

## Оптимизация процесса выбора программного обеспечения в организации

**А. Ю. Лукьяненко**, ассистент кафедры математических методов в экономике

E-mail: [glitchycrmareli@gmail.com](mailto:glitchycrmareli@gmail.com)

УО «Белорусский государственный экономический университет», пр. Партизанский, д. 26, 220070, г. Минск, Республика Беларусь

**Аннотация.** В научной статье исследована роль программного обеспечения как инструмента, используемого организациями для осуществления экономической деятельности в условиях цифровой экономики, без которого невозможно обладать должной конкурентоспособностью. Уточнено понятие «цифровая экономика». Разработана методика оценки эффективности используемого или выбираемого программного обеспечения на основе его качественных и количественных характеристик, а также требований к рабочему месту, которые будут способствовать осуществлению функциональных возможностей ПО. На основе теоретико-методологической базы и разработанной методики выстроена масштабируемая модель эффективного процесса принятия управленческих решений по выбору и обновлению программного обеспечения в организации, проведено сравнение с существующей практикой. Значимость результатов исследования обусловлена отсутствием в открытом доступе широко распространенных методик по оптимальному подбору программного обеспечения как инструмента, не связанных с вовлечением в процесс внешних агентов и обладающих должной масштабируемостью для использования их в организациях. Это порождает негативные эффекты как для их работы, так и для экономики Республики Беларусь в целом.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, выбор программного обеспечения, оптимизация, эффективность, характеристики программного обеспечения, коэффициент соответствия, коэффициент дополнительных возможностей

**Для цитирования:** Лукьяненко, А. Ю. Оптимизация процесса выбора программного обеспечения в организации / А. Ю. Лукьяненко // Цифровая трансформация. – 2019. – № 4 (9). – С. 12–22. <https://doi.org/10.38086/2522-9613-2019-4-12-22>



© Цифровая трансформация, 2019

## Optimization of the Process of Selection of Software in the Organization

**A. Yu. Lukyanenko**, Assistant, Department of Mathematical Methods in Economics

E-mail: [glitchycrmareli@gmail.com](mailto:glitchycrmareli@gmail.com)

Belarusian State Economic University, 26 Partizansky Ave., 220070 Minsk, Republic of Belarus

**Abstract.** The scientific article explores the role of software as a tool used by organizations to carry out economic activities in a digital economy without which it is impossible to have adequate competitiveness in a digital economy. The concept of “digital economy” has been clarified. A methodology has been developed to evaluate the effectiveness of the software used or selected on the basis of its qualitative and quantitative characteristics and the requirements of the workplace for the software functionality. Based on the theoretical and methodological base and the developed methodology, a scalable model of an effective management decision-making process for selecting and updating software in an organization is built, a comparison with existing practice is carried out. The significance of the research results is due to the lack of widely available methods in open access for the optimal selection of software as a tool, not related to involving external agents in the process and having the necessary scalability to use them, including collective, in organizations. This creates negative effects for organizations and the economy of the Republic of Belarus as a whole.

**Key words:** digital economy, software selection, optimization, efficiency, software features, compliance coefficient, coefficient of additional features

**For citation:** Lukyanenko A. Yu. Optimization of the Process of Selection of Software in the Organization. *Cifrovaja transformacija* [Digital transformation], 2019, 4 (9), pp. 12–22 (in Russian). <https://doi.org/10.38086/2522-9613-2019-4-12-22>

© Digital Transformation, 2019

**Введение.** В условиях цифровой экономики, когда электронно-вычислительные машины и программное обеспечение проникли во все сферы жизни, становится актуальной задача наиболее эффективного использования потенциала данных технологий. Их особенности порождают новые вопросы и проблемы, касающиеся интеграции в экономические процессы и структуру организаций, связанные с наличием фактической монополии на отдельные ключевые программные продукты, лицензионными ограничениями программ, сложностями в оценке эффективности использования программного обеспечения, его стоимостью, совместимостью и многообразием, низкой компьютерной грамотностью выбирающих программное обеспечение и принимающих решения.

Программное обеспечение для организации является, в первую очередь, инструментом, используемым для осуществления своей деятельности. Неверный подбор программы для рабочего места приводит к снижению эффективности выполнения операций: падению скорости работ, повышению риска потери данных и возникновению ошибок, увеличению энергопотребления компьютера, появлению сложностей с интеграцией рабочего места в процессы организации, что, в конечном счете, влияет на такие экономические показатели, как производительность, энергоэффективность, рентабельность и другие. Важным фактором выбора обеспечения является его стоимость, которая выражается в возникновении ситуации необоснованных трат на неподходящий по цене и функциональным возможностям программный инструмент, необходимый для выполнения простых задач. Ещё один момент – требования к оборудованию. В ситуации неправильного подбора ПО возникают неэффективные траты на его закупку и замедление его работы.

