

DOI: 10.37930/2782-618X-2024-3-1-68-75

Р. Ю. Скоков

Волжский институт экономики, педагогики и права (Волжский, Россия)

НОВЫЕ ТОВАРЫ И ПОТРЕБНОСТИ В ЭПОХУ КИБЕРФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Аннотация: в статье раскрывается периодизация эволюции основных научных и промышленных открытий в области цифровизации, искусственного интеллекта, киберфизики, а также перспективы эволюции потребностей и товарных рынков в связи с развитием киберфизических систем. Для киберфизических систем уже существует обширная база знаний, сформированная различными техническими дисциплинами, включая информационные системы, инженерии, информатику, механотронику. Нейротехнологические компании нацелены на создание целостного интерфейса мозга, способного более тесно связывать биологический и искусственный интеллект. Нейронный интерфейс способен абсолютно определять потребительское поведение в соответствии с проектом. Он сможет задавать, устанавливать потребительское поведение в диапазоне в соответствии с целями управления – от абсолютно рационального до иррационального. Диапазон направлений применения киберфизических систем включает транспорт, логистику, медицинские устройства, энергетику, системы безопасности, управление активами и ресурсами, распределенную робототехнику, военные системы и многие другие. Товарами будущего являются компьютерная программа, имитирующая работу разума; физический носитель для сохранения информации; средства извлечения и перенесения на компьютер информации, находящейся в мозге; квантовые компьютеры; управление машинами силой мысли; обмен информацией между людьми без дополнительных «физических» интерфейсов управления.

Ключевые слова: киберфизические товары, потребительское поведение, этика, цифровизация, нейроинтерфейс.

Для цитирования: Скоков Р.Ю. (2024). Новые товары и потребности в эпоху киберфизических систем // Ноономика и ноообщество. Альманах трудов ИНИР им. С.Ю. Витте. Т. 3, № 1. С. 68–75. DOI: 10.37930/2782-618X-2024-3-1-68-75

Roman Yu. Skokov

Volga Institute of Economics, Pedagogy and Law (Volga, Russia)

NEW PRODUCTS AND NEEDS IN THE ERA OF CYBER-PHYSICAL SYSTEMS

Abstract: The article reveals the periodization of the evolution of the main scientific and industrial discoveries in the field of digitalization, artificial intelligence, cyberphysics, as well as the prospects for the evolution of needs and product markets in connection with the development of

cyber-physical systems. For cyberphysical systems, there is already an extensive knowledge base formed by various technical disciplines, including information systems, engineering, computer science, and mechatronics. Neurotechnological companies aim to create a holistic brain interface capable of linking biological and artificial intelligence more closely. The neural interface is able to absolutely determine consumer behavior in accordance with the project. He will be able to set, set consumer behavior in a range in accordance with management goals – from absolutely rational to irrational. The range of applications of cyber-physical systems includes transport, logistics, medical devices, energy, security systems, asset and resource management, distributed robotics, military systems and many others. The products of the future are a computer program that simulates the work of the mind; physical media for storing information; means of extracting and transferring information located in the brain to a computer; quantum computers; controlling machines with the power of thought; exchange of information between people without additional “physical” control interfaces.

Keywords: cyber-physical goods, consumer behavior, ethics, digitalization, neurointerface.

For citation: Skokov R.Yu. (2024). New Products and Needs in the Era of Cyber-Physical Systems. *Noonomy and Noosociety. Almanac of Scientific Works of the S.Y. Witte INID*, Vol. 3, No. 1, pp. 68–75. DOI: 10.37930/2782-618X-2024-3-1-68-75

斯科可夫 R. Y.

伏尔加经济、教育和法律学院 (俄罗斯, 伏尔加斯基)

网络物理技术时代的新商品和新需求

摘要: 本文揭示了数字化、人工智能和网络物理领域的主要科学和工业发现的演变周期, 以及网络物理系统发展所带来的需求和商品市场的演变前景。在多个技术学科已经形成了有关网络物理系统的庞大的知识库, 包括信息系统、工程学、计算机科学和机电一体化等学科。神经技术公司的目标是创建能够将生物智能和人工智能更紧密地联系在一起的大脑接口。神经接口能够按照设计完全决定消费者的行为。它将能够根据管理目标设置和控制消费者行为的范围: 从绝对理性到非理性。网络物理技术的应用范围包括运输工具、物流、医疗设备、能源、安全系统、资产和资源管理、分布式机器人、军事系统等。模拟思维工作的计算机程序、存储信息的物理介质、提取大脑信息并将其传输到计算机的工具、量子计算机、通过思维操控的机器、无需额外的“物理”控制界面的人与人之间的信息交流服务等将成为未来商品。

