

УДК 339
ББК 65.7

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЗАКУПОЧНОЙ ЛОГИСТИКИ

В. Р. Рахматуллина, В. Ф. Горшенин

Челябинский государственный университет,
Челябинск, Россия

В статье приведены современные технологии, позволяющие осуществить цифровую трансформацию закупочной логистики (Закупки 4.0), к числу которых относятся когнитивные вычисления и искусственный интеллект, интеллектуальное извлечение контента, предикативная аналитика, блокчейн, роботизация, кибернетическое отслеживание, виртуальная реальность, краудсорсинг и совместные платформы и др. Рассмотрены возможности применения данных технологий в процессах управления закупками и управления поставщиками. Выявлен синергетический эффект от комплексного внедрения цифровых технологий в закупочный процесс.

Ключевые слова: *цифровые технологии, цифровая экономика, цепь поставок, закупки.*

DIGITAL TRANSFORMATION OF PURCHASING LOGISTICS

V.R. Rakhmatullina, V.F. Gorshenin

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia

The article presents modern technologies that enable digital transformation of procurement logistics (procurement 4.0), which include cognitive computing and artificial intelligence, intelligent content extraction, predicative analytics, blockchain, robotization, cybernetic tracking, virtual reality, crowdsourcing and collaborative platforms, etc. The possibilities of applying these technologies in the procurement and supplier management processes are considered. Revealed a synergistic effect of the integrated implementation of digital technologies in the procurement process.

Keywords: *digital technologies, digital economy, supply chain, purchasing logistics.*

Стремительное развитие цифровых технологий преобразует не только цепочки поставок, но и способы создания ценности закупочной логистикой.

Согласно данным совместного исследования Университета прикладных наук Вюрцбург-Швайнфюрт и компании SAP¹, лидеры рынка закупок увеличивают инвестиции в IT-инструменты, видя в них конкурентное преимущество.

По словам директора по цифровым технологиям для решений SAP Ariba Марселя Воллмера, компании, лидирующие по объемам закупок, определяют автоматизацию процесса в качестве приоритета: это позволяет сэкономить на транзакционных издержках и найти лучшие ценовые предложения поставщиков. Однако лидеры рынка больше не смотрят на закупочную историю только с точки зрения сокращения затрат: закупки могут и должны создавать стоимость. Специа-

листы по закупкам — единственные, кто владеет информацией от всех подразделений от поставок сырья до выпуска готовой продукции, которые связывают различные бизнес-процессы в систему. Это основа для стратегических действий.

Именно поэтому около 60 % респондентов опроса SAP и Университета прикладных наук Вюрцбург-Швайнфюрт планируют инвестировать средства в IT-инструменты для закупок уже в ближайшее время. Вложиться в роботизацию готовы 20 % опрошенных; в искусственный интеллект — 17 %; в машинное обучение и чат-боты — 15 и 9 % соответственно.

Цифровые решения в закупках приближают будущее, предоставляя доступ к ранее недоступным форматам данных², структурируя огромные массивы разрозненной информации, делая анализ более комплексным, а закупочные стратегии — более кастомизированными, что в итоге приводит к более эффективным операциям[2].

¹ Цифровые закупки: выход за рамки // SAP Planet URL: <http://sapplanet.ru/journals/sap-planet/2016/1/cifrovye-zakupki-vyhod-za-ramki.html>.

² Цифровая Россия: новая реальность, июль 2017, ООО «Мак-Кинзи и Компания СиАйЭс».

Применение этих революционных технологий в закупках кардинально изменяет степень влияния этой функции. Закупки 4.0 — это использование революционных технологий, которые позволяют сделать стратегический сорсинг (S2C) более предсказуемым, транзакционные закупки (P2P) — автоматизированными, а управление поставщиками — проактивным (рис. 1) [10].



Рис. 1. Характеристики Закупок 4.0

Специалисты по управлению S2C-циклом (от англ. «Source-to-Contract», т. е. «от поиска поставщика до заключения договора»), цель которых — поиск и выбор поставщиков, достижение лучших цен и условий для своих компаний, смогут располагать следующими возможностями:

- управление затратами в режиме реального времени с использованием машинного обучения;
- предсказание спроса с помощью искусственного интеллекта;
- знание совокупных затрат для любого товара из любой страны происхождения;
- предсказание будущих источников поставки;
- быстрое согласование договора и всех изменений к нему через блокчейн и «Умные контракты».

В цифровую эпоху S2C-цикл становится более предсказуемым, с прозрачными базами поставщиков, ценами и затратами, уполномочивая тем самым закупщиков достигать прозрачных и взаимовыгодных соглашений с поставщиками.

