

УДК 06.54.51

Е.И. Масалов

Юго-Западный государственный университет, г. Курск, email: ist462007@yandex.ru

ПОТЕНЦИАЛ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ

Ключевые слова: искусственный интеллект, регион, экономика, производительность, технологии.

В статье рассматриваются основные направления использования всего экономического потенциала искусственного интеллекта (ИИ) и возможности, которые он предоставляет, приведены результаты сравнения исследований автора и консалтинговых агентств, оценивающих влияние ИИ на экономику в целом и на производительность компании по всей цепочке создания стоимости продукции в частности. Далее в работе представлена структура механизма воздействия ИИ на производительность компании через потребление и ВВП, а также механизм воздействия на потребителей за счет совершенствования продуктов посредством ИИ.

E.I. Masalov

Southwest State University, Kursk, email: ist462007@yandex.ru

THE POTENTIAL OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ECONOMIC DEVELOPMENT

Keywords: artificial intelligence, region, economy, productivity, technologies.

The article discusses the main directions of using the entire economic potential of artificial intelligence (AI) and the opportunities it provides, the results of comparing the author's research and consulting agencies assessing the impact of AI on the economy as a whole and on the company's productivity along the entire value chain of products, in particular, are presented. Further, the paper presents the structure of the mechanism of AI impact on the company's productivity through consumption and GDP, as well as the mechanism of impact on consumers by improving products through AI.

Искусственный интеллект (ИИ) призван изменить то, как мы живем и работаем. Возникает закономерный вопрос о том, насколько технологии повлияют на бизнес, потребителей и экономику в целом. Большинство исследований сосредоточены на влиянии искусственного интеллекта на рабочие места и производительность компаний, поскольку последние стремятся сделать свой бизнес более эффективным при минимальных затратах. В данной статье приведено обобщение доказательной базы данного факта и представлен ряд оценок, которые значительно различаются в зависимости от масштаба и особенностей рассмотренных исследований (например, анализируемые временные рамки, используемый понятийный аппарат ИИ, изучение степени воздействия ИИ на потребителей и т.д.).

Цель исследования

Целью исследования является определение основных направлений использования всего экономического по-

тenciала ИИ и возможностей, которые он предоставляет.

Методы исследования

В рамках статьи использованы следующие научные методы: описание, мысленное моделирование, обобщение, абстрагирование, синтез, индукция и дедукция.

Результаты исследования и их обсуждение

В исследованиях зарубежных аналитических центров обычно влияние ИИ на рабочие места и производительность компаний рассматривается как два отдельных вида воздействия: прямое влияние на рост ВВП и косвенное воздействие. Они считают, что прямое влияние на ВВП связано с увеличением доходов и занятости в фирмах отдельных секторов экономики, которые разрабатывают или производят технологии ИИ. Вторичное «косвенное» воздействие будет исходить от других фирм, использующих некоторые технологии искусственного интеллекта, которые могут

сделать их бизнес-процессы и решения более эффективными, а также расширить доступ к интересующей информации.

В последнее время в зарубежной литературе также делается акцент на влияние автоматизации на экономику стран за счет двух основных эффектов от внедрения ИИ:

- технологии ИИ повышают производительность компаний за счет сокращения количества рабочей силы, используемой для создания аналогичного объема продукции;

- увеличение производительности труда приводит к повышению заработной платы и как следствие – росту доходов населения.

Мы придерживаемся точки зрения, что выделенные эффекты влияния на экономику в целом верны как для стран, так и для отдельно взятых регионов. Однако они ощущаются не равномерно. Как правило, чаще всего с применением ИИ автоматизируются рабочие места, включающие выполнение рутинных ручных и когнитивных задач, но изначально неясно, какие из них будут затронуты больше всего. В свою очередь, не вдаваясь в оценку затрат и выгод, можно с уверенностью сказать, что, несмотря на потенциальную угрозу для неквалифицированных специалистов, технологии ИИ позволят качественно развить рынок труда и улучшить уровень жизни населения. В мировой практике уже есть примеры такой адаптации к изменениям на рынке труда за счет внедрения IT-технологий.

Недавно консалтинговые агентства Accenture и McKinsey предложили свои оценки влияния ИИ на глобальную экономику в будущем (до 2035 и 2050+ соответственно). Оба исследования сосредоточены на определении степени влияния ИИ на производительность компаний, однако при этом ими были использованы разные философские подходы [1].

