DOI: http://dx.doi.org/10.21686/2413-2829-2020-5-109-115

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК РЕЗУЛЬТАТ ЭВОЛЮЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

А. Ф. Белый

Ресурсный центр универсального дизайна и реабилитационных технологий, Москва, Россия

В статье исследуется процесс изменения аналоговой организации за счет внедрения технологий искусственного интеллекта. В развитии технологий управления деятельностью организации выделяются три этапа их эволюции: автоматизация, информатизация и цифровизация. Автоматизация осуществлялась в период функционального управления благодаря использованию систем планирования запасов и производственных мощностей. Информатизация характерна для процессного подхода к управлению, например, на основе систем класса ERP, CRM, MRPII и др. Современный этап эволюции технологий управления характеризуется внедрением цифровых платформ, цифровых двойников, Интернета вещей, технологий анализа больших данных и ключевой технологии, что позволяет использовать искусственный интеллект и радикально трансформировать систему управления организациями. В статье приводятся примеры использования технологий искусственного интеллекта в различных сферах деятельности организаций, таких как производство автомобилей, поездов, электронных компонентов и др., рассмотрены преимущества и результаты их применения. Автор исследует два контура цифровизации: взаимодействие объекта и субъекта управления в реальной деятельности и взаимодействие цифровых моделей объекта и субъекта управления. Показано, что ключевым моментом в контурах является синхронизация реальных и цифровых моделей, обеспечивающих гомеостаз организации как кибернетической системы.

Ключевые слова: искусственный интеллект, управление, цифровое управление, автоматизация, информатизация, цифровизация.

ARTIFICIAL INTELLECT AS A RESULT OF ORGANIZATION MANAGEMENT TECHNOLOGY EVOLUTION

Andrey F. Belyy

Universal design and assistive technology resource center, Moscow, Russia

The article studies the process of analogue organization changing at the expense of introducing artificial intellect technologies. In the development of organization management technologies we can distinguish three stages of their evolution: automation, informatization and digitalization. Automation was used in the period of functional management thanks to systems of stock and production capacity planning. Informatization is typical of the process approach to management, for example, on the basis of systems of ERP, CRM, MRPII, etc. class. The current stage of management technology evolution is characterized by introduction of digital platforms, digital doubles, Internet of things, technologies of big data analysis and key technologies, which gives an opportunity to use artificial intellect and transform drastically the system of organization management. The article provides examples of applying technologies of artificial intellect in different spheres of organization work, such as production of autos, trains, electronic components and others, studies advantages and results of their application. The author investigates two contours of digitalization: interaction between the object and subject of management in reality and interaction between digital models of the object and subject of management. It is shown that the key element in contours is synchronization of real and digital models providing homeostasis of the organization, digitalization, digitalization.

Введение

2019 г. мир столкнулся с серьезной проблемой своего существования пандемией коронавирусной инфекции COVID-19. Для многих организаций пандемия стала своего рода принудительной перезагрузкой практики ведения их деятельности, изменением бизнесмоделей, перестройкой системы управления. И если раньше главной проблемой трансформации бизнеса считался переход управления из аналоговых в цифровой формат процессов создания ценности, то в настоящее время организации вынуждены делать еще один шаг для подстройки своей деятельности под новые экономические условия, которые стали носить характер постоянных изменений.

Методология исследования

Аналоговая организация основывает свое функционирование на нескольких фундаментальных принципах:

- деятельность можно представить в виде процессов, подпроцессов, процедур и действий отдельных исполнителей;
- данные о функционировании процессов в организации передаются по иерархии от низших уровней управления к верхним уровням;
- существуют зоны ответственности исполнителей и менеджеров, позволяющие обособить результат их деятельности.

Опираясь на эти принципы, руководитель организует управление, не имея необходимости обрабатывать большие потоки актуальных данных. Сигналы, которые он получает, достаточны для корректировки процессов функционирования организации. Потери в одном процессе или подсистеме компенсируются управленческими решениями по перестройке других процессов, что часто позволяет сохранить управляемость организации и не снизить ее результативность в целом. Поэтому аналоговая организация построена как жесткая система с избыточной прочностью, а управление функционирует таким образом, чтобы выдержать избыточную нагрузку изменений внешней среды. Поэтому развитие системы управления во многом определяется тем, как она подстраивается под новую информационную нагрузку.

Исполнителям бизнес-процессов в аналоговой организации нет необходимости видеть организацию как целостную систему и иметь представление о полноте ее деятельности. Поэтому исполнители процессов зачастую не ориентированы на сквозные процессы создания ценности для клиента, не понимают взаимосвязь между всеми процессами создания ценности, не видят конечный результат организации в целом. И хотя ключевой идеей процессного управления в аналоговой организации была ориентация всех процессов на конечный результат – потребности клиента, достигалось это с большим трудом.