В этой связи целью научного исследования, проведенного в рамках статьи, является моделирование организационно-экономических механизмов оптимального подбора и анализа эффективности использования программного обеспечения для рабочих мест в организациях. Объектом выступает ПО как инструмент, обладающий функциональными и количественными характеристиками. Результаты исследования в виде новых коэффициентов и методик представляют практическую ценность, поскольку могут быть использованы для повышения эффективности выбора и использования ПО в организациях любого масштаба и любой формы собственности. В отли-

чие от существующих подходов, применяемых на практике, выработанный в ходе исследования метод обладает необходимой гибкостью, потенциалом к автоматизации, коллективной реализации и автономности.

**Основная часть.** Понятие «цифровая экономика» является новым и обязано своим появлением широкому распространению Интернета, персонализации электронно-вычислительных устройств, росту их мощности, а также усилению роли программного обеспечения как инструмента, используемого в экономической деятельности.

Идеи тесной интеграции экономики и цифровых технологий обрели четкую форму в 1995 году, когда впервые был упомянут термин «цифровая экономика». Он появился одновременно у канадского профессора менеджмента Дона Топскотта из университета Торонто и американского информатика Николаса Негропonte из Массачусетского технологического института. В своих трудах они описывали, как появление и использование Интернета изменит технологию ведения бизнеса, однако, толкование явлению «цифровой экономики» не давали.

В настоящее время существует много определений понятия «цифровая экономика». Согласно трудам белорусских ученых М. М. Ковалева и Г. Г. Головенчика «цифровая экономика — это экономика, базирующаяся на цифровых компьютерных технологиях, но, в отличие от информатизации, цифровая трансформация не ограничивается внедрением информационных технологий, а коренным образом преобразует сферы и бизнес-процессы на базе Интернета и новых цифровых технологий» [1, с. 12]. Всемирный банк рассматривает её как «систему экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании информационно-коммуникационных технологий» [2]. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» определяет цифровую экономику иначе – «это хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, их обработка в больших объемах и использование результатов анализа которых, по сравнению с традиционными формами хозяйствования, позволяет существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг» [3].

Различия в объяснениях цифровой экономики порождают неясность в подходах к работе, в её условиях и выборе подходящего инструментария, в частности — программного обеспечения. Для устранения данной неясности в рамках исследования предлагается авторское определение цифровой экономики — это отношения между хозяйствующими субъектами в процессах распределения, обмена и использования полученных результатов в условиях наличия наряду с традиционными факторами производства — землей, трудом, капиталом и предпринимательством — такого фактора как информационное обеспечение. Данное пояснение основано на актуальном определении экономики, приводимом в научной литературе и словарях [4], дополненное наличием фактора «информационное обеспечение», в состав которого и входит ПО как инструмент для работы с информацией.

Объективная природа информации и эффекта от работы с ней заключается в том, что в её основе лежит интеллектуальный труд, поле деятельности для которого слабо ограничено, а его результаты могут копироваться неограниченное количество раз. В то же время все остальные производственные ресурсы (труд, капитал, земля) имеют ограниченную доступность и конечные запасы, являясь при этом полностью или частично не возобновляемыми.

Главным инструментом работы с информацией в условиях цифровой экономики является программное обеспечение как составная часть и инструмент информационного обеспечения экономической деятельности. Эффективное использование ПО влияет на аналогичный показатель других ресурсов, скорость операций, успешность формирования конкурентных преимуществ. Согласно неотехнологической теории и работам Хекшера-Олина, структура торговли предопределена соотношением избыточных и дефицитных факторов в стране, что вынуждает, для поддержания конкурентоспособности, максимально использовать в экономической деятельности избыточный доступный фактор [5]. В случае информационного обеспечения, имеющего в своей природе элемент неограниченности, возникает серьёзный потенциал в повышении эффективности деятельности организаций и их конкурентоспособности на рынке.

Субъект хозяйствования в своей деятельности вынужден работать с текстовыми документами, таблицами, диаграммами. В зависимости от направления деятельности к этому может

добавляться обработка графики, аудио и видео, математическое и трехмерное моделирование, работа с чертежами и другие операции. Эти операции прямо или косвенно участвуют в получении субъектом хозяйствования прибыли, следовательно, от эффективного выбора инструментов зависит то, какими будут результаты.