关键词: 网络物理商品、消费者行为、伦理、数字化、神经接口。

引用注释: 斯科可夫 R.Y. (2024) 网络物理技术时代的新商品和新需求 // 智慧经济与智慧社会. 维捷新兴工业发展研究所论文选, Vol. 3, No. 1, pp. 68–75. DOI: 10.37930/2782-618X-2024-3-1-68-75

Интернет, социальные сети, облачные службы и электронная коммерция являются важными составляющими жизни современного человека. Киберфизические системы объединяют два аспекта жизни людей – реальный «аналоговый» мир и киберпространство.

К созданию киберфизических систем привела эволюция и синтез открытий физиологии, нейробиологии, психологии, аддиктологии, информатики, электроники, связи, кибернетики, каптологии. Периодизацию данного процесса можно представить следующими основными содержательными вехами и временными этапами:

1. Достижения физиологии.

– Принципы высшей нервной деятельности И. Павлова (1904 г.), автора поведенческих понятий подкрепление, безусловный и условный рефлекс.

– Теория функциональных систем П. Анóхина (1935 г.), предвестника кибернетики (автора термина обратная афферентация или связь).

2. Развитие информатики, зарождение кибернетики в целях военно-промышленного комплекса.

– 1915-1918 гг. американским предпринимателем создан первый беспилотный летательный аппарат Э. Сперри.

– 1936-1940 гг. создана вычислительная машина А. Тьюринга, первый компьютер, учение об архитектуре вычислительных машин (Дж. фон Нейман), теория информации (К. Шеннон).

– 1940-1942 гг. работа Н. Винера и Д. Бигелоу над созданием аппарата для ПВО, предсказывающего полет самолета.

3. Исследования головного мозга и искусственного интеллекта.

– 1949 г. создание «гомеостата» – первой «думающей машины» наиболее близкой к искусственному мозгу (У. Эшби).

– 1956-1957 гг. – первые программы в области искусственного интеллекта (Г. Саймон и А. Ньюэлл).

– 1949 г. – присуждена нобелевская премия по медицине и физиологии Э.Монишу за лоботомию.

– 1950 г. – тестирование первого устройства нейроинтерфейса (Stimoceiver) (Х. Дельгадо).

4. Развитие сетей передачи данных, ЭВМ в военно-политических целях.

– В начале 50-х гг. – в военно-промышленном комплексе СССР широко применялись линии связи (сети), соединившие центральные ЭВМ с удаленными терминалами (ПВО).

– 1962 г. – первая компьютерная видеоигра Spasewar. С.Бранд сравнивал ее с приемом психоделиков.

– 1959 г.-1960-е гг. – развитие применения кибернетики в менеджменте, экономике (Э.Бир, В. Глушков).

– 1967 г. – Ф.Эмери (Тавистокский институт) предсказал использование «синергетики подросткового роя» на рок-концертах для разрушения национальных государств к концу 90-х гг. Но, методы использованы уже в 1968 г. в европейских «цветных революциях» («пражской весне», «парижской революции»).

5. Распространение сетей передачи данных и компьютеризации в массовый потребительский сектор.

– Середина 1960-х гг. – в СССР разработаны и в 1972 г. запущены автоматизированные авиа и железнодорожные кассы «Сирена», «Экспресс» (аналог социальных сетей).

– 1969-1971 гг. по заказу американского военного агентства DARPA созданы первые американские сети (ARPANET и TYMNET).

– В конце 1970-х гг. С. Джобс и С. Возняк вывели на рынок персональные компьютеры, телефонные устройства.

– В начале 1980-х гг. П. Бениофф предложил квантово-механическую модель машины Тьюринга.

– 1984 г. Apple представила Macintosh, первый компьютер с графическим интерфейсом пользователя.

– 1985 г. открылось сетевое онлайн-сообщество WELL.

– 1996 г. появляется каптология (Б.Дж. Фогг), изучающая компьютеры, как технологии убеждения.