В то время как McKinsey делает вывод, что искусственный интеллект укрепит существующие глобальные тенденции экономического роста в долгосрочной перспективе в качестве ключевого источника формирования потенциала дальнейшего положительного развития стран и отдельных регионов, Accenture считает, что эффект от внедрения ИИ позволит долгосрочным темпам экономического роста стран и отдельных регионов «выйти за пределы»

обозначенных в государственных стратегиях текущих прогнозов. По нашему мнению искусственный интеллект, вероятнее всего, окажет существенное влияние как на рабочие места, так и на производительность компаний.

В дополнение к традиционно-изучаемому направлению повышения производительности компаний в работе нами был исследован экономический потенциал ИИ в глобальном масштабе, вынося его за предел простой замены рабочей силы за счет автоматизации. Сегодня важно изучать искусственный интеллект и с точки зрения потребления в экономике, что позволит оценить воздействие улучшенных продуктов и определить, как потребители реагируют на них и как они распространяются на рынках. Сравнение исследований, оценивающих влияние искусственного интеллекта на экономику показано в таблице 1.

Ожидается, что ИИ значительно повлияет на производительность компаний, под которой понимается уровень возможности производства продукции при заданном уровне ресурсов. Для всех технологий ИИ целесообразно выделить две основные стратегии применения:

- технологии «человек в цикле»: программное обеспечение, системы и машины, которые «дополняют» рабочую силу, помогая ей эффективнее выполнять свои задачи, высвобождая ее время для сосредоточения на креативной и рационализаторской деятельности с более высокой добавленной стоимостью;

- технологии «без участия человека в цикле»: автоматизация процессов с помощью робототехники и других технологий или создание автономных электронных агентов, полностью исключаящие затраты на труд работников [3].

По нашему мнению, вероятнее всего, многие компании будут внедрять комбинацию автономного интеллекта и технологий с поддержкой специалистов, что принесет им большую выгоду по всей цепочке создания стоимости продукции от возникновения идей до получения результатов высокого качества. В таблице 2 нами подробно описано влияние, которое ИИ может оказать на каждом этапе цепочки создания стоимости продукции компании, и приведены конкретные примеры в различных секторах промышленности.

Таблица 1

Сравнение исследований, оценивающих влияние искусственного интеллекта на экономику

Показатель	Собственное исследование	McKinsey	Accenture
Ключевые результаты	<ul style="list-style-type: none"> • К 2030 году мировой ВВП вырастет на 14%, а долгосрочные темпы роста мировой экономики коренным образом изменятся. • Влияние на производительность компаний в среднем составит 6,7%. • Влияние на потребление составит 7,9%. • Прямое влияние на производительность труда составит от 4% до 50% в зависимости от анализируемой страны и региона. В дальнейшем будет происходить косвенное влияние. • Общее минимальное влияние на ВВП для Российской Федерации составит около 7%. 	<ul style="list-style-type: none"> • Без ускорения производительности труда, у стран и регионов не будет достаточно рабочих мест для удовлетворения своих потребностей в экономическом росте, а также в увеличении ВВП на душу населения. • Автоматизация станет двигателем для увеличения производительности компаний и роста национальных экономик. • В ближайшие 50 лет автоматизация увеличит глобальный экономический рост на 8-14%. 	<ul style="list-style-type: none"> • ИИ определит новый этап высокого экономического роста и станет новым фактором производства. • К 2035 году темпы роста удвоятся. • Прямое влияние на производительность в мире составит 9% от ВВП. • Дополнительные влияния ИИ на глобальный экономический рост составит 31% от ВВП. • Производительность труда повысится от 11% до 37% в 2035 г. в зависимости от страны и региона.
Направления воздействия	<ul style="list-style-type: none"> • Увеличение производительности компаний (замена технологий, автоматизация всех процессов). • Влияние на потребление. 	<ul style="list-style-type: none"> • Прямые выгоды от замещения труда. • Косвенные выгоды в виде улучшения качества товара, снижения количества поломок. 	<ul style="list-style-type: none"> • Интеллектуальная автоматизация. • Приумножение труда и капитала. • Распространение инноваций.
Используемые модели и предположения	<ul style="list-style-type: none"> • Использование модели общего равновесия, разработанной Адамом Блейком. • Первоначальные прямые эффекты от влияния ИИ на занятость будут соответствовать общим прогнозам по автоматизации рабочих мест, далее эффекты общего равновесия повлияют на создание новых рабочих мест и на чистые эффекты их использования. • Рост производительности труда определяется с помощью панельных данных по регионам в зависимости от факторов производства, технологий ИИ и предложения человеческого капитала. 	<ul style="list-style-type: none"> • Используется модель диффузии баса для определения процесса принятия новых продуктов населением при поддержке ИИ. • Базовый прогноз ВВП основан на собственной модели глобального роста. • Проводится авторский анализ потенциала технической автоматизации с использованием имеющихся данных. • Сделано предположение, что рабочая сила, выбывшая из-за внедрения и применения ИИ снова будет продуктивно использоваться. 	<ul style="list-style-type: none"> • Использование модифицированной модели роста, разработанной Робинотом Хэнсоном. • Занятость будет постоянной в долгосрочном периоде. • Замена на ИИ позволит реализовать в среднем не менее 50% технологического потенциала для различных стран и их регионов. • Определены основные регионы локомотивы внедрения ИИ для различных стран. Для этого используется показатель «национальной способности поглощения информации».

