

---

---

# ЗНАТЬ, ЧТОБЫ ПРЕДВИДЕТЬ...

---

# TO KNOW SO THAT TO FORESEE...

---

---

УДК 33:004(100)

## ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В ГОСУДАРСТВАХ ПОСТСОВЕТСКОГО ПРОСТРАНСТВА СКВОЗЬ ПРИЗМУ МИРОВОГО ОПЫТА

С. Г. ГОЛУБЕВ<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Институт экономики Национальной академии наук Беларуси,  
ул. Сурганова, д. 1, корп. 2, 220072, г. Минск, Беларусь

Рассматриваются глобальные тренды научно-технологического развития. Отмечено, что информационно-коммуникационные технологии – ключевой фактор становления шестого технологического уклада. Анализируется развитие систем искусственного интеллекта, выступающих фундаментальной составляющей информационно-коммуникационных технологий. Затрагиваются вопросы комплексной цифровизации экономик постсоветского пространства как важнейшего элемента повышения их конкурентоспособности.

**Ключевые слова:** глобальные тренды; цифровая экономика; технологический уклад; искусственный интеллект; информационно-коммуникационные технологии.

## BUILDING A DIGITAL ECONOMY IN THE POST-SOVIET STATES THROUGH THE PRISM OF INTERNATIONAL EXPERIENCE

S. G. GOLUBEV<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Institute of Economics, National Academy of Sciences of Belarus,  
1 Surhanava Street, 2 building, Minsk 220072, Belarus

The report discusses the global trends of scientific and technological development; information and communication technologies as a key factor in the development of the sixth technological order; development of artificial intelligence sys-

---

### Образец цитирования:

Голубев С.Г. Построение цифровой экономики в государствах постсоветского пространства сквозь призму мирового опыта. *Журнал Белорусского государственного университета. Социология*. 2018;4:4–14.

### For citation:

Golubev SG. Building a digital economy in the post-Soviet states through the prism of international experience. *Journal of the Belarusian State University. Sociology*. 2018;4: 4–14. Russian.

---

### Автор:

**Сергей Григорьевич Голубев** – доктор экономических наук, профессор; заведующий сектором аналитического обеспечения деятельности Белорусско-Китайского межправительственного комитета по сотрудничеству.

### Author:

**Sergey G. Golubev**, doctor of science (economics), full professor; head of the analytical support sector of the Belarusian-Chinese Intergovernmental Committee for Cooperation.  
[golubev\\_sergei@tut.by](mailto:golubev_sergei@tut.by)

tems, acting as a fundamental component of information and communication technologies; issues of complex digitalization of post-Soviet economies as the most important element of improving their competitiveness.

**Key words:** global trends; digital economy; technological structure; artificial intelligence; information and communication technology.

Результаты анализа глобальных трендов научно-технологического развития свидетельствуют о доминировании в современной мировой экономике пятого технологического уклада, ядро которого формируют электронная промышленность, вычислительная и оптоволоконная техника, роботостроение, телекоммуникации, программное обеспечение и услуги по обслуживанию вычислительной техники. Одновременно происходит становление шестого технологического уклада, который на ближайшие несколько десятилетий определит уровень мирового экономического развития, место каждой страны в глобальном разделении труда и перераспределит финансовые потоки. Страны, освоившие технологии шестого технологического уклада, организуют долгосрочный высокодоходный базис для встраивания в международные цепочки создания стоимости и обеспечат высокую норму доходности от использования экономических ресурсов.

Ядро шестого технологического уклада формируют нано-, био-, инфотехнологии, когнитивные технологии и их конвергенция. Ключевым фактором становления данного уклада является поступательное развитие информационных технологий. IT-отрасль уже сегодня характеризуется крайне высокими темпами роста в мировой экономике. Она непосредственно определяет формирование экономики нового типа, основанной на знаниях, использовании информации и продуктов интеллектуального труда человека. По сути, мы являемся свидетелями последнего этапа трансформации экономик различных государств мира в направлении от индустриальной модели, приоритетом которой было производство и потребление материальных благ, к информационной, предпочтение в которой отдается производству и потреблению знаний и различных информационных ценностей.

Основной характеристикой новых технологий в этих условиях выступает «информационность» наряду с традиционными понятиями энерго-, материало- и капиталоемкости. Наибольшее значение приобретает накопление не вещественных элементов производства, а знаний и вообще полезной информации, и так как их носителем выступает человек, то накопление «человеческого капитала» по своей значимости для национального благосостояния начинает оттеснять на задний план традиционное финансовое накопление, опосредующее приобретение вещественных ценностей. Кроме того, проявляется все большая весомость организационных инноваций, позволяющих учесть

социальный фактор производства, т. е. интересы многопланово развивающегося работника, и, следовательно, раскрыть и полностью использовать весь объем информации (знаний, умений, навыков), аккумулированный в современном работнике.

В создавшихся условиях важнейшим фактором повышения конкурентоспособности экономик стран постсоветского пространства является их комплексная цифровизация, широкое внедрение как в базовых отраслях, так и в новых секторах народного хозяйства информационно-коммуникационных технологий (ИК-технологий).

По определению Всемирного банка цифровая экономика представляет собой систему экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании цифровых ИК-технологий. Предполагается, что доход мировой экономики от цифровизации к 2025 г. превысит 30 трлн долл. США [1].