– 2003-2004 гг. бум социальных сетей (LinkedIn, Facebook).

6. Развитие нейрокомпьютерного интерфейса.

– 2019-2023 гг. Илон Маск и Neuralink презентовали технологию имплантируемого нейроинтерфейса («мозг – компьютер»), получили разрешение клинических испытаний на людях.

Цифровизация, искусственный интеллект, киберфизические системы изменили модель производства, потребления, управления.

Концепция «Индустрия 4.0» базируется на киберфизических системах, соединяющих материальный и виртуальный мир через Интернет. Киберфизические системы применяются в промышленности по следующим направлениям: автономные роботы, дроны, цифровые двойники, интеграционные системы, интернет вещей, геймификация, кибербезопасность, онлайн планирование и анализ, облачные технологии, адаптивное производство, дополненная реальность, энергоэффективные технологии, большие данные, альтернативная энергетика, беспилотный транспорт.

Киберфизические системы (от англ. cyber-physical systems, или CPS) – комплексное понятие. Однозначного и общепринятого определения на сегодняшний день они не получили, т.к. системы находятся на пересечении сразу нескольких сфер и, в зависимости от реализации, способны затрагивать самые разные аспекты жизни людей. По мнению Э. А. Ли и С.А. Сешиа в 2006 г. Хелен Гилл из Национального научного фонда США определила термин CPS, как «интеграцию вычислений и физических процессов (Ли и др., 2017) [Lee et al., 2017]. Встроенные компьютеры и сети отслеживают и контролируют физические процессы, обычно с петлями обратной связи, в которых физические процессы влияют на вычисления, и наоборот».

CPS объединяют и интегрируют несколько технологических подходов, включая анализ больших данных и искусственный интеллект, улучшая мониторинг и контроль производственных процессов в режиме реального времени. CPS используются как в промышленности, так и во многих других областях применения, поэтому являются технологиями общего назначения [Bresnahan, 2010].

На наш взгляд, киберфизические системы можно определить, как интегрированные инженерные системы, которые построены на основе бесшовной интеграции физических компонентов и программного обеспечения, которые взаимодействуют между собой и с внешней средой, используя современные технологии.

Киберфизическая эпоха отличается от цифровой тем, что она включает в себя не только мир цифровых технологий, но и физический мир.

Киберфизические системы являются ключевым фактором новой эры интернет-коммуникаций и экономических отношений в режиме реального времени между всеми участни-

ками цепочки создания стоимости, например, устройствами, системами, организациями и людьми. Будущее CPS приведет к формированию следующего поколения широкого спектра новых специфических товаров, потребностей и способов их удовлетворения. Механизмы спроса и предложения CPS будут иметь существенные отличия от моделей, базирующихся на закономерностях классической теории.

Для того, чтобы изучить будущие модели потребительского поведения потребуются междисциплинарные знания, в основе которых: нейронауки, когнитивная психология, теория познания, философия, лингвистика, антропология, искусственный интеллект, электромагнетизм, теория полей, физика элементарных частиц, теория информации, космология. Логические возможности решения проблем выше на стыке дисциплин.

Теория информации и вычислительных наук, появившаяся в середине XX в. благодаря А. Тьюрингу (создал механическое устройство, способное осуществлять любой вычислительный процесс, 1936 г.), Дж. фон Нейману (автор учения об архитектуре вычислительных машин, 1944 г.), К. Шеннону (сформулировал теорию информации, 1948 г.), позволяет по-новому взглянуть на товар, потребительную стоимость, полезность.

Специалисты по потребительскому поведению, психологи почувствовали невероятный потенциал открытий теории информации и коммуникаций и применили их в своей области. С открытием и развитием теории информации, очевидно, что свойством товара является информация о нем и сама информация может в чистом виде быть товаром. Свойствами товарного тела являются его физические и информационные характеристики. Поэтому в эпоху компьютеров и телекоммуникаций, можно сказать, что потребительная стоимость стала воплощением не только физического, но и информационного бытия.