Таблица 2

Влияние ИИ на производительность компании по всей цепочке создания стоимости продукции

Элементы цепочки создания стоимости продукции	Влияние ИИ	Примеры применения
<p>Выработка стратегии и бизнес-модели, определение продуктов и услуг как основного вида производства. Принятие решений о стратегии развития компании и заключение ключевых договорных отношений, определение ценообразования и стратегии выхода на рынок.</p>	<p>Снижение риска, затрат времени и капитала в процессе перехода от разработанной стратегии к ее исполнению.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Моделирование рыночных условий для подготовки производственных прогнозов и ценовой политики. • Создание цифровых макетов предполагаемого к производству продукта, характеристики которого, основаны на подтвержденных пользовательских предпочтениях. • Обработка откликов потребителей на предполагаемый к производству продукт или услугу.
<p>НИОКР и инновации. Открытие новой информации о предпочтениях и трендов в потреблении.</p>	<p>Сокращение времени, необходимого для получения информации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Репозиционирование бренда. К примеру, для лекарств – изучение клинических исследований для определения иных применений уже одобренных лекарств.
<p>Закупки и производство. Поиск сырья и производство.</p>	<p>Большее количество выходных производственных данных лучшего качества с использованием меньшего количества ресурсов для их получения. Улучшение производственных возможностей.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Автоматизация сборочных линий, в том числе за счет применения робототехнических комплексов. • Производство по требованию потребителей: адаптация к производству товаров исходя из специфики заказа. • Автономное включение/выключение производства в зависимости от возникающей необходимости.
<p>Цепочка поставок и логистики. Перемещение производственных ресурсов из точки А в точку Б и доставка конечного продукта до потребителя.</p>	<p>Сокращение времени и ресурсов, необходимых для процессов поставок и логистики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Автоматический заказ сырья и материалов на основе моделей продаж и требуемых сроков выполнения/производства. • Маршрутизация к примеру машины скорой помощи до больницы на основе критичности случая с больным, кадрового обеспечения больниц, трафика и наличия свободных мест в них.
<p>Маркетинг, продажи и обслуживание клиентов. Увеличение вовлеченности и конверсии клиентов.</p>	<p>Сокращение информационной асимметрии между производителем и потребителем, соответствующая адаптация обмена информацией. Выстраивание между ними более продуктивных коммуникаций.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Выработка персональных рекомендаций по выпускаемым продуктам и услугам. • Более интенсивное внедрение агентов обслуживания клиентов – чат-ботов с искусственным интеллектом. • Выявление и фиксация эмоций клиентов в колл-центрах посредством ИИ и мониторинг практики продаж.
<p>Активизация основных функций (финансы, ИТ, риски). Поддержка бэк-офиса.</p>	<p>Сокращение ресурсных затрат и снижение рисков благодаря лучшему планированию и прогнозированию.</p>	<p>К примеру, в отрасли фармакологии мониторинг нежелательных явлений от фармацевтических препаратов (мониторинг постов в социальных сетях, посещения врачей, и т. д.).</p>