В 2009 г. в США была принята программа «Облачная стратегия», главной целью которой является снижение издержек производства и повышение эффективности управления в государственном и частном секторах. В 2010 г. Европейский союз утвердил программу «Цифровая Европа – 2020» (заявленная цель – оцифровка промышленности), а Германия в 2011 г. – программу «Индустрия 4.0» в целях полного перехода к 2030 г. на «интернетизированное производство».

В июле 2015 г. в Китайской Народной Республике была принята программа «Интернет плюс» по развитию цифровой экономики и формированию нового информационного общества. В рамках общей программы выделяют следующие ее направления: «Интернет плюс обрабатывающая промышленность», «Интернет плюс агропромышленный комплекс», «Интернет плюс финансы», «Интернет плюс торговля», «Интернет плюс логистика», «Интернет плюс медицина», «Интернет плюс туризм», «Интернет плюс правительство». По сути, программа «Интернет плюс» – это совмещение интернета и традиционных отраслей народного хозяйства через онлайн-платформы и ИК-технологии. Предполагается интегрировать мобильный интернет (*mobile Internet*), облачные вычисления (*cloud computing*), большие данные (*big data*) и интернет вещей (*Internet of things*) с современным промышленным производством, способствовать здоровому развитию электронной коммерции, промышленным сетям и банковским онлайн-услуг (интернет-

банкинга) и стимулировать китайские интернет-компании к расширению операций за рубежом. Поставлена задача к 2025 г. превратить концепцию «Интернет плюс» в новую модель экономического роста – важную движущую силу инновационного развития экономики и главный стимул социального развития китайского общества. Ожидается, что выполнение поставленных задач и оперативное включение инновационных информационно-коммуникационных решений в производственный процесс способны в течение ближайших лет поднять рост производительности труда на 22 % и добавить к 2025 г. не менее 2,3 трлн долл. США в ВВП Китая [2].

**Справочно.** Искусственный интеллект представляет собой научное направление, в рамках которого ставятся и решаются задачи моделирования некоторых видов человеческой деятельности, традиционно считавшихся прерогативой человека (творческая деятельность). С технологической точки зрения искусственный интеллект объединяет совокупность технологий, таких как машинное обучение, глубокое обучение, обработка естественного языка, компьютерное зрение и распознавание образов, машинное рассуждение (*machine reasoning*), когда через алгебраическое манипулирование ранее накопленными массивами данных, трансформированных в машинные знания, формулируются ответы на новые вопросы, наконец, самоидентифицирование, когда искусственный суперинтеллект (*artificial superintelligence*) приобретает способность самостоятельно совершенствоваться.

Системы ИИ находятся в фокусе внимания передовых технологических держав, поскольку эти технологии способны выступить новой движущей силой экономического развития и промышленных преобразований, открыть принципиально новые возможности по дальнейшей социализации общества и обеспечению национальной безопасности.

У руководителей ведущих государств мира есть четкое понимание того, что искусственный интеллект – это «будущее всего человечества», а «тот, кто станет лидером в этой сфере, будет властелином мира»<sup>1</sup>.

Рассмотрим на примере Китая актуальные вопросы развития сферы ИИ. Прежде всего подчеркнем, что руководство этой страны к числу факторов, призванных обеспечить в перспективе достижение ее глобального лидерства и дальнейшего динамичное развитие, относит в первую очередь внедрение информационных технологий во все сферы деятельности государства и общества. Причем особое значение в этом направлении придается исследованиям и разработкам решений, связанным именно с ИИ.

Экспертной группой Массачусетского технологического института (США) проведен комплексный анализ состояния сферы искусственного интеллекта ИТ-отрасли Китая. Результаты этого анализа показывают следующее:

- одна из самых быстрорастущих сфер ИТ-индустрии Китая – технологии ИИ. Китай стал мировым лидером по росту количества патентов в сфе-

Фундаментальной составляющей развития информационных технологий в контексте становления шестого технологического уклада являются системы искусственного интеллекта (ИИ) (англ. *artificial intelligence, AI*). На их основе новый импульс развития получают гибкая автоматизация производства, космические технологии, производство конструкционных материалов с заданными свойствами и атомная промышленность. Прогресс в технологиях обработки информации искусственным интеллектом повлечет за собой новый виток глобализации экономики и взаимозависимое укрупнение единого мирового рынка товаров, капитала, труда.

ре ИИ за последние пять лет с показателем роста 190 %;

- ни одна другая страна мира не в состоянии генерировать такой объем данных, как Китай, что при отсутствии серьезных ограничений со стороны правительственных органов в доступе к ним позволяет быстрее выявлять определенные закономерности практически в любых сферах – от технологических процессов в различных отраслях промышленности до поведенческих мотивов личности – для построения на их основе соответствующих математических алгоритмов, применяемых при машинном обучении;

- скорость работы исследователей в Китае гораздо выше, чем в Кремниевой долине и в остальном мире, поэтому китайские компании продвигаются гораздо быстрее. Китайские ученые имеют доступ ко всем китайским и международным исследованиям, поскольку они, как правило, знают английский язык. При этом англоговорящие ученые не могут изучить исследования на китайском языке, что дает китайской отрасли определенное преимущество;

- в результате многолетнего непрерывного накопления знаний Китай достиг значительных успехов в определенных областях ключевых технологий – обработке больших массивов информации, интеллектуальном мониторинге, биометрической идентификации, робототехнике. Китайские разработчики добились мирового лидерства в области распознавания голоса, технологий визуального

<sup>1</sup>Об этом заявил В. Путин 1 сентября 2017 г. (см.: <https://tass.ru/obschestvo/4524746>).