Специалисты по управлению P2P-циклом (от англ. «Procure-to-Pay», т. е. «от закупки до платежа»), цель которых — обеспечение доступности и наличия сырья и материалов, будут иметь нижеприведенные возможности:

- автоматическое определение потребности в материалах и пополнение запасов;
- устранение дублирующих транзакций путем роботизированной автоматизации процессов;
- выполнение безопасных платежей.

P2P-цикл становится более автоматизированным в цифровом мире. Транзакции (обработка заказов на закупку, составление заявки на закупку, администрирование приемки товаров, оплата счетов) становятся более рутинными и, следовательно, подлежащими автоматизации, что, в свою очередь, требует значительно меньшего вмешательства сотрудников службы закупок.

Специалисты по управлению поставщиками (от англ. «Supplier Management», т. е. «управление поставщиками»), цель которых — в разработке закупочных стратегий и управлении рисками, в свою очередь, смогут обладать нижеприведенными опциями [11]:

- мониторинг закупочных рисков в режиме реального времени;
- улучшение аудита поставщиков путем краудсорсинга;
- повышение качества исследований и разработок (R&D) путем создания сетей поставщиков;
- управление поставщиками становится более проактивным, т. к. оценка поставщиков и управление рисками становится превентивным, позволяя закупщикам сосредоточиться на непрерывном совершенствовании и оптимизации операций [6].

Используя лучшие по качеству данные из S2C, P2P, SM-процессов, получая доступ к инновациям поставщика через совместные платформы и лаборатории, применяя углубленную аналитику, увеличивающиеся возможности по обработке информации и улучшенную визуализацию, Закупки 4.0 в конечном итоге улучшают качество принятия стратегических решений [7].

Большинство компаний используют лишь некоторые из известных технологий в закупках. Как правило, они представляют собой комбинацию решений по управлению затратами, электронному сорсингу, управлению контрактами, электронным каталогам и платежам. Эти решения являются основными для многих закупочных функций и останутся таковыми в ближайшие несколько лет.

В противовес им цифровые решения не требуют большого количества времени на внедрение и интеграцию, работая по принципу SaaS (от англ. «Software as Service», т. е. «программное обеспечение как сервис») [5].

Перечисленные ниже технологии и компетенции быстро набирают популярность, переходя от стадии развития в стадию зрелости. Менеджерам

по закупкам, еще не рассматривающим их как конкурентное преимущество, следует взглянуть на них под другим углом. Итак, речь идет о следующих технологиях:

Когнитивные вычисления и искусственный интеллект. Использование алгоритмов машинного обучения, позволяющих быстро классифицировать большое количество несвязанных друг с другом, часто разрозненных и неструктурированных источников информации о затратах поставщика (например, данные на корпоративном сайте поставщика, информация в отраслевых журналах, сведения на портале государственных закупок и т. д.), предоставляет совершенно новые возможности для работы с данными. Когнитивные вычисления и искусственный интеллект позволяют консолидировать такую несвязанную информацию в единый и постоянно обновляемый источник данных, что значительно упрощает ее анализ и обработку¹. Применение когнитивных агентов, например чат-ботов, для ответа на опросники поставщиков позволяет снизить административную нагрузку на закупочную функцию.

Интеллектуальное извлечение контента. Использование оптического распознавания символов (OCR) и обучающихся алгоритмов, позволяющих считывать информацию из неструктурированных документов, к примеру контрактов на закупку в pdf-формате, чертежей, спецификаций, а также быстро извлекать такие критические фрагменты данных, как таблицы цен, условия оплаты, условия расторжения контракта, дает возможность сократить время на сбор и обработку информации на несколько рабочих дней, а порой и недель [4].

Предиктивная и углубленная аналитика. Совмещение моделирования, статистики, машинного обучения и искусственного интеллекта с различной информацией из независимых источников дает возможность заказчикам строить более точные прогнозные модели, разрабатывать наиболее вероятностные сценарии затрат/цен, более точно предугадывать колебаний спроса, эффективно управлять макроэкономическими и закупочными рисками

Визуализация. Отличительной особенностью существующих систем управления предприятием (к примеру, SAP, Oracle, 1C) является сложность трансформации данных из них в удобные для подготовки отчетности форматы. Современные облачные решения по визуализации данных (к примеру, информационные панели компании Qlik) позволяют решить эту проблему, буквально за секунды преобразовывая информацию

из ERP-систем в наглядные форматы, что упрощает процесс принятия решения.

