

ИНДУСТРИЯ 4.0: ПУТЬ УЗБЕКИСТАНА К ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

**Мирзиёдова Гульноза Аюбхан кизи, ассистент Ташкентского
государственного экономического университета (Узбекистан, г.Ташкент)**

Аннотация. В данной статье дано понятие Индустрии 4.0, изучен опыт зарубежных стран-лидеров по внедрению современных цифровых технологий в экономику и промышленность, дана оценка их успехам и проблемам на этом пути. Также рассмотрены успехи и проблемы различных секторов экономики Узбекистана на пути цифровой трансформации, которая закладывает основу для современной и технологичной экономики, т.е. на пути перехода к Индустрии 4.0.

Ключевые слова: Индустрия 4.0, цифровизация, роботизированные устройства, большие данные, промышленный интернет вещей (IoT), 3D-печать, блокчейн, искусственный интеллект, машинное обучение.

INDUSTRY 4.0: UZBEKISTAN'S PATH TO DIGITAL TRANSFORMATION

**Mirziyodova Gulnoza Ayubkhan kizi, assistant, Tashkent State University of
Economics (Uzbekistan, Tashkent)**

Annotation. This article gives the concept of Industry 4.0, studies the experience of foreign leading countries in introducing modern digital technologies into the economy and industry, and evaluates their successes and problems along this path. The successes and problems of various sectors of the economy of Uzbekistan on the path of digital transformation, which lays the foundation for a modern and technological economy, i.e. on the path to transition to Industry 4.0.

Keywords: Industry 4.0, digitalization, robotic devices, big data, industrial Internet of things (IoT), 3D printing, blockchain, artificial intelligence, machine learning.

В самом сердце Центральной Азии находится Узбекистан – страна с богатой историей и яркой культурой. Традиционно известный своим текстилем, сельским хозяйством и природными ресурсами, Узбекистан теперь нацелился на новый рубеж: Индустрию 4.0. В то время как мир переживает цифровую революцию, Узбекистан пользуется возможностью освоить передовые технологии и вступить в эпоху умного производства и инноваций.

Индустрия 4.0, которую часто называют четвертой промышленной революцией, представляет собой смену парадигмы производства и производственных процессов, вызванную автоматизацией, обменом данными и искусственным интеллектом. Он охватывает широкий спектр технологий, включая Интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (ИИ), робототехнику и расширенную аналитику, которые взаимосвязаны для создания целостной и эффективной производственной экосистемы.

Для дальнейшего рассмотрения данной темы, давайте в первую очередь определим понятие «Индустрии 4.0». В различных источниках даётся разные определения этому термину. Например, профессор Клаус Шваб в своей книге «Четвертая промышленная революция» описывает Индустрию 4.0 как «новые технологии, которые объединяют физический, цифровой и биологический миры, затрагивая все дисциплины, экономику и отрасли. Эти технологии обладают огромным потенциалом для подключения миллиардов людей к сети» и значительно повысить эффективность предприятий и организаций». [1]

Для дальнейшего развития данной сферы в нашей стране, в данной статье был изучен опыт зарубежных стран-лидеров по внедрению

современных цифровых технологий в экономику и промышленность, а также дана оценка их успехам и проблемам на этом пути.

Начнём своё исследование с Германии- страной, где зародилось данное понятие в 2011 году, как проект, направленный на повышение конкурентоспособности обрабатывающей промышленности. Германию часто называют лидером Индустрии 4.0. Здесь промышленные компании активно внедряют системы автоматизации, Интернета вещей (IoT), анализа данных и робототехнических систем. Производственные процессы становятся более гибкими и эффективными, что позволяет немецким компаниям оставаться конкурентоспособными на мировом рынке. Правительство Германии совместно с Bosch и Siemens реализует программу «Индустрия 4.0» и новую бизнес-модель, ориентированную на услуги. Концепция «Индустрия 4.0» основана на концепции «Интернета вещей (и услуг)», которая предполагает, что каждая машина, деталь или готовое изделие оснащено встроенными цифровыми технологиями, позволяющими им взаимодействовать с другими объектами и с людьми. Планы Германии интернетизировать промышленность к 2030 году. По словам Эберхарда Файта, руководителя платформы «Индустрия 4.0», Германия уже инвестировала 10 миллиардов евро в развитие новой производственной базы, тогда как на обучение в этой области выделено лишь около 1 миллиарда евро [2].

Еще одной Европейской страной, где цифровая индустрия процветает является Великобритания . В 2017 году в данной стране была представлена своя Цифровая стратегия — документ включает семь направлений, по которым страна намерена развивать «ведущую цифровую экономику» в мире. В частности: создание цифровой инфраструктуры мирового уровня в Великобритании; предоставление каждому доступа к необходимым цифровым навыкам; создание условий в стране как лучшего места для старта и развития цифрового бизнеса; помогая каждому британскому бизнесу перейти на цифровые технологии. Планируется инвестировать £17,3 млн в

университетские исследования в области робототехники и искусственного интеллекта. По оценкам консалтинговой компании Accenture, использование искусственного интеллекта принесет британской экономике дополнительно 654 миллиарда фунтов стерлингов к 2035 году.[3]

Следующий лидер США, где компании активно внедряют технологии Индустрии 4.0, особенно в автомобильной, электронной и высокотехнологичной отраслях. Калифорния, например, является центром разработки искусственного интеллекта и автономных транспортных средств. Однако, в отличие от других изменений, в Соединенных Штатах существуют различные региональные подходы к Индустрии 4.0 и неравномерные технологии.