распознавания, что влечет за собой скачкообразное развитие систем адаптивного машинного обучения и гибридного интеллекта;

- Китай обладает крупнейшим в мире рынком электронной торговли и становится важной силой по формированию структуры глобальной информатизации. Доля Китая в глобальном объеме электронной торговли составляет свыше 40 %, причем еще десять лет назад этот показатель был менее 1 %. Объем сделок в электронном сегменте торговли Китая уже превысил аналогичные показатели пяти стран – Великобритании, США, Японии, Франции и Германии. Объем сделок, проведенных посредством мобильных платежей и связанных с индивидуальным потреблением, в Китае в 11 раз больше, чем в США;

- открытый подход китайского правительства к IT-компаниям и организациям позволяет государству стать активным катализатором цифрового развития при сохранении своей постоянно возрастающей руководящей роли, опирающейся на механизмы регулирования рынка. Значительные целевые инвестиции центрального правительства служат сигналом к оказанию поддержки развития ИИ для местных органов власти и компаний по всей стране [3].

Принимая во внимание всю значимость и перспективность работ в области создания ИИ, руководство Китая в марте 2017 г. добавило эту сферу в отчет о работе правительства Китая, представляемый премьером Государственного совета КНР Ли Кэцзяном. Кроме того, в июле 2017 г. на высоком

уровне был принят официальный документ «План развития искусственного интеллекта следующего поколения» (далее – План) [4].

План включает такие положения:

- к 2020 г. Китай должен достигнуть уровня развития технологий ИИ ведущих стран мира и создать индустрию стоимостью около 22 млрд долл. США (150 млрд юаней)<sup>2</sup>;

- к 2025 г. планируется сформировать законодательную базу, регламентирующую вопросы внедрения научно-технических разработок, в основе которых лежат технологии ИИ, сделать прорывные открытия в данной области и стать крупнейшим центром ИИ-инноваций в мире;

- к 2030 г. Китай должен стать мировым лидером в области теории, технологий и приложений ИИ, а связанные с ним области экономики будут вносить в валовой национальный продукт до 150 млрд долл. США ежегодно. По некоторым данным, объем ИИ-индустрии к этому времени может составить около 1 трлн юаней (151,5 млрд долл. США), а размеры финансирования разработок в смежных областях знаний превысят 10 трлн юаней (1,5 трлн долл. США).

Планируется также поддерживать исследования в области робототехники, интернета вещей, квантовой физики, ускорить реализацию планов модернизации в промышленном производстве, сельском хозяйстве, медицине и логистике. Ожидается, что через 10 лет по объемам внедрения разработок на основе технологий ИИ Китай начнет опережать США, что увеличит ВВП КНР на 26 % к 2030 г.

**Справочно.** В сентябре 2017 г. правительство г. Тяньцзинь и Инженерная академия Китая подписали соглашение о сотрудничестве, согласно которому сторонами будет совместно создан Китайский НИИ стратегий развития искусственного интеллекта нового поколения. Целями исследований НИИ определены развитие научно-технической индустрии в области ИИ нового поколения, разработка общей стратегии и поэтапных планов, прогнозирование тенденций развития передовых технологий и производств будущего в связанных с ИИ областях науки и техники. На основе анализа международных тенденций и текущего состояния китайской науки, техники и производства НИИ будет определять потребность в стоящих на повестке дня научно-технических вопросах в области ИИ, а также в ожидаемых научно-технических результатах, создаст международную и национальную систему оценки степени полезности тех или иных технологий в сфере ИИ.

В октябре 2017 г. Инновационный центр квантовой информации и квантовой физики Китайской академии наук (Шанхай) и компания «Aliyun», дочернее предприятие китайского интернет-гиганта «Alibaba», специализирующееся в сфере облачных вычислений, совместно запустили облачную платформу квантовых вычислений. Платформа предоставит клиентам среду для разработок и тестирования облачных квантовых алгоритмов, при этом скорость вычислений в десятки тысяч раз выше, чем при использовании обычных технологий.

Кроме того, Планом предписываются следующие направления работы:

- создание широкой сети исследовательских центров при научно-исследовательских и образовательных структурах; стимулирование дея-

тельности по защите магистерских и докторских диссертационных исследований и устранение излишних административных проволочек в этих процессах; поощрение учреждений высшего образования, осуществляющих подготовку специали-

<sup>2</sup>В 2016 г. рост масштаба индустрии ИИ в Китае составил 43,3 % и превысил 10 млрд юаней. По итогам 2017 г. он достиг 15,21 млрд юаней (2,3 млрд долл. США).