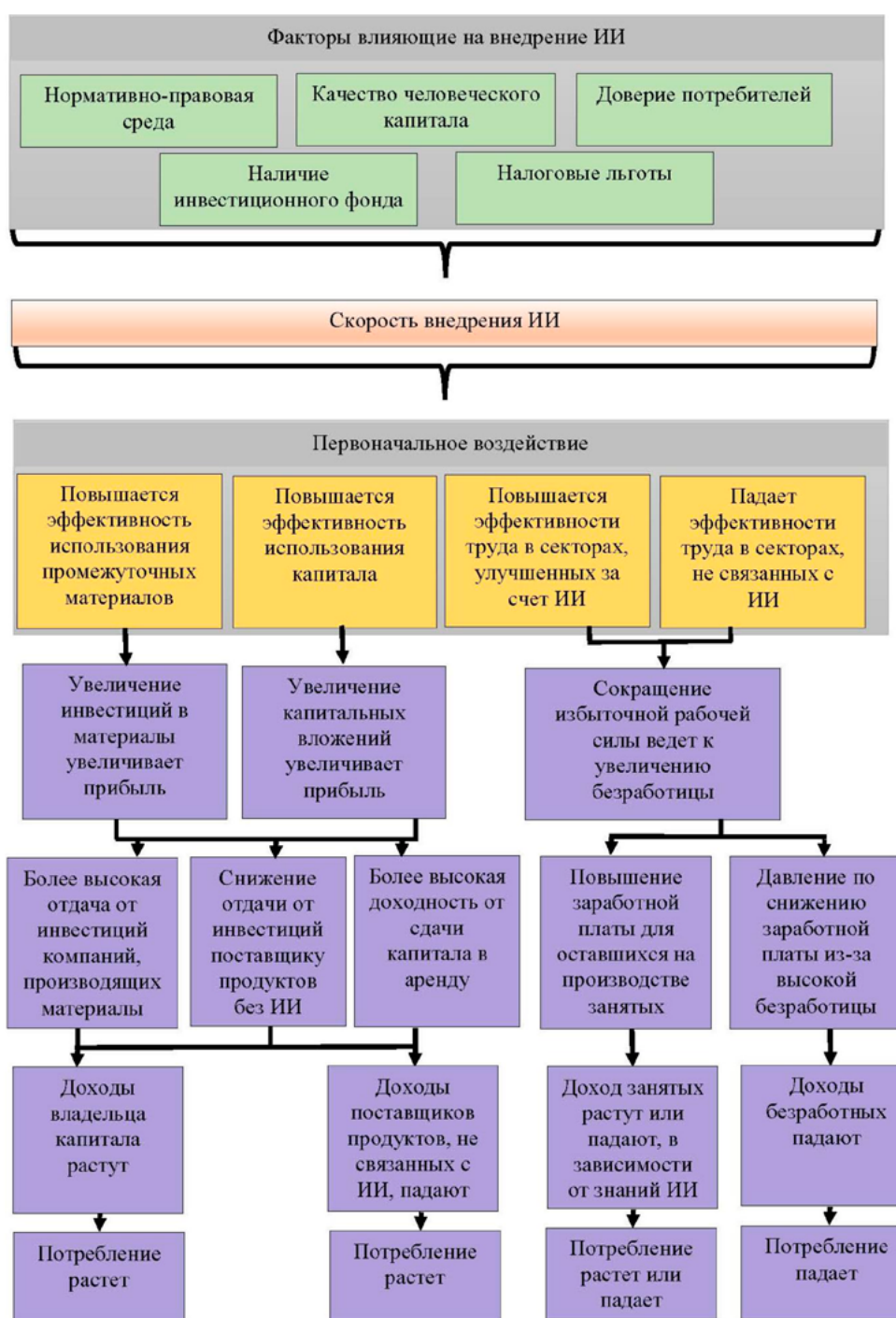


Рис. 1. Структура механизма воздействия ИИ на производительность компании через потребление и ВВП

После того, как компании внедряют ИИ, механизм передачи продукции от фирмы к потребителю станет более сложным. В целях его понимания нами разработана основная структура механизма воздействия ИИ на производительность компа-

нии через потребление и ВВП, которая представлена на рисунке 1.

Первоначально эффект повышения производительности компании приведет к увеличению факторных платежей за счет повышения эффективности ис-

пользования этих факторов, что в свою очередь будет стимулировать доходы их владельцев. Однако важно отметить, что в каждом секторе экономики будут как победители, так и проигравшие на начальных этапах использования ИИ. Для компаний, поставляющих промежуточные ресурсы, победителями станут поставщики секторов, в которых ИИ оказывает наибольшее влияние на производительность, и где ее повышение не позволит заменить данные ресурсы на более дешевую альтернативу.