Ситуация для аналоговой организации еще более усложняется с динамичной организацией сложных потоков создания ценности, когда в нее интегрируются несколько производителей, торговых организаций или организаций, оказывающих услуги. «Бесшовная» интеграция процессов в аналоговой организации становится недостижимой целью. В итоге эффективность таких процессов существенно снижается, вместо того чтобы расти. Особенно это заметно в технологии «тонкого производства» (точно в срок), давшей большой эффект в 70-е гг. XX в. и практически полностью исчерпавшей свой потенциал для цифровых организаций.

Автоматизация деятельности аналоговой организации проводилась в период, когда ее система управления сохраняла иерархическую структуру с распределением функций по подразделениям и сотрудникам. Именно в этот период зародились концепции управления складскими запасами (Material Requirements Planning – MRP) и управления производственными мощностями (Capacity Requirements Planning – CRP). Системы MRP и CRP можно считать первыми шагами к автоматизации и в дальнейшем основой для цифро-

визации процессов управления деятельностью организации.

Логика работы таких систем заключалась в следующем: на входе в систему поступала информация о перечне и состоянии материалов или производственных мощностей и график производства, а на выходе системы формировали новый (скорректированный) план заказов или план производства, а также отчет об узких местах на производстве.

Автоматизация отдельных первичных процессов (подпроцессов, действий) исполнителей и последующая информатизация объединили первичные процессы в единые группы сквозных последовательностей процессов создания ценности и связанных с ними процессов управления. Тем самым снята часть нагрузки на систему управления и обеспечена ее адаптация к усложняющимся потокам создания ценности.

Так возникли системы информатизации класса MRPII и ERP (Enterprise Resource Planning) и разработанные на основе принципов их функционирования системы управления взаимоотношениями с клиентами, поставщиками, управления

персоналом, логистикой и т. д. Базовые ERP включали в себя модули управления финансами, оперативного управления и управления кадрами, что позволяло осуществить информатизацию большинства оперативных и части стратегических процессов управления [1]. Все системы информатизации поддерживали развитие процессного управления на новом уровне.

Развитие информатизации систем управления привело к цифровизации деятельности организации, которая приобрела массовый характер в 2010-х гг. ХХІ в. Принципиальными особенностями цифровизации являются реализация основных управленческих и обеспечивающих процессов на единой цифровой платформе, наличие цифровых двойников управления, анализ больших данных.

Фактически весь последний период времени происходила смена концепций управления: от активного использования функционального управления, характерного для середины XX в., к процессному управлению и далее к цифровому управлению с развитием цифровых платформ, цифровых двойников (рис. 1).



Рис. 1. Эволюция технологий управления организациями [2]

Цифровое управление позволило организовать управление деятельностью организации таким образом, что все основные и обеспечивающие процессы, а также процессы управления переводятся в формат цифровых двойников, взаимодействующих с помощью цифровых платформ. Разработка и реализация управленческих решений выводятся при этом в полуавтоматический режим по заданным группам оп-

тимальных решений. Представим себе, что большинство (или даже все) организаций обладают знаниями о технологиях цифровых двойников, используют лучшие технологии и материалы, что можно делать с помощью цифровой платформы. В этом заключаются роль и значение цифровизации в технологиях управления развитием организации.

Компании по всему миру предпринимают попытки активно внедрять искусственный интеллект в свою деятельность на основе автоматизации основных процессов. Так, например, Visa разработала систему Smarter Stand-in Processing, которая на основе искусственного интеллекта позволяет вместо банков одобрять или отклонять транзакции в случае банковских сбоев [2]. При этом важно, что отключение банковской сети приводит к автоматическим решениям искусственного интеллекта об операциях, оценивая транзакцию в зависимости от истории платежей клиента. Таким образом, анализируя предыдущие транзакции клиента, местонахождение клиента, время транзакции и др., искусственный интеллект определяет, мог ли клиент осуществить текущую транзакцию или это мошенническая операция.

Компания «Российские железные дороги» внедряет искусственный интеллект для минимизации чрезвычайных ситуаций, происходящих на железнодорожных маршрутах [2]. Технология Cognitive Rail Pilot позволяет идентифицировать различные объекты на железной дороге – другие поезда, пути, светофоры, людей, что позволяет оперативно принимать решение в экстренных ситуациях и снизить риск человеческого фактора.