стов для работы в сферах, связанных с созданием и внедрением технологий ИИ; разработка новой модели междисциплинарного профессионального обучения  $AI + X$ , сочетающей в себе подготовку как по дисциплинам ИИ, так и по математике, информатике, физике, биологии, психологии, социологии, праву и другим наукам; улучшение координации в рамках национальной инициативы «Тысячи талантов»;

- совершенствование вертикально интегрированной системы управления, способной функционировать по стандартам  $AI+$  на основе глубокой конвергенции ИИ в процессы управления экономикой, общественными отношениями и экологией;

- ускоренное создание передового программного обеспечения, аппаратных средств, операционных систем и систем управления базами данных, работающих в средах, формируемых технологиями ИИ; создание технологий, призванных совершить прорыв в обработке графических данных, распознавании голосовой информации и визуальных образов, машинном переводе, системах поддержки принятия решений и моделирования различных технологических и социальных процессов;

- развитие робототехники, результатом которого должно стать создание и крупномасштабное внедрение интеллектуальных промышленных роботов, роботизированных аппаратов для исследований космоса и мирового океана; формирование национальной законодательной базы, норм безопасности и стандартов применения роботизированных систем; агрессивное продвижение роботов китайского производства на мировой рынок товаров и услуг<sup>3</sup>;

- разработка и производство различных по функциональному предназначению автономных беспилотных комплексов, не наносящих ущерба окружающей среде, для их интеграции в транспортно-логистическую сеть страны; создание интеллектуальных систем управления трафиком наземного, воздушного и морского транспорта;

- достижение прорыва в ключевых ИТ-технологиях с фокусом усилий на создании высокопроизводительного программного обеспечения для моделирования разнообразных процессов, на анализе гетерогенного контента и генерировании отчетов, построении виртуальной и дополненной реальности, разработке новых алгоритмов взаимодействия в среде человек – машина; исследования в соответствующих областях для создания виртуальных устройств отображения, трехмерных дисплеев высокого разрешения и других аналогичных продуктов, а также технологических сред автоматизированного трехмерного проектирования;

формирование стандартов и систем оценки технологий виртуальной и дополненной реальности, программных продуктов и специальных сервисов для их эффективной интеграции в различные сектора экономики и сферы общественной жизни;

- разработка и производство высокочувствительных интеллектуальных сенсорных устройств и чипов, поддерживающих ИТ-технологии нового поколения, достижение значительного прогресса в основных технологиях интернета вещей – автоматическая идентификация объектов (*RFID*), ближняя межмашинная связь, низкоэнергетические процессоры.

Для внедрения технологий, создаваемых на основе ИИ, План определяет такие приоритетные сектора экономики, как машиностроение, сельское хозяйство и перерабатывающая промышленность, логистика, финансы и торговля. В машиностроении предписывается сосредоточить усилия на разработке и создании новых станков и инструментов, внедрении интеллектуальных технологических процессов, методов дистанционной диагностики и сервисного обслуживания с широким использованием платформ облачных вычислений; в сельском хозяйстве – обратить внимание на создание различных по назначению систем мониторинга космического, воздушного и наземного базирования, алгоритмов моделирования отраслевых процессов, интеллектуальных сельскохозяйственных машин и оборудования, автоматизации процессов возделывания культур и выращивания животных, на строительстве и вводе в эксплуатацию мультипроцессинговых перерабатывающих комплексов. В Плане указано, что в логистике наряду с совершенствованием общей функциональности всех звеньев логистических цепочек необходимы разработки и внедрения интегрированных информационно-управляющих платформ, автоматизированных систем определения местоположения, идентификации, контроля качества и состояния обрабатываемых товаров. В сфере финансов и торговли акцент сделан на усовершенствовании работы процессинговых центров через применение технологий обработки больших данных, внедрении новых видов финансовых услуг и бизнес-моделей, разработке интеллектуальной системы предотвращения финансовых рисков, развертывании активной популяризации новых коммерческих и торговых услуг, разработанных на основе технологий ИИ.

Создание зон инновационного развития, индустриальных парков, бизнес-инкубаторов и кластеров ИИ-индустрии, интегрирующих в себе высокотехнологичные производства и исследовательские институты, определено Планом в качестве дей-

<sup>3</sup>Китай последние пять лет является крупнейшим рынком промышленных роботов в мире, на его долю приходится свыше 30 % объема глобального рынка.

ственного механизма достижения перечисленных целей. На районы размещения таких зон предписано распространить разрабатываемые соответ-

ствующими структурами правила так называемого общенационального инновационного эксперимента в сфере ИИ.

**Справочно.** В 2016 г. в г. Ханчжоу (провинция Чжэцзян) на востоке страны открылся первый город искусственного интеллекта, где представлены около 15 различных платформ ИИ и 90 инновационных проектов. Городок станет своеобразной стартовой платформой для талантливых разработчиков в сфере технологий виртуальной и расширенной реальности.

В июне 2017 г. в г. Фучжоу (провинция Фуцзянь) проведена первая в мире Международная научно-практическая конференция по проблеме использования больших данных в здравоохранении и медицине. Конференция была организована при поддержке властей города и провинции венчурным фондом «Sequoia Capital» совместно с International Business Machines Corporation и Lenovo Group Ltd.

Значительное внимание в Плане уделено вопросам интеграции ИИ-технологий в социальную сферу. Предписано ускорить внедрение ИИ в образование, здравоохранение, систему пенсионного обеспечения. В системе образования планируется создание интеллектуальных студенческих городков, трехмерных интегрированных обучающих моделей, базирующихся на технологиях обработки больших данных, дистанционного обучения и интеллектуальных образовательных платформах, внедрение комплексной системы анализа эффективности образовательных процессов. Также предусмотрено создание единого обучающего информационного пространства. Фокус трансформации системы здравоохранения сосредоточен на следующих направлениях: внедрении новых моделей

и методик оказания медицинской помощи, основу которых должны составить интеллектуальные медицинские системы; развитии медицинских роботов, биологически совместимых систем физиологического мониторинга, клинической диагностики, комплекса мер по раннему выявлению патологий и разработке новых протоколов лечения; проведении исследований на основе технологий ИИ в области генома человека, протеомики, метаболизма, разработки новых лекарственных средств, улучшении системы эпидемиологического мониторинга. Кроме того, Планом предусмотрено совершенствование системы социального обеспечения людей преклонного возраста через реализацию комплекса мер, повышающих качество их жизни.