Товар является (или может быть) физическим носителем информации, хранит ее, обрабатывает. Физическое состояние предмета, вещества, товара, являющегося носителем информации, влияет на качество передачи, воспроизведения, сохранность, длительность существования информации. Камень (наскальные рисунки), глина (глиняные таблички), папирус, бумага, лед, воздух (сообщение дымом, с помощью специальных пиротехнических устройств) являются исторически известными форматами образного представления информации. Многие считают информацию, такой же базовой сущностью, как материя, энергия или сознание. Реальность, через которую проходит информация можно поделить на сферы: физическая и ментальная. Материя является физическим веществом в отличие от психического, духовного. Говоря о видах материи, служащих вещественной основой для представления информации, очевидно, что они меняются, эволюционируют. На современном этапе накопление битов информации осуществляется в отдельных атомах, электронах, фотонах. В начале 1980-х гг. П. Бениофф предложил квантово-механическую модель машины Тьюринга, поэтому создание квантовых компьютеров, кажется, является вопросом времени.

Информация перемещается из физической реальности в ментальную реальность человека. Поведение потребителя складывается из уникальной конфигурации черт и признаков, которые делают человека единственным в своем роде (личностью), непохожим на всех остальных людей. По мнению К.Л. Дельгадо «информация идет рука об руку с понятиями личность и сознание» [Дельгадо, 2022, с. 155], «человеческая личность – это маска, продукт информации, переработанной мозгом», «все содержимое разума – это информация» [Дельгадо, 2022, с. 166].

По мнению Р. Пенроуза, поведение человеческого разума не укладывается в рамки законов ни одной из известных на сегодняшний день областей физики¹. «Несмотря на десятки лет объединенных усилий нейрофизиологов, философов и психологов, вопрос о том, как наш мозг делает нас сознательными и как пробуждаются ощущения, чувства и субъективность, так и не получил ответа: мы не имеем ни малейшего представления» [Noé, 2010, p. 13]. К.Л. Дельгадо выделяет следующие модели разума: материализм, нейронную доктрину, компьютерный фокус, нейросетевой подход, квантовую парадигму [Дельгадо, 2022, с. 122-128]. Материализм утверждает, что мозг состоит из материи (двух типов кварков и одной разновидности электронов); нейронная доктрина объясняет, как информация движется по нервной системе (получается, кодируется, передается и накапливается); в соответствии с компьютерным подходом знания представлены в разуме в аналитическом формате (в виде суждений) или в аналоговом (с помощью ментальных картин); квантовая парадигма показывает, что мозг для вычислительных операций пользуется установками классической физики и квантовыми механизмами. В определенной степени – это объясняет и широкий диапазон экономических моделей человеческого поведения.

До сих пор в качестве инструмента, технологии создания цифровых благ нового поколения используется цифровой (или компьютерный) поведенческий дизайн, который позволяет формировать потребительские привычки, манипулировать поведением людей. Существуют различные модели описания данного процесса, например, «крючок» Эяля и Р.Хувера [Эяль и др., 2013], представленный четырехэтапным процессом из триггера, действия, переменного вознаграждения и инвестиции. Цифровой поведенческий дизайн базируется главным образом на психологии.

Разработчики нейроинтерфейсов нацелены на создание целостного интерфейса мозга, способного более тесно связывать биологический и искусственный интеллект [Скоков, 2022]. Нейрокомпьютерный интерфейс, как система для обмена информацией непосредственно между мозгом и электронным устройством, базируется на нейробиологии. Нейрокомпьютерный интерфейс открывает на порядок большие возможности по воздействию на поведение человека, по сравнению с цифровым поведенческим дизайном. Поведенческий дизайн преобразует, воздействует, влияет на поведение, приближает его к определенному проекту. Нейронный интерфейс способен абсолютно определять потребительское поведение в соответствии с проектом. Он сможет задавать, устанавливать потребительское поведение в полном диапазоне в зависимости от целей управления: абсолютно рациональным, рациональным, ограниченно рациональным, и даже иррациональным, которое отсутствует в мейнстриме экономической науки.

Направлениями применения киберфизических систем являются:

- транспортные системы, логистика, производство (в т.ч. сельское хозяйство), медицинские устройства (в т.ч. для людей пожилых и с ограниченными возможностями);
- производство и распределение электроэнергии, энергосбережение;
- системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- физическая безопасность, оказание помощи и спасение;
- управление дорожным движением и безопасностью;
- управление активами и распределенная робототехника;

¹ Discover interview: Roger Penrose says Physics is Wrong from String Theory to Quantum Mechanics // Discovery magazine. Октябрь. 2009. 06.