Ограниченная доступность методик и инструментов выбора программного обеспечения порождает превалирование неоптимальных методов осуществления этого процесса. Теоретически к процессу выбора ПО применимы уже существующие подходы к принятию решений, такие как технократический, на основе показателей качества, энтропийный, экспертный и другие. Однако на практике их применяют в комбинации и лишь при построении *систем* ВРА и ВРМ (системы бизнес-моделирования), ERP (системы автоматизации бизнес-процессов), CRM (автоматизация и учёт процессов продаж), EA (моделирование архитектуры организации) и других. При возникновении потребности в точечном выборе программы или в случае небольшого размера организации использование подобных подходов практически невозможно по следующим причинам:

- необходимость доступа к закрытым лицензиям или патентам данных: код программы, тесты безопасности, инструментарий, использовавшийся при разработке и другая информация;
- необходимость собирать избыточное количество эмпирических данных о программах;
- необходимость наличия высокой квалификации и осведомленности о рынке программ, их функциональных возможностях, явных и скрытых недостатках;
- большое разнообразие программ и операций, выполняемых ими, что порождает различия в оценке программ в рамках даже одного рабочего места;
- влияние используемого аппаратного обеспечения и структуры организации на возможность и эффективность использования выбираемых программных решений;
- зависимость от организации, в которую было осуществлено обращение за помощью в выборе программных комплексов.

Описанные причины предполагают обращение к специальным организациям для решения задачи выбора программного обеспечения, заключение долгосрочных договоров о поддержке, передаче информации о структуре компании третьим лицами, для чего требуется тщательная

подготовка и большое количество времени. Подобные подходы не годятся для принятия тактических решений в краткосрочной перспективе, если только система уже не была развернута ранее, требуют значительных финансовых затрат, не предполагают самостоятельности в принятии решения и не подходят для небольших организаций. Поэтому на практике небольшие организации либо отделы крупных компаний возлагают данную обязанность на своего IT-специалиста, либо принимают решения не организованно, что выражается в склонении к одной из следующих стратегий:

- использование нелицензионного программного обеспечения;
- использование лицензионного программного обеспечения, развиваемого собственными силами;
- использование лицензионного программного обеспечения, приобретаемого по принципу известности;
- использование лицензионного программного обеспечения, приобретаемого по принципу наименьшей стоимости;
- использование лицензионного программного обеспечения, приобретаемого обдуманно с учетом анализа ситуации и предыдущего опыта.

При этом в открытом доступе нет конкретных методик выбора ПО даже в рамках описанных стратегий, что дополнительно ограничивает процесс выбора специалистом.

Широкое распространение подобного явления приводит к появлению следующих негативных явлений: вывод денег из экономики, неэффективная работа программного комплекса организаций, снижение информационной безопасности, повышение зависимости от организаций-производителей программного обеспечения, являющихся монополистами на международном рынке [6].

На основании исследования текущих проблем, связанных с выбором программного обеспечения организациями, был разработан авторский методический подход, созданный на анализе качественных и количественных характеристик ПО с целью последующего сопоставления их с требованиями рабочих мест (рис.1).

Его *преимущество* перед услугами, предлагаемыми сторонними компаниями, заключается в возможности самостоятельного разворачивания соответствующего организационного механизма внутри предприятия вне зависимости от его размера. Однако, одновременно с этим, не теряется

возможность передать данные обязанности отделу или на аутсорсинг. Также подход позволяет выбирать программы точно и проводить анализ эффективности использования программного обеспечения в любой момент времени на любом рабочем месте. Вместе с этим устраняются все негативные факторы, приводившие к использованию обозначенных ранее стратегий. Поскольку модель опирается лишь на фактические данные, оставляя возможность вмешаться человеку лишь в самом конце для выбора из оставшихся оптимальных вариантов, то устраняется человеческий фактор, влияние уровня компьютерной грамотности выбирающего, маркетинговых стратегий производителей ПО. Собираемые данные не содержат никакой конфиденциальной информации и объединяются в базу, что создает возможность её использования для совместной работы над ней несколькими организациями или государственными органами. Это, в свою очередь, позволяет организациям-партнерам добиваться более тесного сотрудничества, а также создавать единое информационное поле для взаимодействия. Данные о качественных характеристиках программ, внесенные в базу, остаются постоянными и лишь дополняются с выходом новых версий. Информация об энергопотреблении, скорости выполнения операций и других характеристиках накапливается и может быть использована для прогнозирования и моделирования в будущем. Глубина данных может варьироваться в зависимости от потребностей организации и ее размера, обеспечивая либо относительно точный и быстрый анализ, либо крайне подробный, затрагивая уровень микроменеджмента операций. При этом данный подход обладает высокой интегрируемостью в существующие методы выбора программного обеспечения и может использоваться как вместо них, так и вместе с ними.

К *недостатку* относится то, что данные о функциональных возможностях программ и их технических характеристиках необходимо собирать либо из проверенных источников, либо эмпирическим путем. И в случаях проверки сложности операций, которые может выполнять программа, возможно, понадобится создание типовых шаблонов или эмпирическая проверка на копиях документов, с которыми работает организация, как минимум, один раз.