**Справочно.** Китайским национальным центром супервычислений в университете г. Чанши (провинция Хунань) создана система, в которой содержатся данные десятков миллионов историй болезней. В настоящее время система с помощью разработанной математической модели может диагностировать более 30 заболеваний с минимальным процентом ошибочных диагнозов (2 %). Система анализирует симптомы пациента и автоматически выносит медицинское заключение, после чего предлагает оптимальный способ лечения. ИИ медицинской системы тратит на постановку диагноза 100 больным 4,8 с. По результатам проведенных в крупных больницах испытаний точность вынесенных системой диагнозов на 20 % выше, чем при традиционном диагностировании.

Существенное место в Плане отведено вопросам интеллектуализации системы социального управления. Предусмотрено широкое внедрение технологий, созданных на основе ИИ, в различные аспекты управленческой деятельности (администрирование на различных уровнях, судебная система, защита окружающей среды). В сфере администрирования предусмотрено создание и внедрение платформ, использующих технологии ИИ для поддержки таких процессов принятия управленческих решений в административных органах различного уровня, как изучение социальных проблем, оценка эффективности проводимой соци-

альной политики, управление рисками и др. Также предполагается дальнейшая интеграция информационных ресурсов правительства, совершенствование методик прогнозирования социального поведения общества, создание новых доступных коммуникационных каналов между правительством и обществом. В судебной системе предусмотрена интеграция в единую информационную платформу сегментов, включающих базы данных по предварительным расследованиям, персональной информации, результатам судебных разбирательств и мониторингу криминогенной обстановки.

**Справочно.** Юридический стартап «AI.Law» поставил перед собой задачу «разработать армию роботов-юристов». Машины заменят живых юристов в рутинных делах, таких как регистрация брака, въезд иностранцев, их оформление в стране и т. д. Реализация проекта значительно повысит доступность юридических услуг для населения.

Важнейшими признаны направления работы по имплементации разработок в области создания ИИ в сфере общественной безопасности. Предусма-

тривается дальнейшее совершенствование систем интеллектуального мониторинга, превентивного обнаружения и контроля состояния общественной

безопасности с помощью комплексов различных сенсоров и анализа видеоинформации, новых высокотехнологичных средств идентификации личности, в том числе дистанционного опознавания и биометрической идентификации; создание интеллектуальных платформ, обеспечивающих ком-

плексное воздействие на формирование поведенческих мотивов общества, мониторинг и управление этим процессом, противодействие терроризму и криминальной активности; разработка эффективной системы мониторинга и предотвращения ущерба от техногенных и природных катастроф [5].

**Справочно.** В 2015 г. правительство КНР заявило о создании общенациональной базы данных, содержащей информацию практически о каждом жителе страны. Эти записи включают данные о состоянии здоровья, личностных пристрастиях гражданина и т. д. На основе информации, содержащейся в базе, гражданам будут назначать «социальные баллы», показывающие степень их лояльности. Также руководство КНР поручило одному из крупнейших государственных оборонных подрядчиков – China Electronics Technology Group Corporation – разработать программное обеспечение, которое способно прогнозировать поведение людей, анализируя множество данных. Целью создания этого решения китайские власти называют антитеррористические меры и повышение безопасности.

Финансовое и ресурсное обеспечение Плана предусматривает широкое привлечение средств государственных и частных институтов, отечественных и иностранных компаний и венчурных фондов, а также введение в действие механизмов коммерциализации результатов разработок в сфере ИИ. Государственным органам предписывается способствовать созданию иностранными корпорациями и научными институтами, специализирующимися на разработках в области ИИ, центров исследований и разработок на территории Китая, в рамках концепции «Один пояс – один путь» содействовать развитию международной кооперации в сфере разработок и практического применения ИИ через создание совместных исследовательских центров; обеспечить ускоренное применение технологий ИИ в странах, включенных в инициативу

«Один пояс – один путь». Субъектам хозяйствования государств постсоветского пространства следует обратить особое внимание на данное положение, поскольку оно открывает дополнительные возможности не только для научной сферы, но и для инновационного развития различных отраслей народного хозяйства.

План предусматривает реализацию мер по стимулированию компаний различных форм собственности, внедряющих в производственные и организационные процессы решения, полученные на основе внедрения технологий ИИ. К таким мерам отнесены льготы по налогообложению, введение механизма возврата государством денежных средств, затраченных на создание технологий в сфере ИИ, если таковые отвечают критериям, предусмотренным в Плане.

**Справочно.** В сентябре 2017 г. исполнительный директор компании «Lenovo Group Ltd.» Ян Юаньцин заявил о планах по инвестированию 1 млрд долл. США (6,6 млрд юаней) в проекты по разработке и внедрению технологий ИИ в течение следующих трех лет.

Планом вводятся в действие новые дополнительные механизмы защиты прав интеллектуальной собственности на результаты, полученные в ходе разработки технологий ИИ, а также меры защиты интересов национальной безопасности и порядок ограничения распространения информации, касающейся исследований в этой сфере.

В Плане также указываются детальные положения по построению национальной инновационной системы исследований по проблемам ИИ. Для решения этой задачи предполагается не только формирование соответствующей инновационной научно-технической базы, но и усиление элементов системы государственного управления, на которые возлагается вся полнота ответственности за реализацию положений программного документа.