Совместные порталы. Платформы, предоставляющие как покупателям, так и поставщикам прозрачность всех элементов их совместных цепочек ценности. Пользователи могут хранить информацию поставщика в «облаке»;² измерять, анализировать и управлять установленными показателями эффективности поставщика; обнаруживать совместные возможности для улучшения процессов; а также выявлять, мониторить и эскалировать риски в цепи поставок [8]. Широкой популярностью совместные порталы пользуются в автомобильной промышленности, где такие крупные автогиганты, как GM, Chrysler, Toyota, Volkswagen, размещают информацию о планирующихся новых проектах. Доступ поставщиков (не только первого уровня, а, как правило, всей цепи поставок) к таким порталам облегчает обмен информацией, позволяет сократить коммуникационные барьеры, увеличить скорость реализации проекта, повысить качество продукции.

Краудсорсинг. Через больший охват разнообразных входных данных, и, как правило, активную эксплуатацию мобильных технологий компании получают доступ к новым рынкам закупок, что позволяет организовать совместную работу над созданием новых продуктов и инноваций. Кроме того, организации получают доступ к потребителям и отраслевым экспертам для мониторинга тенденций и трендов, влияющих на цепи поставок и производительность поставщиков.

3D-печать. Технология послойного синтеза, или 3D-печать, позволяет быстро создавать объект из цифровой модели путем добавления слоев в материал. В настоящий момент используется для быстрого прототипирования товаров. Данная технология может применяться для устранения некоторых видов запасов мелкосерийных материалов, заменяя их продукцией под заказ. Быстрое прототипирование станет неотъемлемым элементом процесса стратегического сорсинга сырья и материалов для производства.

Роботизация. Роботизированная автоматизация процессов в части коммерческих закупок используется для выполнения рутинных, часто повторяющихся задач с помощью самообучающихся алгоритмов. Это позволяет значительно повысить эффективность P2P-процессов, сократить ошибки и риски. Примером эффективного использования роботизации является автоматизация анализа рынка, когда чат-бот по заданным ключевым словам из заявки на закупку (к примеру, по физико-химическим характеристикам

¹ Искусственный интеллект берет на себя закупки // Компьютерра. URL: <https://www.computerra.ru/229227/iskusstvennyj-intellekt-beret-na-sebya-zakupki>.

² Закупки в облаках // РБК. URL: <http://www.rbcbplus.ru/news/5b5b2c8d7a8aa9236c0c86db?ruid=UET9A1uV9E2S535tAwgfAg==>.

продукта) формирует требуемый портфель поставщиков [4]. Далее этот же чат-бот совместно с технологиями интеллектуального извлечения контента и искусственного интеллекта анализирует данные из заполненных запросов на расценки от поставщиков и рекомендует наиболее экономически выгодное предложение. Расширение базы снабжения дает возможность на получение реализованной экономии, а автоматизированный анализ предложений поставщиков позволяет повысить объективность оценки и избежать влияния человеческого фактора.

Блокчейн. Криптографическая структура данных использует одноранговую сеть (т. е. группу беспроводных устройств, связывающихся друг с другом (точка — точка) без помощи точки доступа [9]) для создания цифровых регистров, которые смогли бы проверить и подтвердить транзакции P2P-цикла (или любые другие процессы в цепи поставок) и затем сформировать автоматическую оплату¹. Наибольшее применение блокчейна в закупках связано с использованием так называемых «смарт-контрактов» [1].

Сенсоры и датчики. Устройства для обнаружения, сбора и записи физических данных. Датчики широко применяются в логистике для получения актуальной информации о потребности, доставке, потреблении сырья и материалов. Любые изменения статуса указанной информации в режиме реального времени отслежи-

¹ Блокчейн и технология распределенного реестра // SAP. URL: <https://www.sap.com/cis/products/leonardo/blockchain.html>.

ваются с помощью таких технологий, как GPS, радиочастотные метки (RFID), штрих-коды и т. д. По такому принципу уже работают современные интернет-магазины и службы доставки, типа DHL, UPS и т. д., позволяющие отслеживать доставку товара по номеру транспортной накладной. Это, в свою очередь, позволяет существенно снизить неопределенность в цепи поставок и повысить качество планирования.

Кибернетическое отслеживание. Отслеживание в режиме реального времени онлайн или физической активности поставщика для обеспечения проактивного мониторинга его поведения и эффективности. При совмещении технологии с внешними данными сторонних организаций возможно проектирование трендов и анализ закупочных рисков.