Для реализации модели на практике необходимо:

- обращать внимание на *информацию*, знания и опыт от, как минимум, *трех категорий работников*:

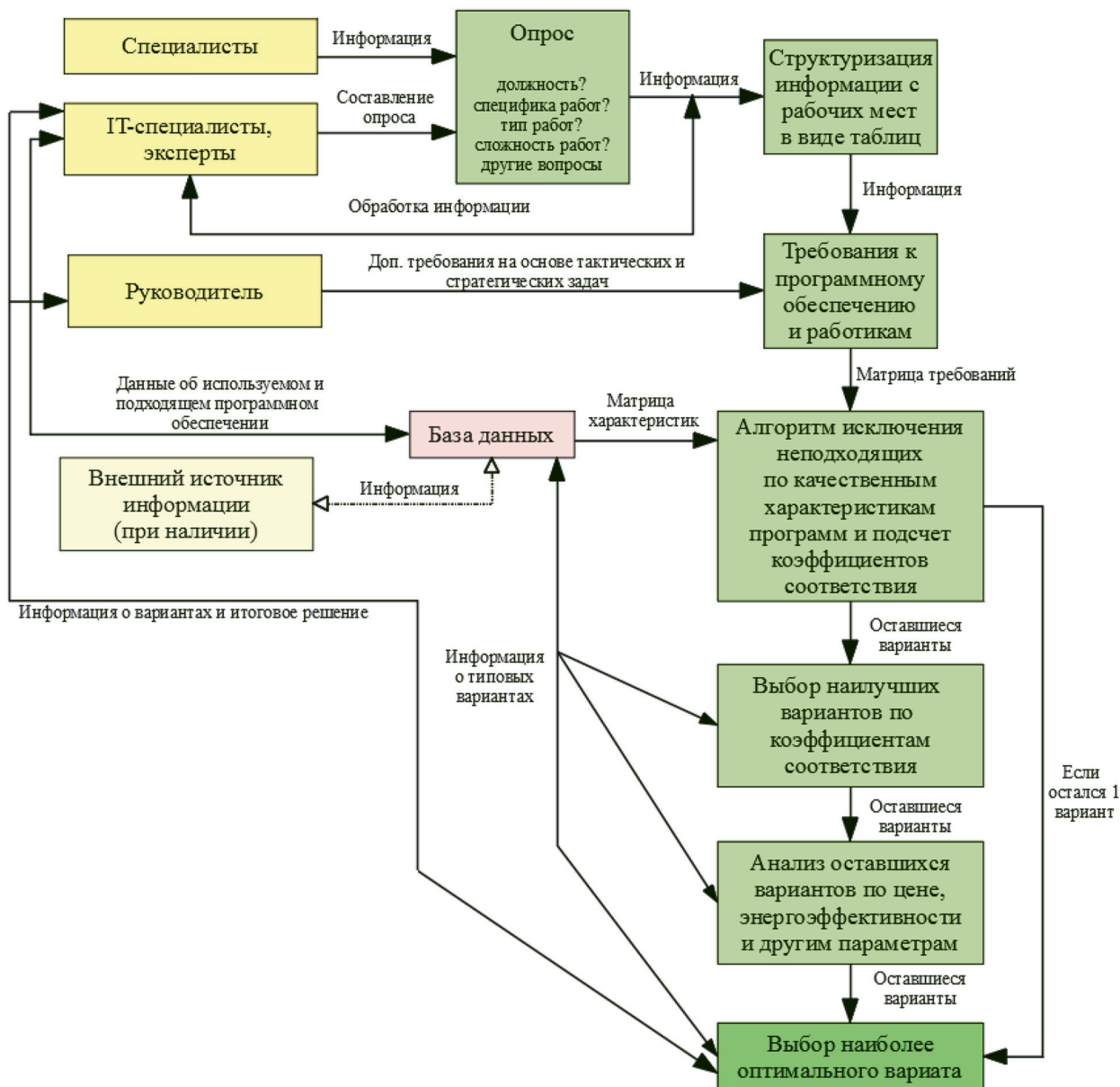


Рис. 1. Модель разработанной методики анализа и выбора программного обеспечения  
Примечание. Собственная разработка.

Fig. 1. Scheme of the developed methodology for analysis and selection of software  
Note. Own development.

1) руководителя как источника управленческих решений и *стратегического планирования*;

2) ИТ-специалиста как источника *сведений о программном обеспечении*;

3) прочих специалистов как *источника сведений о выполняемых работах, их сложности и используемых инструментах*.

– использовать информацию о *функциональных возможностях* используемого и выбираемого ПО (какие функции оно может и не может выполнять);

– применять экономические, технические и статистически вычислительные *параметры* используемого и выбираемого программного обеспечения, влияющие на следующие экономиче-

ские показатели: скорость выполнения операций, требования к оборудованию, влияние на энергопотребление оборудования, возможности по доработке и интеграции;

– *минимизировать влияние человеческого фактора* на выбор ПО с помощью объективного сопоставления данных;

– *сохранять, структурировать и обновлять* собранную информацию для дальнейшего использования в будущем.