Высшими партийными органами и Госсоветом КНР принято решение о создании малой группы по структурным реформам национальной науки и инновациям, на которую будут возложены функции координации работы по реализации Плана, контроля за работой по данному направлению.

Также в структуре Министерства по науке и технологиям КНР создается бюро по выполнению мероприятий Плана развития искусственного интеллекта следующего поколения, которое будет нести персональную ответственность за результаты работы. Еще одним органом, призванным содействовать безусловной реализации положений Плана, станет вновь создаваемый консультативный совет по стратегии развития искусственного интеллекта, который будет изучать содержание долгосрочных стратегий развития этой сферы и вырабатывать рекомендации для принятия обоснованных решений высшим политическим руководством страны. Предписывается создание широкой сети «мозговых центров» и иных аналитических структур, сосредоточивающих внимание на проблемах создания и применения ИИ.

Ведущим объединением экспертов в сфере ИИ, осуществляющим координацию научных исследований и разработок, является Китайская ассоциация искусственного интеллекта (Chinese Association for Artificial Intelligence, CAAI) [6]. Ассоциация была

создана в 1981 г. Национальным фондом естественных наук Китая. В настоящее время в составе ассоциации работают эксперты ведущих мировых и китайских исследовательских центров, осуществляющих разработки в сфере ИИ, среди них – лондонская лаборатория ИИ *DeepMind* (дочерняя компания *Google*), *Horizon Robotics*, Национальный университет оборонных технологий (*National University for Defense Technology, NUDT*), телекоммуникационная корпорация *ZTE*, группа IT-компаний *BAT* (*Baidu, Alibaba and Tencent*). В целях использования передового опыта в области разработки и внедрения в народное хозяйство технологий искусственного интеллекта IT-компаниям на пост-

советском пространстве целесообразно обратить пристальное внимание на деятельность данной ассоциации, принять меры по установлению прямых контактов и последующему присоединению к ней.

План также предусматривает развертывание широкой пропагандистско-агитационной кампании, призванной сформировать всестороннюю поддержку работ по развитию ИИ со стороны населения. Технологии искусственного интеллекта уже сейчас активно применяются для формирования информационных полей требуемой направленности, что создает условия для манипулирования общественным сознанием.

**Справочно.** Китайский новостной агрегатор «Toutiao» ([www.toutiao.com](http://www.toutiao.com)) использует технологии ИИ для анализа новостных заголовков и предпочтений пользователей, составления на основе полученных данных ленты новостей. Приложение используют более 78 млн человек каждый день, зарегистрировано около 600 млн аккаунтов.

В развитие принятого в 2017 г. Госсоветом КНР Плана Министерство промышленности и информационных технологий КНР в январе 2018 г. опубликовало Трехлетний план действий по стимулированию развития индустрии искусственного интеллекта следующего поколения (2018–2020), направленный на масштабное развитие основных продуктов ИИ, усиление ключевых способностей ИИ, глубокое развитие интеллектуального производства, строительство вспомогательной системы индустрии ИИ.

Новым трехлетним планом предусмотрено создание в Китае команды по развитию ИИ на базе отобранных Министерством науки и техники КНР компаний из тройки *BAT* и *iFlyTek* (работает в области голосовых технологий). Предположительно компания *Baidu* будет специализироваться на развитии беспилотных автомобилей, *Alibaba* – на работах по созданию «умных городов» и улучшению инфраструктуры и городского транспорта, *Tencent* – на компьютеризации медицинских технологий, *iFlyTek* продолжит деятельность в своей отрасли.

В январе 2018 г. было объявлено о начале строительства технопарка для разработок и проектов в сфере ИИ в пекинском пригороде Мэньтоугоу. Технопарк построят в течение 5 лет, объем инвестиций составит 13,8 млрд юаней (более 2 млрд долл. США).

Также ожидается, что в 2018 г. *Google* откроет научно-исследовательский центр искусственного интеллекта в китайской столице. Это будет первый объект компании в Азии, помимо уже существующих центров в Нью-Йорке, Торонто, Лондоне и Цюрихе.

**Обозначенные направления по развитию информационно-коммуникационных технологий нового поколения и цифровых управляемых машин, искусственного интеллекта, облач-**

**ных технологий, промышленного интернета вещей, внедрению роботизированных систем представляются важными с позиции формирования новых перспективных драйверов роста экономик государств постсоветского пространства.** Перед этими странами стоят следующие задачи:

- определить круг национальных исследователей, специализирующихся на разработках ИК-технологий нового поколения, а также в сфере ИИ, в том числе работающих в зарубежных научных центрах и профильных компаниях, для формирования из них экспертного совета по развитию и внедрению технологий ИИ (на этот совет целесообразно возложить подготовку предложений для принятия управленческих решений по обозначенной проблематике, в том числе по совершенствованию законодательной базы, созданию фискальных преференций для отечественных разработчиков и организаций, внедряющих технологии ИИ, инициированию направлений и тематики совместных с иностранными партнерами разработок);

- провести инвентаризацию разработок в сфере ИК-технологий нового поколения в целом и искусственного интеллекта в частности, осуществляемых в рамках различных отечественных исследовательских и прикладных проектов под эгидой национальных академий наук и иных структур, в том числе негосударственной формы собственности, в целях определения наиболее перспективных из них для практического внедрения и реализации в рамках совместных проектов, распространения на них дополнительных преференций и мер стимулирования;