Для домохозяйств ситуация несколько менее однозначна. Домохозяйства, имеющие капитал, получают выгоду по сравнению с не владеющими им. В свою очередь владельцы капитала в секторах с высокой производительностью от ИИ увидят особенно значительный рост доходов, поскольку рентная цена капитала увеличивается в соответствии с его производительностью.

Рассматривая рынок труда важно отметить, что по мере распространения ИИ часть рабочей силы в каждом секторе станет автоматизированной. Это приведет к расхождению в доходах от трудовой деятельности между теми, кто останется частью рабочей силы на все более производительных рабочих местах, и теми, кто уволится. Однако по мере внедрения ИИ будут развиваться старые и создаваться новые сектора экономики, что будет стимулировать к появлению новых вакансий, где безработные смогут себе найти работу. Таким образом, сама по себе автоматизация и внедрение ИИ не обязательно приведет с течением времени к увеличению неравенства между рабочей силой и безработными.

Далее подробно рассмотрим вторичное косвенное воздействие ИИ на экономику.

Менее понятным, но не менее важным является потенциал использования ИИ для улучшения потребительских качеств товаров и услуг. Возможность производить любые действия с данными большого объема, с максимальной скоростью и различными способами посредством использования технологий ИИ позволит компаниям повышать качество продуктов и адаптировать их для потребителей. ИИ может помочь сократить количество времени, кото-

рое последние тратят на выполнение незначительных задач, или уменьшить количество вопросов в процессе использования товаров или услуг, что приведет к увеличению потребительского спроса [2].

Внедрение ИИ позволит увеличить потребительские расходы на более привлекательные, персонализированные и качественные товары (прямой эффект замещения). Однако наиболее важным результатом станет выход на рынок новых компаний, предлагающих усовершенствованные продукты, созданные при поддержке ИИ, что как следствие приведет к увеличению предложения более доступных товаров (косвенный эффект дохода). В общих чертах можно выделить три ключевых направления развития продуктов с учетом их поддержки со стороны ИИ.

1. Персонализация продукта. В последнее десятилетие все больше появляется предложений персонализированных продуктов в различных сферах деятельности, от рекомендаций по книгам и фильмам до индивидуальных домов и моды от кутюр. Большинство таких товаров, как правило все еще остаются дорогими, сложными и даже рискованными для производства. Уровень персонализации продукции зависит от многих факторов, но важнейшим и определяющим из них является степень осведомленности компаний об истинных предпочтениях своих потребителей. Неправильная оценка этих предпочтений может иметь огромные негативные последствия для производителей (затраты на проектирование, наращивание производства и продажа данных товаров для узкого круга лиц – большой риск) и это одна из причин, по которой наблюдается низкий уровень перехода к данному вектору производства.

ИИ позволяет эффективнее определять потребительские предпочтения, собирая больше индивидуальных данных о клиентах в процессе осуществления ими покупок и далее делать выводы о факторах, влияющих на их потребительскую активность. Например, в сфере финансовых услуг с помощью ИИ банки могут получить доступ к более широкому перечню разносторонних источников информации о клиентах

и определить, какие из полученных сведений наиболее важны с точки зрения кредитоспособности. Затем может быть разработан кредитный пакет с условиями, которые будут привлекательными для конкретного заявителя.

Современные технологические разработки облегчили и расширили процесс сбора и обработки данных, но ИИ является недостающим звеном между существующими базами знаний, массовой персонализацией товаров и возможностью быть успешной компанией в той или иной отрасли в сегодняшней бизнес-среде. ИИ выступает в качестве инструмента по реализации возможности адаптации продуктов и услуг для клиентов в любом масштабе и в любой отрасли.

Технологии искусственного интеллекта позволяют использовать имеющиеся знания и методы разработки управленческих решений по созданию наиболее подходящих для рынка продуктов с меньшими затратами на их прототипирование и с минимальными рисками возникновения вероятности отказа от них. Если компании будут получать развёрнутую и качественно обработанную информацию о предпочтениях клиентов, то на этой основе ими будет предлагаться продукция, сделанная фактически на заказ экономически эффективными способами, в результате потребители с большей вероятностью станут ее покупать [4].

Повышение персонализации продукции может оказать воздействие на потребителей двумя способами. Во-первых, более персонализированные продукты могут увеличить предельную полезность их потребления. Во-вторых, более персонализированные продукты могут увеличить их «реальное» разнообразие для потребителей, поскольку ранее однородные товары и услуги становятся неоднородными по своей природе из-за различных характеристик персонализации.