Первая задача, которую необходимо решить – создание базы данных характеристик программного обеспечения. Наиболее эффективно с такой задачей справится ИТ-специалист организации либо наиболее близкий по квалификации

Таблица 1. Общий вид таблицы качественных характеристик  
 Table 1. General structure of the table of qualitative characteristics

	Качественная характеристика 1	Качественная характеристика 2	...	Качественная характеристика m
Программа 1	0...1	0...1	....	0...1
Программа 2	0...1	0...1	....	0...1
....	....	....	....	
Программа n	0...1	0...1	0...1	0...1

сотрудник. Наилучшим вариантом будет использование общей базы данных, составленной несколькими организациями или централизованно, например, государственной организацией. Несмотря на участие человека в сборе данных, полученный результат содержит объективные данные ввиду их природы.

Оформляется база данных в простейшем случае в виде таблиц, где строками являются программы, а столбцами – их характеристики. Условно таблиц две – с качественными параметрами программ и количественными. К качественным параметрам относятся: возможность работать с определенными файловыми форматами, возможность работать в выбранной операционной системе, возможность выполнять определенную операцию и другие.

К количественным – цена, скорость работы, влияние на энергопотребление компьютера и другие. Эти данные можно измерить эмпирически, а при наличии статистических данных – рассчитать с помощью регрессионного анализа.

То есть необходим двухэтапный подход, состоящий из части, отсеивающей впоследствии заведомо неподходящие варианты, и части, уточняющей первичный отсев и содержащей расчет экономического эффекта. Во избежание избыточного анализа информации, перед формированием базы данных необходимо получить информацию с рабочих мест, чтобы определиться с категориями используемого программного обеспечения.

Для первичной части необходимо получить информацию с рабочих мест как минимум по следующим параметрам:

- тип работ;
- специфика работ;
- сложность работ;
- интенсивность работ;
- используемый инструмент.

*Тип работ* – общая направленность действий, выполняемых с помощью программы. Сюда относятся такие категории как:

- работа с графикой;
- работа с текстовыми документами;
- работа с табличными документами;
- работа с презентациями;
- работа с мультимедиа;
- работа с электронной почтой;
- другие типы работ.

*Специфика работы* – отличительные черты выполняемых в рамках категории работ. Для работы с графикой это:

- цифровая живопись;
- редактирование фотографий;
- рисование на уже созданных изображениях;
- другая специфика.

*Сложность работ* – сложность выполняемых операций в рамках типа или специфики работ. Для текстовых документов это:

- работа с многоуровневыми документами, содержащими ссылки на внешние файлы, гиперссылки, встроенные объекты, сложное форматирование, электронную подпись;
- работа со сложно форматированными документами, идущими под печать, содержащими колонтитулы;
- работа с документами уровня бизнес-плана;
- работа с документами простого вида (бланки, отчеты);
- работа с простейшими документами (текстовые файлы).

Отсев вариантов по качественным характеристикам ведется путем построчного применения для таблицы с  $x$  следующей формулы

$$KП_i(k) = \min(\Phi_{ij} - T_{kj}), i = 1...n, j = 1...m, k = 1...p$$

где  $KП_i(k)$  – коэффициент, определяющий, подходит программа  $i$  по функциональным возможностям под запросы рабочего места  $k$  или нет,  $\Phi_{ij}$  – качественная характеристика программы из базы-таблицы,  $T_{kj}$  – требование рабочего места, касательно этой характеристики.

Матрица характеристик (Φ)

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0,5 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Матрица требований (Т)

$$(0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1)$$

$$\begin{aligned} & \longleftrightarrow \\ & K\Pi_i(k) = \min(\Phi_{ij} - T_{kj}) \\ & i=1\dots n, j=1\dots m, k=1\dots p \\ & K\Pi_i(k) \geq -1 \end{aligned}$$

Рис. 2. Отсев программ по их качественным характеристикам и на основе требований рабочего места

Примечание. Собственная разработка.

Fig. 2. Selecting programs for their quality characteristics and based on the requirements of the workplace

Note. Own development.

При расчете данного коэффициента возможно две категории результатов – значение меньше или равное минус 1 и любое другое значение. В случае значения равного или менее минус 1 результат показывает, что на отсутствующую функциональную возможность программы (значение равно нулю) было как минимум одно требование с рабочего места (значение равно 1), что означает, что программа не может выполнять операцию и не подходит. В случае значений больше минус 1 – программа может полностью или частично выполнять операцию и, следовательно, подходит полностью или частично. Данная формула описывает построчный анализ-сравнение матриц характеристик и требований для исключения заведомо неподходящих программ.

