддержка лиц, ответственных за стратегическое планирование в учебной среде. Это выражается в сборе, интерпретации, представлении и эффективном обмене данными, с целью идентификации и возможной корректировки операционной деятельности связанной с составлением академических программ и сильными сторонами и слабостями студентов. Как пример, корректировка часов внутри образовательной программы на основании данных результатов контрольных срезов студентов по разным темам.

*Интеллектуальный анализ образовательных данных (ИАОД)* связан с измерением, сбором, анализом и представлением данных об обучающихся, для понимания и оптимизации как обучающей среды, так и самого обучения [12]. В более широком плане программное обеспечение и методы ИАОД используются для улучшения организации процесса обучения, измерения академических и институциональных данных, в целях повышения организационной эффективности [13]. В учебном заведении ИАОД проводится на уровне преподавания и обучения и в значительной степени связан с повышением успешности учащихся [13]. Типичным примером ИАОД является кластеризация студентов по анализу их взаимодействия с LMS (системой управления обучением), с целью оценки успешности завершения курса или вуза.

Окончательный вклад больших данных в деятельность вуза будет зависеть от использования трех моделей данных (описательных, реляционных и прогнозирующих) и полезности каждой из них для улучшения принятия решений. На схеме (см. рис. 4) эти модели представлены в обобщенном анализе деятельности вуза.

*Описательная аналитика* фокусируется на описании и анализе исторических данных, собранных по студентам, преподаванию, исследованиям, курсам и другим административным процессам. Цель такой аналитики заключается в том, чтобы выявить закономерности текущих тенденций — таких как зачисление студентов, доля выпускников и прогресс в защите диссертаций.

Описательная аналитика предоставляет высшим учебным заведениям возможность анализировать данные по транзакциям и взаимодействию в процессе обучения и научной деятельности, с целью выявления видимых тенденций и моделей. В частности, в рамках системы управления обучением университеты могут исследовать данные, оценивая частоту входов, просмотров страниц, зачислений на конкретную программу; соотношение успевающих и неуспевающих студентов по конкретному курсу и т.д.

*Прогнозная аналитика* направлена на оценку вероятности будущих событий и выявление рисков или возможности их возникновения, посредством изучения тенденций и выявлением ассоциаций. Прогнозный анализ может выявить скрытые связи в данных, которые могут быть не видны в описательной аналитике, например, такие как демография и показатели успешности завершения курса.

Такой анализ может быть использован для раннего выявления студентов с высокой вероятностью провала в усвоении курса, на основе их активности в первые недели обучения. Анализ помогает преподавателям взглянуть на прогнозируемую скорость завершения курса каждого конкретного обучающегося и проанализировать, как инструменты и содержание курса связаны с успешностью студентов.

*Предписывающая аналитика* помогает вузам оценить текущее положение дел и сделать обоснованный выбор предпочтительного курса действий путем расчета ожидаемых будущих результатов и альтернативных вариантов решений.

Метод сочетает в себе аналитические результаты как описательных, так и прогнозных моделей. Описательная аналитика предоставляет экспертам понимание того, что

произошло, а прогнозная аналитика использует те же данные для моделирования возможных будущих результатов деятельности (или того, или иного отдельного действия).

Обобщая результаты исследований отметим, что применение технологий облачных вычислений и Big Data позволит:

1. Построить гибкий и легко масштабируемый ИТ-ландшафт, охватывающий все сферы деятельности вуза.
2. Оптимизировать затраты на внедрение информационных систем.
3. Разработать требования и стандарты как работы с данными, так и подготовки данных для последующего анализа.
4. Снизить риски при принятии управленческих решений.
5. Создать основу для моделирования сценариев развития и анализа чувствительности вуза по различным критериям и тестирования различных гипотез.
6. Разработать надежные и сопоставимые показатели эффективности деятельности факультетов, кафедр и структурных подразделений.
7. Получить целостную картину происходящего в вузе как с точки зрения использования материальной базы, так и с точки зрения организации образовательных, административных и других процессов.

Таким образом, Big Data в вузе усиливают использование уже накопленных данных и помогают при сборе недостающей информации в процессе принятия управленческих решений.