- управление ресурсами (земельными, водными и др.);
- контрольно-измерительные приборы;
- военные системы.

Товарами будущего являются: компьютерная программа, имитирующая работу разума; физический носитель для сохранения информации (в т.ч. мозга человека после смерти); средства извлечения и перенесения на компьютер информации, находящейся в мозге; квантовые компьютеры; управление машинами силой мысли; обмен информацией между людьми без дополнительных «физических» интерфейсов управления.

CPS становится ключевым двигателем инновационного потенциала отраслей, больших и малых, обеспечивая экономический рост и поддерживая значимые рабочие места для граждан. В России исследования проблем создания и монетизации киберфизических систем ведутся недостаточно интенсивно, в результате чего все последние инициативы в области цифровизации экономики, выглядевшие прорывными, на самом деле пока не приводят к появлению конкурентоспособных товаров и бизнес-моделей монетизации. Экономические и институциональные аспекты, имеющие важнейшее значение фактически не изучены, поэтому категоризация киберфизических товаров приобретает экономическое, юридическое, социально-психологическое значение. Необходимо построение экономической теории киберфизических систем и модели общественного и государственного регулирования генерируемых ими рынков товаров и услуг на основе конкретизации их сущности, структуры, функций, специфики спроса и предложения, анализа эволюции концепций, оценки эффектов и рисков, опыта развития институтов и механизмов регулирования и саморегуляции.

Список источников

- Дельгадо К. (2022). Невидимый мозг. Как мы связаны со Вселенной и что нас ждет после смерти. М.: Эксмо. 375 с.
- Скоков Р.Ю. (2022). Междисциплинарный синтез в теории поведенческого дизайна // *AlterEconomics*. Т. 19. № 2. С. 374-390.
- Эяль Н., Хувер Р. (2014). Покупатель на крючке. Руководство по созданию продуктов, формирующих привычки. М.: Манн, Иванов и Фербер. 224 с.
- Bresnahan T. (2010). General purpose technologies. In: K.J. Arrow & M.D. Intriligator (eds.). *Handbook of the economics of innovation*. Vol. 2. Pp. 761-791.
- Lee E.A., Seshia S.A. (2017). *Introduction to embedded systems: A cyber-physical systems approach*. London: MIT Press. URL: https://ptolemy.berkeley.edu/books/leeseshia/releases/LeeSeshia_DigitalV2_2.pdf (дата обращения: 20 ноября 2021 г.).
- Noé A. (2010). *Fuera de la cabeza*. Barcelona: Editorial Kayrós. 250 p.

References

- Delgado C. (2022). *El Cerebro Invisible*. Translation from Spanish by Grigorieva O. V. Moscow: Eksmo. 375 p. (In Russ.)
- Skokov R.Y. (2022). Interdisciplinary Synthesis of Behavioral Design Theory. *AlterEconomics*. Vol. 19. No 2. Pp. 374-390. (In Russ.)
- Eyal N., Hoover R. (2014). *Hooked: How to Build Habit-Forming Products*. Translation from English by S. Filin. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber. 224 p. (In Russ.)

- Bresnahan T. (2010). General Purpose Technologies. In: *Handbook of the Economics of Innovation*. K.J. Arrow & M.D. Intriligator (Eds.). Vol. 2. Pp. 761-791.
- Lee E.A., Seshia S.A. (2017). *Introduction to Embedded Systems: A Cyber-Physical Systems Approach*. London: MIT Press. URL: https://ptolemy.berkeley.edu/books/leeseshia/releases/LeeSeshia_DigitalV2_2.pdf (Access date: 20.11.2021).
- Noé A. (2010). *Fuera de la Cabeza*. Barcelona: Editorial Kayrós. 250 p.

Информация об авторе:

Скоков Роман Юрьевич

Ректор Волжского института экономики, педагогики и права, доктор экономических наук, профессор (400074, РФ, Волгоград, ул. Огарева, д. 6)
E-mail: rskokov@mail.ru

Information about the author

Yurij R. Skokov

Dr. Sc. (Econ.), Professor, Rector of the Volga Institute of Economics, Pedagogy and Law (6 Ogar-yova St., Volgograd, 400074, Russia)
E-mail: rskokov@mail.ru