Для сравнения степени пригодности необходимо рассчитать еще два коэффициента, которые бы показывали, насколько программа соответствует требованиям и сколько у нее есть дополнительных возможностей.

$$K_{\partial}(k) = \frac{\sum \Phi_{ij}}{\sum T_{kj}}, i = 1\dots n, j = 1\dots m, k = 1\dots p$$

$K_{\partial}(k)$  – коэффициент дополнительных возможностей, учитывающий нехватку и излишки функциональности программы  $i$  для рабочего места  $k$ .

$$K_c(k) = \frac{\sum(\Phi_{ij} * \sum T_{kj})}{\sum T_{kj}}, i = 1\dots n, j = 1\dots m, k = 1\dots p$$

$K_c(k)$  – коэффициент соответствия, учитывающий только нехватку и функциональности

программы  $i$  для рабочего места  $k$ , изменяется от 0 до 1.

На основе данных, собранных с рабочих мест формируется таблица требований (таблица 2).

После отсева вариантов программного обеспечения на рабочем месте данными формулами, остается один или несколько заведомо функционально подходящих, оцениваемых впоследствии по количественным характеристикам в соответствии с требованиями организации.

На основе данных расчетов принимается предварительное решение по оставшимся программам, они анализируются по срокам окупаемости и специфическим требованиям, таким как безопасность.

После этого выносится окончательное решение о том, какой вариант выбора ПО реализуется на практике. При проработанной базе статистических данных все эти этапы могут быть автоматизированы.

На основании результатов практического использования предложенных в исследовании моделей на базе ОДО «Роспродукт» сформулированы методические рекомендации по внедрению модели выбора и анализа прикладного программного обеспечения деятельности организации. Для анализа были выбраны программы, используемые для обработки графики на 10 рабочих местах организации ОДО «Роспродукт», на которых, согласно управленческому решению, планируется замена компьютеров вместе с программным обеспечением для обработки графики.

Эти 10 рабочих мест участвовали в сборе данных и по ним были выдвинуты решения на

Таблица 2. Общий вид таблицы качественных требований рабочего места

Table 2. General view of the table of software quality requirements of the workplace

	Качественная характеристика 1	Качественная характеристика 2	...	Качественная характеристика $m$
Рабочее место $k$	0 или 1	0 или 1	...	0 или 1

Таблица 3. Характеристика рабочих мест по отношению к использованию программного обеспечения для обработки графики

Table 3. Characteristics of the workplaces relative to the use of graphics processing software

Варианты	Ответ	Места
Работа с графикой	Каждый день	8
	Чаще раза в неделю	2
	Раз в 1-2 недели	4
	Раз в месяц и реже	6,7,9,10
	Не приходится\случайно редко	1,3,5
Форматы графики	bmp,gif,png	1,2, 4, 6,7, 9,10
	psd	2,4
	xcf	1, 10
	svg,swf	10
	затрудняюсь ответить	3,8
	не работаю	5
Сложность работ	простая	1,2,9
	средняя	10
	базовая	4, 6,7,8
	не выполняю подобных работ	3,5
Используемая программа	CorelPainter	1,10
	CorelDraw	2,4,10
	Adobe Photoshop (CC 2015)	2, 4, 6,7,9,10
	ACD See	4,6,7
	Стандартное\MS Paint	2,8
	не пользуюсь	3,5

Таблица 4. Характеристика программного обеспечения для обработки графики

Table 4. Characteristics of graphics processing software

Программа	Код													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Adobe Photoshop	1	1	0	0	1	0	0,5	1	0	0	0	0	1200	600
Corel Painter	1	0,5	0,5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1050	400
Corel Draw	1	0,5	0,5	0	1	1	0,5	1	0	0	0	0	1050	400
FastStone Image Viewer	1	0,5	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	70	0
The GIMP	1	0,5	1	0	1	0,5	0	1	0	0	0	0	0	0
Krita	1	0,5	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ACDSee	1	0,5	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	175	100
Paint	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

основе применяемого подхода. Условно им присвоили номера от 1 до 10 и провели опрос. Его структура и результаты представлены в таблице 3.

Специалистом IT-отдела в течение недели была собрана информация о функциональных возможностях для наиболее типовых программ

по обработке графики и их цене в белорусских магазинах по продаже программного обеспечения. Значением 0,5 специалист отметил операции, которые программа выполняла не совсем корректно (таблица 4). В таблице 4 характеристикам программ присвоены коды: 1 – форматы



Таблица 5. Оставшиеся варианты программного обеспечения  
Table 5. Remaining software options

Программа	Код													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Corel Painter	1	0,5	0,5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1050	400
Corel Draw	1	0,5	0,5	0	1	1	0,5	1	0	0	0	0	1050	400
The GIMP	1	0,5	1	0	1	0,5	0	1	0	0	0	0	0	0

bmp, gif, png, jpg; 2 – формат psd; 3 – формат xcf; 4 – формат kra; 5 – формат raw; 6 – формат svg; 7 – формат swf; 8 – возможность выполнять работу высокой сложности; 9 – возможность выполнять работу выше среднего сложности; 10 – возможность выполнять работу средней сложности; 11 – возможность выполнять работу простой сложности; 12 – возможность выполнять работу базовой сложности; 13 – цена новой лицензии (средняя) в рублях; 14 – цена обновления лицензии (средняя) в рублях.