Несомненно, Китай - страна Азии занимающая ведущее положение в мировой экономике, активно инвестирует в развитие Индустрии 4.0, стремясь к технологическому лидерству. Китайские компании внедряют системы автоматизации и роботизации на производственных линиях, а также разрабатывают собственные технологии в области искусственного интеллекта и Интернета. Государственная поддержка и доступ к огромному внешнему рынку создают благоприятные условия для развития инноваций. По статье Чжан Синьхуна в « Czinczi Чжибао » развитие цифровой экономики в Китае логически предопределено тремя основными моментами [4].

1. Создание высокоскоростной и универсальной инфраструктуры. Построена крупнейшая сеть широкополосной связи. Уровень проникновения Интернета составляет более 50%.

2. Проникновение цифровой экономики во все сферы жизни и производства.

3. Постоянное появление нового статуса бизнеса и новых моделей.

Япония также играет важную роль в развитии Индустрии 4.0, уделяя особое внимание робототехнике и промышленной автоматизации. Японские

компании активно внедряют роботов и автоматизированные системы в различные отрасли: от автомобилестроения до электроники и медицины. Однако Япония также сталкивается с такими проблемами, как старение населения и необходимость обновления инфраструктуры для поддержки новых технологий.

Один из «Азиатских тигров»- Южная Корея является одним из лидеров цифровой трансформации. Корейские компании активно внедряют Интернет вещей, искусственный интеллект и роботизированные системы, особенно в секторах производства полупроводников, автомобилестроения и электроники. Государственная поддержка и высокий уровень цифровой грамотности населения способствуют успешному развитию Индустрии 4.0 в Южной Корее.

В то же время Узбекистан- одна из развивающихся стран, благодаря своему стратегическому расположению на перекрестке Азии, осознал важность внедрения технологий Индустрии 4.0, чтобы оставаться конкурентоспособным на мировом рынке. Имея население более 37 миллионов человек, Узбекистан предоставляет уникальные возможности для предприятий, стремящихся выйти на новые рынки. Под руководством Президента Шавката Мирзиёева, страна вступила в амбициозный путь цифровой трансформации, закладывая основу для современной и технологичной экономики.

Одной из ключевых инициатив, лежащих в основе реализации программы «Индустрия 4.0» в Узбекистане, является программа «Цифровой Узбекистан 2030», целью которой является использование возможностей цифровых технологий для ускорения экономического роста и улучшения качества жизни граждан. Программа направлена на расширение широкополосной инфраструктуры, повышение цифровой грамотности и содействие инновациям и предпринимательству в ключевых секторах, таких как производство, сельское хозяйство и здравоохранение.[5]

Важно отметить, что в Республике реализуются комплексные меры по активному развитию цифровой экономики, а также широкому внедрению современных информационно-коммуникационных технологий во всех отраслях и сферах, прежде всего в государственном управлении, образовании, здравоохранении и сельском хозяйстве.

Согласно отчетам компаний “We are social” и “Meltwater” можно увидеть следующие данные о внедрении и использовании цифровых технологий в Узбекистане в начале 2024 года:

- На начало 2024 года в Узбекистане насчитывалось 29,52 миллиона интернет-пользователей, тогда уровень проникновения интернета составлял 83,3 процента .(рис.1)