2. Качество продукции. Помимо влияния на персонализацию продуктов, ИИ также повышает их неотъемлемую ценность для потребителей. Это проявляется либо в расширении функциональных возможностей продуктов, либо в том, что они остаются прежними, но повышается их качество или полезность.

Например, искусственный интеллект уже помогает предоставлять более качественные рекомендации по телевидению и музыке с помощью популярных сервисов запросов. В перспективе технологии искусственного интеллекта будут оказывать влияние на кинопроизводство посредством определения оптимального сочетания исполнителей и сюжетной линии. С его помощью возможно будет проводить качественный анализ существующих предпочтений потребителей, помогать в планировании ресурсов, отбирать перспективные сценарии и творческие направления для создания фильмов, которые с наибольшей вероятностью привлекут массовую аудиторию.

Помимо общей коммерческой выгоды, ИИ также существенно будет влиять на социальные аспекты экономики за счет повышения точности и безопасности предлагаемых продуктов к примеру, в здравоохранении, на транспорте и т.д. Расширение функциональных возможностей продуктов или увеличение уровня их важности в жизни людей будет способствовать приросту общего потребления.

3. Время. Искусственный интеллект может сэкономить время производителей и потребителей продукции, тем самым увеличив количество приобретаемых товаров и услуг. Это может проявляться по-разному.

Во-первых, технологии искусственного интеллекта снизят затраты времени и ресурсов на поиск и разработку наиболее предпочтительных для потребителей продуктов, устранят их уточняющие запросы и сомнения в процессе покупки. Данный факт закономерно приведет к увеличению количества приобретаемых товаров и услуг за счет роста покупательской способности. Так к примеру, чем больше косметический бренд знает о цвете кожи, цвете лица, возрасте и образе жизни покупателя посредством интеллектуального анализа данных о нем, тем эффективнее он сможет разработать и предложить ему продукты и тем больше вероятность того, что данные продукты будут приобретены сразу с минимально возможным запросом уточняющих вопросов [5].