Подходящими остались лишь три варианта (таблица 5).

Поскольку The GIMP бесплатен, то он и стал окончательным выбором для рабочего места №1. Следует помнить, что организация не выдвигала дополнительных критериев на проверку, таких как безопасность, мультиплатформенность, тип лицензии и другие. Аналогичная процедура была проведена по остальным рабочим местам и их требованиям. Исходя из этого, для их обновления были приняты следующие решения:

- место 1:
  - использовать программу The Gimp;
  - лицензия на Corel Painter высвобождена;
- место 2:
  - использовать программу Krita или The Gimp;
  - лицензия на Adobe Photoshop высвобождена;
  - лицензия на Corel Draw высвобождена;
- место 3:
  - ничего не менять;
- место 4:
  - использовать программу Krita или The Gimp;
  - использовать программу FastStone Image Viewer;
  - лицензия на ACDSee высвобождена;
  - лицензия на Adobe Photoshop высвобождена;
  - лицензия на Corel Draw высвобождена;
- место 5:
  - ничего не менять;

- место 6:
    - использовать программу Krita или The Gimp;
    - использовать программу FastStone Image Viewer;
    - лицензия на ACDSee высвобождена;
    - лицензия на Adobe Photoshop высвобождена;
  - место 7:
    - использовать программу Krita или The Gimp;
    - использовать программу FastStone Image Viewer;
    - лицензия на ACDSee высвобождена;
    - лицензия на Adobe Photoshop высвобождена;
  - место 8:
    - ничего не менять;
    - можно установить The GIMP\Krita для повышения возможностей;
  - место 9:
    - использовать программу Krita или The Gimp;
    - лицензия на Adobe Photoshop высвобождена;
  - место 10:
    - использовать программу The Gimp;
    - использовать программу Krita;
    - лицензия на Adobe Photoshop высвобождена;
    - лицензия на Corel Draw высвобождена;
    - лицензия на Corel Painter высвобождена.
- Разница в стоимости закупки программного обеспечения по обработке графики на 10 рабочих мест составила:
- $$1200 * 6 + 100 * 3 + 400 * 3 + 2 * 400 - 70 * 3 = 9290 \text{ рублей,}$$

где «1200 \* 6 + 100 \* 3 + 400 \* 3 + 2 \* 400» – это стоимость программ, если бы закуплено было то же, что и стояло, но в новой версии; «70 \* 3» – сто-

имость трех экземпляров FastStone Image Viewer, которые необходимо закупить.

При средней цене офисного хорошего персонального компьютера без монитора в 600 рублей полученной разницы в стоимости закупки программ по обработке графики достаточно для полного покрытия расходов на их закупку.

Таким образом, в ходе апробации был создан упрощенный прототип механизма, позволяющий оценить использование и выбор программного обеспечения на лету. Благодаря применению модели организация обновила техпарк и программное обеспечение, добившись:

- устранения несоответствия функциональности ПО и требований рабочих мест (простая задача решалась слишком сложным программным обеспечением и наоборот);

- экономии на закупке программного обеспечения для обработки графики в 9290 рублей;

- уменьшению срока окупаемости вложений в обновление;

- снижению стоимости обновления ПО в будущем благодаря разнице в стоимости обновления до новой версии;

- закреплению сформированной организационно-экономической модели в структуре организации, которая, впоследствии, при правильном распределении обязанностей, будет обновляться и дополняться в соответствии с деятельностью организации;

- возможности использовать в любой момент сформированную организационно-экономическую модель для оценки эффективности использования программного обеспечения для обработки графики в организации сразу предлагая потенциальные варианты и эффект от них;

- возможности сформулировать по аналогии блоки для других категорий ПО (офисное, работа с файлами, работа в сети Интернет), учитывая универсальность методики, по которой строятся части модели.

**Заключение.** В конечном счете, сущность описываемого алгоритма и его схемы является в достаточной мере простой для реализации его на практике с использованием небольшого количества ресурсов, при этом потенциал готового решения высок. Особенно в условиях, когда многие программные продукты выбираются не оптимально или, из-за незнания альтернатив, без учета функциональности, лицензии и цены. Это приводит к ситуациям, когда для выполнения простейших задач покупаются программные продукты по высоким ценам и в неоправданно большом ко-

личестве, создавая не только монополию определенных производителей на рынке программ, но и выводя в больших количествах деньги из страны, сковывая субъектов хозяйствования ненужными лицензионными ограничениями. Также это стимулирует пиратство программного обеспечения, что, в свою очередь, создает огромные риски и мешает объективной оценке реальной экономической ситуации, поскольку нарушения лицензии скрываются с целью избегания штрафов и конфискации.