- провести анализ учебных программ в профильных учреждениях образования стран постсоветского пространства с целью проверить их соответствие современному уровню знаний об

ИК-технологиях нового поколения и ИИ, придать им прикладную направленность и способствовать формированию опережающего потенциала знаний у обучаемых, обеспечивая тем самым их готовность к деятельности в рамках следующего технологического уклада. Предстоит усовершенствовать существующую информационную систему управления образованием, включая развитие вариативности и гибкости учебных планов, ее оперативного отклика на потребности рынка труда и достижения в области научно-технического развития. Необходимо разработка и внедрение в учебный процесс онлайн-лекций и электронных средств обучения (электронные учебники, контрольно-измерительные материалы, учебные фильмы, анимационные модели), размещение в интернете методических информационных ресурсов и мультимедийных библиотек [7];

- разработать комплекс мер по дополнительному финансированию фундаментальных исследований в области ИК-технологий нового поколения и искусственного интеллекта за счет перераспределения средств с последующим их выделением в отдельное финансируемое научное направление;

- приступить к разработке и согласованию с заинтересованными ведомствами стран постсоветского пространства специализированной **долгосрочной программы развития информационно-коммуникационных технологий нового поколения и освоения технологий искусственного интеллекта** (далее – программа). Ключевой составляющей программы может выступить конкретное описание последовательности создания, освоения и внедрения цифровых технологий, образующих технологическое ядро цифровой экономики: мощных централизованных и распределенных вычислительных ресурсов (суперкомпьютеров и квантовых компьютеров, облачных и периферийных вычислений), соответствующего программного обеспечения, сетевых ресурсов нового поколения, объединяющих большие данные с использованием принципов построения нейросетей.

Выполнение программы потребует создания правовых условий, способствующих реализации поставленных задач, а также законодательного закрепления институтов и механизмов их осуществления. Для этого важно обеспечить своевременность актуализации нормативной правовой базы с учетом направлений развития ИК-технологий нового поколения, а также соответствующих этому изменений в институциональной среде. Особое внимание следует уделить созданию правовой среды (включая вопросы льготного налогообложения, защиты интеллектуальной собственности и привлечения инвестиций, движения капитала), максимально благоприятной для развития ИК-

технологий нового поколения и технологий ИИ. В денежно-кредитной сфере ключевыми должны стать нормативно-правовые акты, определяющие приоритетность кредитования программы развития ИК-технологий нового поколения в странах постсоветского пространства. Обновленная нормативная правовая база будет стимулировать создание условий для концентрации разработчиков ИК-технологий нового поколения и искусственного интеллекта в постсоветских странах и для ускоренного внедрения этих технологий на отечественных предприятиях различной отраслевой принадлежности, в том числе посредством создания совместных высокотехнологичных предприятий.

Кадровое обеспечение программы целесообразно строить на основе социального заказа по подготовке системой высшего образования нового поколения выпускников по специальностям, связанным с разработкой и внедрением технологий ИИ.

Важно также обратить внимание на разработку программ возвращения из-за рубежа высококвалифицированных ИТ-специалистов стран постсоветского пространства, специализирующихся на разработке технологий ИИ, а также трансферта ИИ-технологий и имеющихся научно-технологических наработок в этой области профильным постсоветским НИИ.

Учитывая прорывной характер ИК-технологий нового поколения и технологий ИИ, которые способны заложить принципиально новый базис производственных процессов, перспективными направлениями практического применения соответствующих разработок в государствах постсоветского пространства являются следующие:

- в сфере промышленности – удаленное управление производством, внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами и систем, предусматривающих взаимодействие людей, машин и механизмов («умная фабрика»), распределенное энергообеспечение, что предполагает новый уровень применения таких технологий, как робототехника, цифровое моделирование и проектирование, инновационная элементная база и др.;

- в сельском хозяйстве – точное земледелие, основанное на широком использовании данных спутниковых систем навигации и дистанционного зондирования Земли, автоматизированных систем сбора информации и управления процессами;

- в сфере жилищно-коммунального хозяйства – автоматизированный учет и регулирование потребления топливно-энергетических ресурсов, контроль за техническим состоянием объектов инфраструктуры, а также полнотой и правильностью начисления и оплаты жилищно-коммунальных услуг;

- в сфере транспортных услуг – автоматизированный мониторинг и управление состоянием транспортной инфраструктуры, разработка автономных транспортных комплексов различного назначения, внедрение интеллектуальных комплексов регулирования транспортных потоков, систем учета топливных ресурсов;

- в сфере здравоохранения – интеллектуальные системы диагностики, в основе которых лежат алгоритмы накопления и обработки данных клинических исследований, описания симптомов заболеваний и протоколов лечения; разработки в области формирования искусственных иммунных систем (это позволило бы добиться значимого прорыва в фармакологии и развитии биотехнологий);

- в социальной сфере – интеллектуальные системы мониторинга социально-экономической ситуации, функционирующие на основе новых алгоритмов сбора, накопления и обработки больших данных;

- в сфере безопасности – интеллектуальные системы мониторинга общественно-политической ситуации и криминогенной обстановки, создание автоматизированных боевых комплексов различного класса и назначения.

Реализация инициативы по ускоренному освоению технологий ИИ и цифровой индустриализации потребует эффективного комплексного научного сопровождения, что предполагает необходимость принятия новых программ научных исследований в области ИК-технологий нового поколения и искусственного интеллекта.