Компания ВМW с помощью искусственного интеллекта оценивает изображения компонентов в ходе реализации технологической цепочки, что позволяет выявить отклонения от нормативов и стандартов в режиме реального времени. Такой подход способствует оптимизации затрат на разработку и производство автомобилей и, соответственно, увеличению

прибыли. Кроме того, мониторинг производства в режиме реального времени позволяет выявить узкие места, брак и в итоге сократить объем списаний, вызванных некачественным производством.

Алгоритмы машинного обучения позволяют за считанные секунды обрабатывать большие массивы данных, выявлять определенные закономерности и тренды в производственных процессах с целью их дальнейшего совершенствования.

Ведущий разработчик и поставщик электронного оборудования Thales SA применяет технологии искусственного интеллекта для прогнозирования планового и предупредительного обслуживания высокоскоростных железных дорог по всей Европе.

Вместе с тем приведенные примеры демонстрируют только первые шаги применения искусственного интеллекта в управлении организациями. Зарождающийся искусственный интеллект в управлении настойчиво требует изменения самой парадигмы деятельности, поскольку решает задачу управления будущим состоянием организации посредством сетевого взаимодействия отдельных относительно самостоятельных подразделений. Меняется стратегическая топология организации: конфигурации цепочек создания ценности становятся динамичными, а сами процессы за счет оцифровки – легконастраиваемыми под изменения внешних условий деятельности.

Каким образом развитие искусственного интеллекта меняет аналоговую организацию? Прежде всего все системы управления, основанные на автоматизации, информатизации и цифровизации, представляют собой развитие удерживающего подхода к трансформации деятельности организации. Они используют сложившиеся принципы построения бизнес-процессов и переводят их с помощью новых технологий на новые цифровые платформы.

Только цифровизация подготовила предпосылки для реализации технологий искусственного интеллекта, поскольку

смогла заменить цифровыми технологиями прежних специалистов-исполнителей моделями деятельности в формате цифровых двойников в последовательных взаимосвязанных процессах. В результате цифровизации формируются два контура:

контур 1 – взаимодействие объекта и субъекта управления в реальной деятельности и контур 2 – взаимодействие цифровых моделей объекта и субъекта управления (рис. 2).

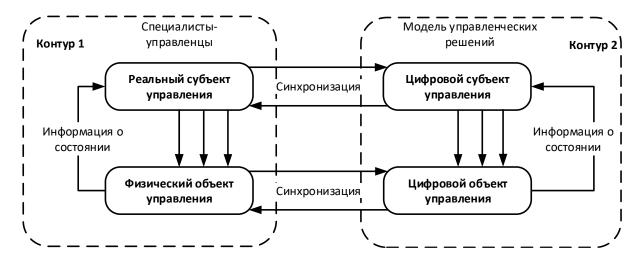


Рис. 2. Два контура цифрового управления

Ключевым моментом в контурах является синхронизация реальных и цифровых моделей, обеспечивающих гомеостаз организации как кибернетической системы. Гомеостаз функционирования организа-

ции поддерживается вторым слоем системы управления – взаимодействием управленческой платформы и цифрового двойника производства (рис. 3).

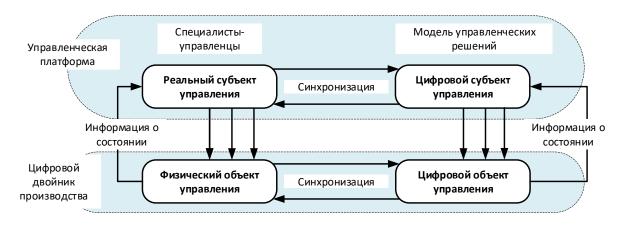


Рис. 3. Взаимодействие управленческой платформы и цифрового двойника производства

Именно искусственный интеллект теперь способен создать метауправление, оперируя целевым состоянием будущей организации. Управленец при этом переходит с позиций контроля и влияния посредством формирования и реализации

управленческих решений на позиции присутствия и наблюдения за поведением организации, ведомой искусственным интеллектом, задавая ему смыслы деятельности организации.