### Источники

1. Ростовский, Р. В. Место отрасли образования в системе народно-хозяйственного комплекса / Р. В. Ростовский // Вестн. Забайкал. гос. ун-та. — 2013. — № 2. — С. 153–158.  
*Rostovskiy, R. V. Mesto otrasli obrazovaniya v sisteme narodno-khozyaystvennogo kompleksa / R. V. Rostovskiy // Vestn. Zabaykal. gos. un-ta. — 2013. — № 2. — S. 153–158.*
2. Майбуров, И. Н. Высшее образование в развитых странах / И. Н. Майбуров // Высш. образование в России. — 2003. — № 2. — С. 132–144.  
*Mayburov, I. N. Vysshee obrazovanie v razvitykh stranakh / I. N. Mayburov // Vyssh. obrazovanie v Rossii. — 2003. — № 2. — S. 132–144.*
3. Дагаев, А. А. Экономика знаний в информационном обществе / А. А. Дагаев // Информ. о-во. — 2008. — № 5–6. — С. 40–42.  
*Dagaev, A. A. Ekonomika znaniy v informatsionnom obshchestve / A. A. Dagaev // Inform. o-vo. — 2008. — № 5–6. — S. 40–42.*
4. Оськин, А. Ф. Облачные решения для информатизации учебного процесса в учреждении высшего образования / А. Ф. Оськин, Д. А. Оськин // Высш. шк. — 2017. — № 1. — С. 23–27.  
*Os'kin, A. F. Oblachnye resheniya dlya informatizatsii uchebnogo protsesssa v uchrezhdenii vysshego obrazovaniya / A. F. Os'kin, D. A. Os'kin // Vysh. shk. — 2017. — № 1. — S. 23–27.*
5. Daniel, B. Big Data and analytics in higher education: Opportunities and challenges [Electronic resource] / B. Daniel // British Journal of Educational Technology. — Mode of access: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.12230/abstract>. — Date of access: 19.11.2017.
6. Бандура, П. Connected Consumer Survey 2016/ П. Бандура // Конференция «Деловой Интернет» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://di.by/2016Minsk/10725/>. — Дата доступа: 17.11.2017.  
*Bandura, P. Connected Consumer Survey 2016/ P. Bandura // Konferentsiya «Delovoy Internet» [Elektronnyy resurs]. — Rezhim dostupa: http://di.by/2016Minsk/10725/. — Data dostupa: 17.11.2017.*
7. Enterprise Big Data [Electronic resource] // ORACLE. — Mode of access: <https://www.oracle.com/big-data/index.html>. — Date of access: 18.11.2017.
8. Big data: The next frontier for innovation, competition and productivity [Electronic resource] // McKinsey and Company. — Mode of access: <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>. — Date of access: 18.11.2017.
9. Research: Big data and IOT — Benefits, drawbacks, usage trends [Electronic resource] // TECH PRO RESEARCH. — Mode of access: <http://www.techproresearch.com/downloads/research-big-data-and-iot-benefits-drawback-usage-trends/>. — Date of access: 19.11.2017.



10. Hilbert, M. Big Data for Development: From Information — to Knowledge Societies [Electronic resource] / M. Hilbert // SSRN. — Mode of access: [https://papers.ssrn.com/sol3/cf\\_dev/AbsByAuth.cfm?per\\_id=1827058](https://papers.ssrn.com/sol3/cf_dev/AbsByAuth.cfm?per_id=1827058). — Date of access: 19.11.2017.

11. Daniel, B. K. Technology Enhanced Analytics (TEA) in Higher Education [Electronic resource] / B. K. Daniel, R. Butson // ERIC. — Mode of access: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED557187.pdf>. — Date of access: 20.11.2017.

12. Long, P. Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education / P. Long, G. Siemen // EDUCAUSE Rev. — 2011. — № 5(46). — P. 30–40.

13. Jones, S. Technology Review: The Possibilities of Learning Analytics to Improve Learner-Centered Decision-Making [Electronic resource] / S. Jones // Questia. — Mode of access: <https://www.questia.com/library/journal/1G1-290733902/technology-review-the-possibilities-of-learning-analytics>. — Date of access: 20.11.2017.

Статья поступила в редакцию 29.12.2017 г.

УДК 336.22(476)

A. Pekarskaya  
BSEU (Minsk)

## TAX COMPLIANCE COSTS: ASSESSMENT AND WAYS TO REDUCE

*The article is devoted to the definition of tax compliance costs and their place in the system of expenses that organisations deal with while paying taxes. The author pays attention to the relationship between the size of shadow economy and the share of tax compliance costs in small companies' revenue. The methods of assessment of tax compliance costs have been studied and their amount according to the combined SCM and Paying Taxes methods have been defined. As the result of the research the ways of reducing tax compliance costs in the Republic of Belarus have been developed. The article has been published with the support of Belarusian republic fund of fundamental research.*

**Keywords:** small business; tax compliance costs; transaction costs; administrative costs; taxes; taxation; the Republic of Belarus; shadow economy; simplified tax system; value-added tax.

A. Ю. Пекарская  
кандидат экономических наук  
БГЭУ (Минск)

## РАСХОДЫ НА СОБЛЮДЕНИЕ НАЛОГОВОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА: ОЦЕНКА И ПУТИ СОКРАЩЕНИЯ

*Статья посвящена вопросам определения расходов на соблюдение налогового законодательства и их места в системе затрат, с которыми сталкиваются организации при уплате налогов. Автор обращает внимание на существующую взаимосвязь между уровнем теневой экономики страны и долей расходов на соблюдение налогового законодательства в доходах малых организаций. В статье изучены методики оценки расходов на соблюдение налогового законодательства и рассчитана их сумма для субъектов малого бизнеса Республики Беларусь исходя из методики, включающей элементы SCM и Paying Taxes. В результате проведенного исследования автором предложены направления сокращения расходов на соблюдение налогового законодательства в Республике Беларусь. Статья опубликована при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований.*

**Ключевые слова:** малый бизнес; расходы на соблюдение налогового законодательства; транзакционные издержки; административные издержки; налоги; налогообложение; Республика Беларусь; теневая экономика; упрощенная система налогообложения; налог на добавленную стоимость.