Целесообразно также развивать двустороннее взаимовыгодное сотрудничество в данной сфере между ведущими мировыми, в том числе китайскими, субъектами хозяйствования и субъектами хо-

зяйствования стран постсоветского пространства. При этом двустороннее взаимодействие в сфере информационно-коммуникационных технологий нового поколения и искусственного интеллекта возможно по следующим направлениям:

- создание совместных научно-исследовательских структур и внедренческих центров на территории государств постсоветского пространства, в том числе осуществляющих аналитическое сопровождение подготовки и реализации совместных проектов;

- проведение конференций, симпозиумов и конгрессов высокого уровня по тематике ИК-технологий нового поколения и искусственного интеллекта на территории постсоветских стран, издание сборников научных статей (это позволит наряду с упрощением доступа отечественных ученых к результатам передовых исследований сформировать благоприятные условия для установления прямых контактов с ведущими мировыми, в том числе китайскими, специалистами).

Взаимодействие стран постсоветского пространства с передовыми технологическими державами (в том числе с Китаем) в данных областях позволит придать импульс дальнейшему развитию информатизации и их информационно-коммуникационной инфраструктуры.

В качестве ключевого направления двустороннего сотрудничества в информационно-коммуникационной сфере для стран постсоветского пространства может выступать развитие промышленных кластеров и формирование производственных (промышленных) кооперационных цепочек с передовыми технологическими державами в целях продвижения совместно произведенной продукции на мировые рынки.

### Библиографические ссылки

1. Ефимушкин ВА. *Инфокоммуникационное технологическое пространство цифровой экономики* [Интернет]. 2016 [процитировано 14 декабря 2017 г.]. Доступно по: <https://bi.hse.ru/data/2017/03/30/1168539176/KC28.03%20-%20Владимир%20Ефимушкин.pdf>.
2. Шульцева ВК. Обогнать на вираже – китайская стратегия цифровой экономики. *Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений имени Е. М. Примакова РАН* [Интернет]. 6 августа 2015 г. [процитировано 14 декабря 2017 г.]. Доступно по: [https://www.imemo.ru/index.php?page\\_id=502&id=1809&ret=527](https://www.imemo.ru/index.php?page_id=502&id=1809&ret=527).
3. Artificial Intelligence: Implications for China. *McKinsey Global Institute* [Internet]. 2017 [cited 2017 December 13]. Available from: [www.mckinsey.com/mgi](http://www.mckinsey.com/mgi).
4. 国务院关于印发 新一代人工智能发展规划的通知 = State Council Notice: «A next generation artificial intelligence development plan» [Internet]. 2017 July 8 [cited 2017 December 7]. Available from: [http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content\\_5211996.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm).
5. China's security chief calls for greater use of AI to predict terrorism, social unrest. *South China Morning Post* [Internet]. 2017 September 21 [cited 2018 January 8]. Available from: <http://www.scmp.com/news/china/policies-politics/article/2112203/china-security-chief-calls-greater-use-ai-predict>.
6. China racing for AI military superiority over US. *South China Morning Post* [Internet]. 2017 November 28 [cited 2018 January 8]. Available from: <http://www.scmp.com/news/china/diplomacy-defence/article/2121923/china-racing-ai-military-superiority-over-us-says>.
7. Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы [Интернет]. 15 декабря 2016 г. [процитировано 8 января 2018 г.]. Доступно по: <http://www.economy.gov.by/uploads/files/Programma-2020.pdf>.

## References

1. Efimushkin VA. Infocommunication technological space of digital economy [Internet]. 2016 [cited 2017 December 14]. Available from: <https://bi.hse.ru/data/2017/03/30/1168539176/KC28.03%20-%20Владимир%20Ефимушкин.pdf>. Russian.
2. Shultseva VK. To overtake on a bend – the Chinese strategy for the digital economy. *Primakov National Research Institute of World Economy and International Relations* [Internet]. 2015 August 6 [cited 2017 December 14]. Available from: [https://www.imemo.ru/index.php?page\\_id=502&id=1809&ret=527](https://www.imemo.ru/index.php?page_id=502&id=1809&ret=527). Russian.
3. Artificial Intelligence: Implications for China. *McKinsey Global Institute* [Internet]. 2017 [cited 2017 December 13]. Available from: [www.mckinsey.com/mgi](http://www.mckinsey.com/mgi).
4. State Council Notice: «A next generation artificial intelligence development plan» [Internet]. 2017 July 8 [cited 2017 December 7]. Available from: [http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content\\_5211996.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm).
5. China's security chief calls for greater use of AI to predict terrorism, social unrest. *South China Morning Post* [Internet]. 2017 September 21 [cited 2018 January 8]. Available from: <http://www.scmp.com/news/china/policies-politics/article/2112203/china-security-chief-calls-greater-use-ai-predict>.
6. China racing for AI military superiority over US. *South China Morning Post* [Internet]. 2017 November 28 [cited 2018 January 8]. Available from: <http://www.scmp.com/news/china/diplomacy-defence/article/2121923/china-racing-ai-military-superiority-over-us-says>.
7. Program of social and economic development of the Republic of Belarus for 2016–2020 [Internet]. 2016 December 15 [cited 2018 January 8]. Available from: <http://www.economy.gov.by/uploads/files/Programma-2020.pdf>. Russian.

Статья поступила в редколлегию 29.06.2018.  
Received by editorial board 29.06.2018.