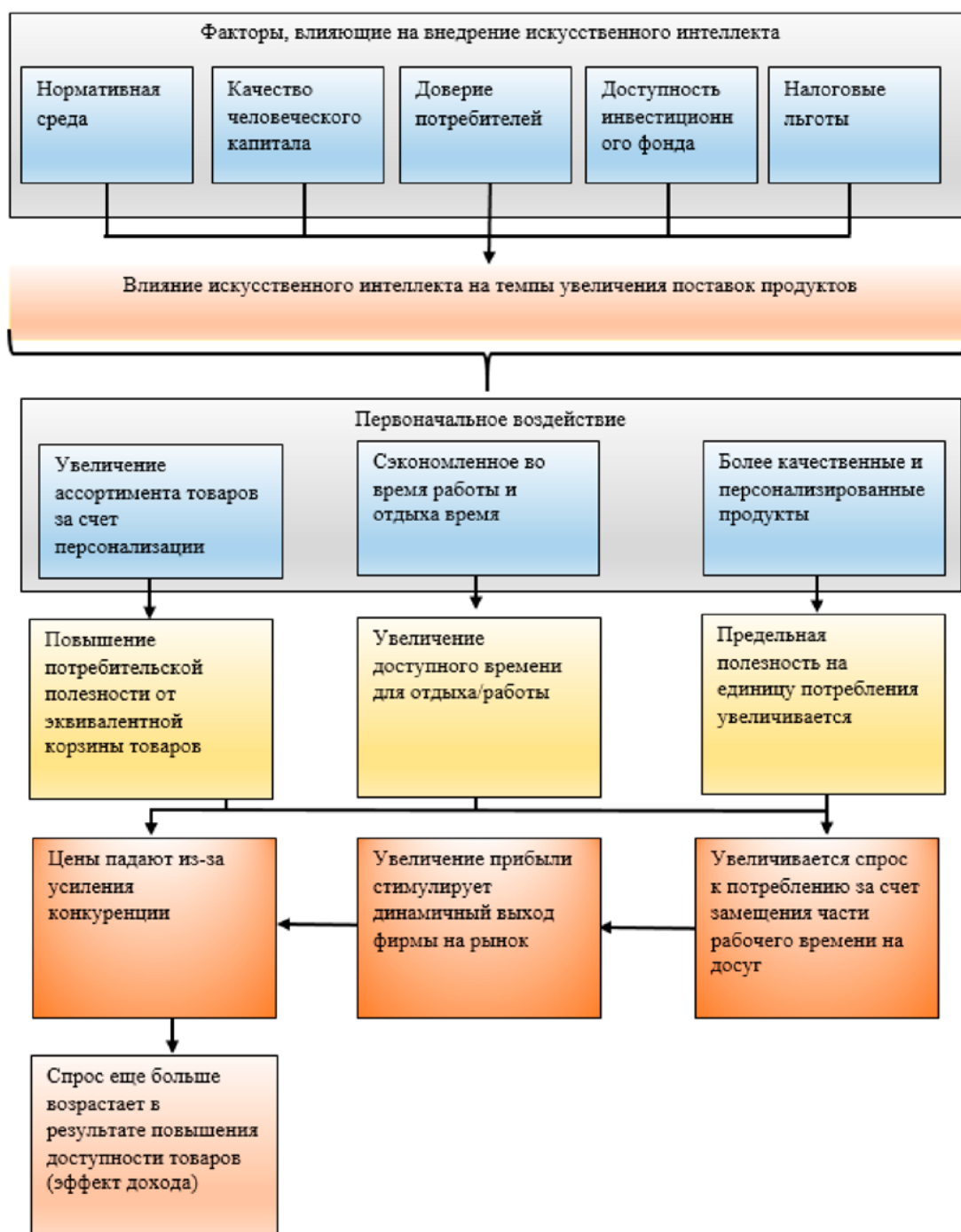


Рис. 2. Механизм воздействия на потребителей за счет совершенствования продуктов посредством ИИ

С другой стороны, ИИ поможет покупателям избежать выполнения малоценных, рутинных задач, что высвободит их время, часть которого, скорее всего, будет потрачена на потребление дополнительных продуктов. Например, автономные

транспортные средства, которые не требуют от водителя активного участия в их управлении, в процессе перемещения из пункта А в пункт Б дают водителю дополнительное время для выполнения альтернативных действий по просмотру

мультимедийного или развлекательного контента, совершению покупок в сети Интернет, использованию телекоммуникационной платформы для общения с семьей или друзьями.

Как показано в примерах, экономия времени приведет не только к тому, что покупатели станут потреблять больше продуктов, но и к тому, что часть этого времени может быть использована для реализации иных задач и работ. Высвободившееся время может быть предложено рынку труда в обмен на заработную плату или использовано для отдыха.

Полный механизм воздействия на потребителей за счет совершенствования продуктов посредством ИИ, включающий в себя описанные выше косвенные факторы влияния представлен на рисунке 2.

Выводы

В заключении стоит отметить, что повышение качества и разнообразия товаров и услуг за счет использования

ИИ стимулирует спрос, делая их относительно более привлекательными для вложения своих финансовых средств, по сравнению, например, с другими видами использования денежных средств (эффект замещения). Однако без существенного роста реальных доходов описанные в данной статье воздействия на потребление могут иметь лишь ограниченное влияние на развитие экономики и рост ВВП. Основное влияние окажет динамическое появление новых фирм в ответ на рост прибыли.

Появление новых фирм будет способствовать усилению конкуренции и стимулированию предложения, что приведет к понижающему давлению на цены продуктов, а это в свою очередь, значительно простимулирует спрос, поскольку потребители со временем смогут иметь больше располагаемого дохода, который они вероятнее всего потратят на более привлекательные товары (эффект дохода).

Библиографический список

1. Соколова С.Н. Искусственный интеллект и безопасность общества // Вестник Полесского государственного университета. Серия общественных и гуманитарных наук. 2016. № 1. С. 63–68.
2. Масалов Е.И. Оценка эффективности инновационных технологий на примере предприятия машиностроительной отрасли // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2012. № 2. С. 91–95.
3. Попович Л.Г., Дроговоз П.А., Жильникова А.Н. Корпоративное и публичное управление в условиях глобальной цифровой экономики: инфраструктура, законодательство, методология // Аудит и финансовый анализ. 2010. № 6. С. 320–327.
4. Акинин П.В., Коляда М.А. Развитие инноваций в банковском секторе США и возможность их реализации в российской действительности // Мир науки, культуры, образования. 2013. № 1(38). С. 300–302.
5. Шваб К. Четвёртая промышленная революция. М.: Изд. «Э», 2017. 208 с.