Достоинством предложенного в исследовании подхода является его масштабируемость. Возможности масштабирования заключаются в том, что количество характеристик, вносимых в таблицу можно уменьшать или увеличивать в зависимости от запросов организации и доступной информации.

Другое достоинство – автономность. Введенная в организацию модель может бесконечно дорабатываться внутренними силами. Специалисты, осведомленные о возможностях программного обеспечения и его рынке, могут расширять свои знания, внося больше вариантов выбора программ и более подробно изучая их характеристики.

Стоит отметить, что предлагаемое решение по оптимизации и направлению выбора субъектами хозяйствования программного обеспечения для выполнения своих задач является оптимальным благодаря своей простоте в реализации на практике. Основным источником проблем на данный момент для субъектов хозяйствования является их информационная неграмотность, высокие цены на программное обеспечение и, как следствие, его пиратство. Дополняется это тем, что у субъектов хозяйствования нет базы данных или автоматизированного помощника, который помог бы сориентироваться и предоставить необходимые рекомендации. Описанный в статье алгоритм может стать основой для такой технологии. Она позволяет конечному пользователю сконцентрироваться на том, чего он ждет, что ему нужно, какие задачи и каким образом он намерен решать с помощью программного обеспечения. А проблемы незнания многообразия продуктов и их особенностей, в свою очередь, берет на себя алгоритм и группа специалистов в области ПО, поддерживающих его. При этом специалисты разных областей (программное обеспечение и экономические направления), таким образом, не порождают споры, руководствуясь разными подходами к оценке необходимых качеств программного обеспечения, а дополняют друг друга.

## Список литературы

1. Цифровая экономика – шанс для Беларуси : моногр. / М. М. Ковалев, Г. Г. Головенчик. – Минск : Изд. центр БГУ, 2018. – 327, [4] с.
2. Головенчик Галина Теоретические подходы к определению понятия "цифровая экономика" // Наука и инновации. 2019. №191. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-podhody-k-opredeleniyu-ponyatiya-tsifrovaya-ekonomika> — Дата доступа 01.04.2019.
3. Капранова Людмила Дмитриевна Цифровая экономика в России: состояние и перспективы развития // Экономика. Налоги. Право. 2018. №2. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-v-rossii-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya> — Дата доступа 01.04.2019.
4. Современный экономический словарь / Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 512 с.
5. Акельев, Е. С. Технологический разрыв и диффузия инноваций как важнейшие компоненты трансформации экономики в контексте эволюционной теории // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2013.– №12 (140).
6. Насейкина Лилия Фаритовна Методика оценки компетентности будущих IT-специалистов // Вестник ОГУ. 2015. №1 (176). [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-otsenki-kompetentnosti-buduschih-it-spetsialistov> — Дата доступа 01.04.2019.
7. Лимонов Л. Э. Региональная экономика и пространственное развитие. — М.: Юрайт, 2015. — Т. 1. — С. 221-232.
8. Баранова Ольга Владимировна Аудит информационных систем // Финансы: Теория и Практика. 2009. №1. [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/audit-informatsionnyh-sistem> — Дата доступа 10.03.2019.

## References

1. Digital economy – a chance for Belarus: monograph. / M. M. Kovalev, G. G. Golovenchik. - Minsk: Publ. BSU Center, 2018, 327, [4] p. (in Russian).
2. Golovenchik G. Theoretical approaches to the definition of the concept of "digital economy". Science and Innovation. 2019, No.191. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-podhody-k-opredeleniyu-ponyatiya-tsifrovaya-ekonomika> (accessed 04.01.2019) (in Russian).
3. Kapranova L. D. Digital economy in Russia: state and development prospects. Economics. Taxes. Right. 2018, No 2. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-v-rossii-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya> (accessed 04.01.2019) (in Russian).
4. Reisberg B. A., Lozovsky L. Sh., Starodubtseva E. B. Modern economic dictionary. – 6th ed., Revised. and add. M.: INFRA-M, 2017, 512 p. (in Russian).
5. Akelyev E. S. Technological gap and diffusion of innovations as the most important components of economic transformation in the context of evolutionary theory. Bulletin of Tomsk State Pedagogical University. 2013, No12 (140) (in Russian).
6. Naseykina Liliya Faritovna Methodology for assessing the competence of future IT-specialists // Bulletin of OSU. 2015. No1 (176). [Electronic resource] Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-otsenki-kompetentnosti-buduschih-it-spetsialistov>. (accessed 04.01.2019) (in Russian).
7. Limonov L. E. Regional economics and spatial development. M. : Yurayt, 2015, T. 1, pp. 221-232 (in Russian).
8. Baranova Olga Vladimirovna Audit of information systems // Finance: Theory and Practice. 2009. No1. [Electronic resource] Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/audit-informatsionnyh-sistem> (accessed 03.10.2019) (in Russian).

*Received: 21.10.2019*

*Поступила: 21.10.2019*