Виртуальная реальность и трехмерная пространственная аналитика. Обнаружение изменения статуса с использованием видео и данных месторасположения и системный анализ наряду с проведением посещения и аудита поставщика могут расширить возможности профессионалов по закупкам делать больше с меньшими затратами.

Даже при внедрении лишь одной из упомянутых технологий позволит достичь закупщикам значительных выгод. Тем не менее при совместном использовании нескольких технологических инноваций, их ценность для отдела закупок компании возрастает экспоненциально (рис. 2).

Это объясняется тем, что они дают возможность аккумулировать гораздо больше информации из физических и цифровых источников дан-



Рис. 2. Выгоды от комплексного внедрения цифровых технологий в закупочный процесс [10]

ных, что делает принятие решения значительно более качественным [3]. Кроме этого, повышается эффективность управления закупками, что выражается в следующем:

- лучшие по качеству идеи и стратегии, приводящие к лидерству по затратам;
- высокий уровень развития бизнес-процессов, что ведет к повышению организационной эффективности;
- снижение неопределенности в поставках, что повышает эффективность риск-менеджмента;
- операционная эффективность и более тесное сотрудничество со всеми участниками цепи поставок;
- agile-подход при внедрении цифровых технологий в закупки.

Вместе с тем на пути цифровизации закупочной логистики могут возникнуть определенные трудности, связанные с решением задач совместимости указанных технологий, необходимостью переработки больших объемов структурированных и неструктурированных данных, наличием и внедрением аппаратных средств.

В логистике для принятия оптимального управленческого решения необходимо перерабатывать и анализировать огромные объемы информации, характеризующие как сам потоковый процесс, так и факторы среды. Такие возможности для развития закупочной логистики может дать применение технологий big data, ставшей в настоящее время ведущим трендом в глобальных информационно-технологических процессах. Так, упомянутая выше технология краудсорсинга является одним из инструментов решения задач big data. Возможно, технологии big data могут стать тем интегратором, который позволит создать новую модель управления потоковыми процессами. Цифровая трансформация социально-экономических процессов невозможна без их детального исследования и должна быть обоюдным процессом, в котором должны участвовать с одной стороны разработчики программно-аппаратных продуктов, а с другой — пользователи этих продуктов, активно реализующие их в практической деятельности, что и позволит добиться необходимого синергетического эффекта трансформации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блокчейн: цепная реакция. Технологические компании в ожидании достижения критической массы // Эрнст энд Янг. — URL: [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-blockchain-tom-rus/\\$File/EY-blockchain-tom-rus.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-blockchain-tom-rus/$File/EY-blockchain-tom-rus.pdf).
2. Гусева, И. Б. Развитие инструментов цифровизации экономики и промышленности / И. Б. Гусева // Актуальные вопросы экономики, менеджмента, инноваций. — Н. Новгород : Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р. Е. Алексеева, 2017. — С. 17—24.
3. Дмитриев, А. В. Цифровая логистика в условиях устойчивого роста / А. В. Дмитриев // Вестн. фак. управления С.-Петерб. гос. экон. ун-та. — 2018. — № 3. — С. 302—308.
4. Журавлева, Н. А. Цифровая экономика как основа экономики высоких скоростей / Н. А. Журавлева // Молодеж. вестн. Иркут. гос. техн. ун-та. — 2017. — № 2 (8). — С. 47—49.
5. Иванов, В. В. Цифровая экономика: мифы, реальность, перспектива / В. В. Иванов, Г. Г. Малинецкий. — М. : Рос. акад. наук, 2017. — 64 с.
6. Карпуков, О. В. Совершенствование логистики в развитии эффективности управления корпоративными закупками / О. В. Карпуков // Вестн. науч. конф. — 2017. — № 3-1 (19). — С. 26—28.
7. Кирыкина, В. И. Использование элементов цифровой экономики в организации материально-технического снабжения строительных компаний / В. И. Кирыкина, Н. В. Никитина // Инновационные технологии в науке и образовании. — Чебоксары : Интерактив плюс, 2017. — С. 345—349.
8. Курятников, А. Б. Облачные сервисы: стимулы пользователей к адаптации / А. Б. Курятников, С. А. Рахинова // Стратегические решения и риск-менеджмент. — 2018. — № 1 (104). — С. 50—57.
9. Лихова, О. А. Технология блокчейн в логистике и управлении цепями поставок: описание применения и прогноз развития / О. А. Лихова, К. А. Кузьмина, П. С. Жолондковский // Новое слово в науке: стратегии развития : сб. материалов V Междунар. науч.-практ. конф./ ред. О. Н. Широков и др. — Чебоксары : Интерактив плюс, 2018. — С. 243—250.
10. Плещенко, В. И. Закупки в условиях перехода к индустрии 4.0: особенности и перспективы / В. И. Плещенко // Логистика сегодня. — 2018. — № 1. — С. 66—72.
11. Сергеев, В. И. Логистика снабжения : учеб./ для бакалавриата и магистратуры / В. И. Сергеев, И. П. Эльяшевич ; под общ. ред. В. И. Сергеева. — 3-е изд., пер. и доп. — М. : Юрайт, 2018. — 384 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Рахматуллина Виктория Рамильевна — магистрант Челябинского государственного университета. rahmatullinavika1995@gmail.com