Выводы

Анализируя примеры реализации технологий искусственного интеллекта в различных компаниях, можно сделать следующие выводы:

- 1. Развитие технологий управления деятельностью организаций прошло различные этапы от функционального к процессному и платформенному управлению. Каждой технологии управления соответствовали свои инструменты автоматизация, информатизация и цифровизация.
- 2. Современные компании переходят на новый уровень развития автоматизации цифровизацию, предполагающую использование цифровых двойников и цифровых платформ для повышения эффективности производственных и управленческих решений. Цифровизация является стадией продолжения развития технологий автоматизации бизнес-процессов, зародившейся в середине XX в. Анализ и мониторинг бизнес-процессов с помощью цифровых технологий дает возможность снизить затраты и, соответственно, повысить прибыль и конкурентоспособность компании.
- 3. Технологии цифрового управления предоставляют управленцам возможность развивать управление организацией на основе сбора данных об объекте управле-

- ния в режиме реального времени, получения информации для оперативной полуавтоматической выработки и принятия управленческих решений о целевом состоянии будущей организации. Цифровизация за счет цифровых двойников производства позволяет предсказывать сбои в работе оборудования, что существенно снижает риски простоев, вызванных производственными авариями.
- 4. Искусственный интеллект формирует образ будущей динамичной организации, способной перестраиваться в режиме реального времени и находить новые возможности для развития продуктов и услуг за счет анализа большого количества данных по процессам, сравнения их в ретроспективе, исследования поведения объекта управления под воздействием различных факторов в реальной среде. Искусственный интеллект впервые позволяет перевести стратегическое мышление в реально действующий инструмент операционной деятельности организации, объединяя одновременно пространство (процессы создания ценности), ресурсы (материальные и нематериальные активы) и время (длительность циклов оборота ресурсов).

Список литературы

- 1. Ляндау Ю. В. Процессно-проектное управление. М.: Палеотип, 2014.
- 2. *Масленников В. В., Ляндау Ю. В., Калинина И. А.* Организация цифрового управления персоналом // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. 2020. № 1 (109). С. 87–92.
- 3. *Масленников В. В., Ляндау Ю. В., Калинина И. А.* Формирование системы цифрового управления организацией // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. 2019. № 6 (108). С. 116–123.
- 4. *Масленников В. В., Ляндау Ю. В., Калинина И. А., Попова Е. В.* Модель интеграции финансового контура в стратегию организации // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. 2020. № 3 (111). С. 73–82.
- 5. *Мрочковский Н. С., Ляндау Ю. В., Пушкин И. С., Кривоногов Е. А.* Основные тенденции цифровой трансформации бизнеса // Инновации и инвестиции. 2019. № 4 (105). С. 89–91.
- 6. *Мрочковский Н. С., Ляндау Ю. В., Пушкин И. С., Федосимова М. А.* Цифровая трансформация бизнес-моделей // Инновации и инвестиции. 2019. № 5. С. 69–72.

References

- 1. Lyandau Yu. V. Protsessno-proektnoe upravlenie [Process-Project Management]. Moscow, Paleotip, 2014. (In Russ.).
- 2. Maslennikov V. V., Lyandau Yu. V., Kalinina I. A. Organizatsiya tsifrovogo upravleniya personalom [Organization of Digital HR Management]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2020, No. 1 (109), pp. 87–92. (In Russ.).
- 3. Maslennikov V. V., Lyandau Yu. V., Kalinina I. A. Formirovanie sistemy tsifrovogo upravleniya organizatsiey [Developing the System of Digital Organization Management]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2019, No. 6 (108), pp. 116–123. (In Russ.).
- 4. Maslennikov V. V., Lyandau Yu. V., Kalinina I. A., Popova E. V. Model integratsii finansovogo kontura v strategiyu organizatsii [The Model of Integrating Finance Contour in Organization Strategy]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2020, No. 3 (111), pp. 73–82. (In Russ.).
- 5. Mrochkovskiy N. S., Lyandau Yu. V., Pushkin I. S., Krivonogov E. A. Osnovnye tendentsii tsifrovoy transformatsii biznesa [Key Trends in Digital Transformation of Business]. *Innovatsii i investitsii* [Innovation and Investment], 2019, No. 4 (105), pp. 89–91. (In Russ.).
- 6. Mrochkovskiy N. S., Lyandau Yu. V., Pushkin I. S., Fedosimova M. A. Tsifrovaya transformatsiya biznes-modeley [Digital Transformation of Business-Models]. *Innovatsii i investitsii* [Innovation and Investment], 2019, No. 5, pp. 69–72. (In Russ.).

Сведения об авторе

Андрей Фёдорович Белый

доктор технических наук, директор ФГАУ «РЦУД и РТ». Адрес: ФГАУ «Ресурсный центр универсального дизайна и реабилитационных технологий», 117452, Москва, ул. Азовская, д. 39, корп. 1. E-mail: info@rcud-rt.ru

Information about the author

Andrey F. Belyy

Doctor of Technical Sciences, Head of the Universal design and assistive technology resource center. Address: Universal design a nd assistive technology resource center, 1 building, 39 Azovskaya Str., Moscow, 117452, Russian Federation. E-mail: info@rcud-rt.ru