Горшенин Виктор Федорович — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры менеджмента Челябинского государственного университета. vigor@csu.ru

REFERENCES

1. Blokchejn: cepnaya reakciya. Tekhnologicheskie kompanii v ozhidanii dostizheniya kriticheskoj massy [Blocking: chain reaction. Technological companies in the expectation of reaching a critical mass]. *Ernst end Yang* [Ernst & Young]. Available at: [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-blockchain-tom-rus/\\$File/EY-blockchain-tom-rus.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-blockchain-tom-rus/$File/EY-blockchain-tom-rus.pdf). (In Russ.).
2. Guseva I.B. Razvitie instrumentov cifrovizacii ehkonomiki i promyshlennosti [Development of tools for digitalization of economics and industry]. *Aktual'nye voprosy ehkonomiki, menedzhmenta, innovacij* [Current issues of economics, management, innovation]. Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod State Technical University Publ., 2017. Pp. 17–24. (In Russ.).
3. Dmitriev A.V. *Cifrovaya logistika v usloviyah ustojchivogo rosta* [Digital logistics in sustainable growth]. *Vestnik fakul'teta upravleniya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Bulletin of the Faculty of Management of St. Petersburg State University of Economics], 2018, no. 3, pp. 302–308. (In Russ.).
4. Zhuravleva N.A. Cifrovaya ehkonomika kak osnova ehkonomiki vysokih skorostej [Digital economy as the basis of high speed economy]. *Molodezhnyj vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Youth Bulletin of Irkutsk State Technical University], 2017, no. 2 (8), pp. 47–49. (In Russ.).
5. Ivanov V.V., Malineckij G.G. *Cifrovaya ehkonomika: mify, real'nost', perspektiva* [Digital economy: myths, reality, perspective]. Moscow, Russian Academy of Sciences Publ., 2017. 64 p. (In Russ.).
6. Karpukov O.V. Sovershenstvovanie logistiki v razvitii ehffektivnosti upravleniya korporativnymi zakupkami [Improving logistics in the development of corporate procurement management efficiency]. *Vestnik nauchnyh konferencij* [Bulletin of scientific conferences], 2017, no. 3-1 (19), pp. 26–28. (In Russ.).
7. Kiryakina V.I., Nikitina N.V. Ispol'zovanie ehlementov cifrovoj ehkonomiki v organizacii material'no-tekhnicheskogo snabzheniya stroitel'nyh kompanij [The use of elements of the digital economy in the organization of logistics of construction companies]. *Innovacionnye tekhnologii v nauke i obrazovanii* [Innovative technologies in science and education]. Cheboksary, Interaktiv plus Publ., 2017. Pp. 345–349. (In Russ.).
8. Kuryatnikov A.B., Rahimova S.A. Oblachnye servisy: stimuly pol'zovatelej k adaptacii [Cloud services: user incentives to adapt]. *Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment* [Strategic decisions and risk management], 2018, no. 1 (104), pp. 50–57. (In Russ.).
9. Lihova O.A., Kuz'mina K.A., Zholondkovskij P.S. Tekhnologiya blokchejn v logistike i upravlenii cepnymi postavok: opisaniye primeneniya i prognoz razvitiya [Blockchain technology in logistics and supply chain management: application description and development forecast]. *Novoe slovo v nauke: strategii razvitiya* [A new word in science: development strategies]. Cheboksary, Interaktiv plus Publ., 2018. Pp. 243–250.
10. Pleshchenko V.I. Zakupki v usloviyah perekhoda k industrii 4.0: osobennosti i perspektivy [Procurement in the transition to industry 4.0: features and prospects]. *Logistika segodnya* [Logistics today], 2018, no. 1, pp. 66–72. (In Russ.).
11. Sergeev V.I. *Logistika snabzheniya* [Supply logistics]. Moscow, Yurait Publ., 2018. 384 p.