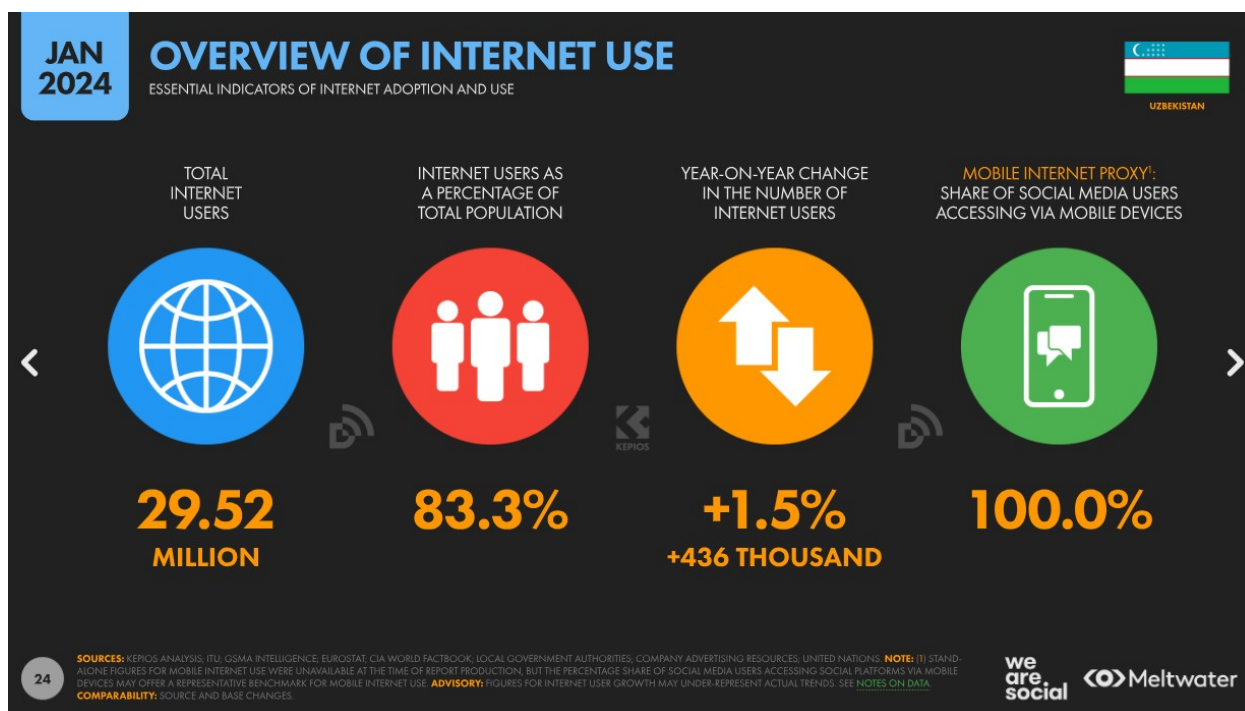


Рис.1. Количество интернет-пользователей на начало 2024 г. в Республике Узбекистан[6]

-В январе 2024 года в Узбекистане проживало 8,70 миллиона пользователей социальных сетей, что составляет 24,6 процента от общей численности населения.

-Всего на начало 2024 года в Узбекистане действовало 33,81 миллиона сотовых мобильных подключений, что эквивалентно 95,5 процентам от общей численности населения (рис.2)

Так же важно отметить, что в течении последних 10 лет уровень проникновения интернета увеличился с 35,5% до 83,3%. (рис.3)

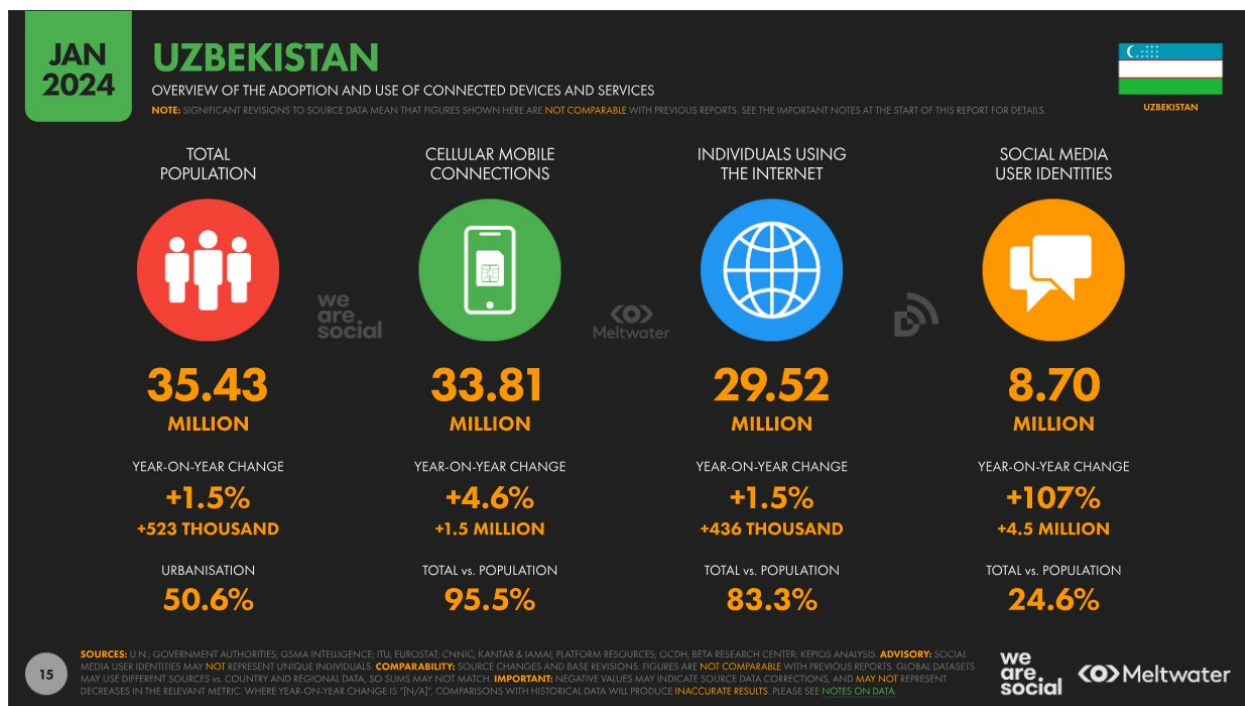


Рис. 2. Обзор внедрения и использования подключенных устройств и услуг[6]

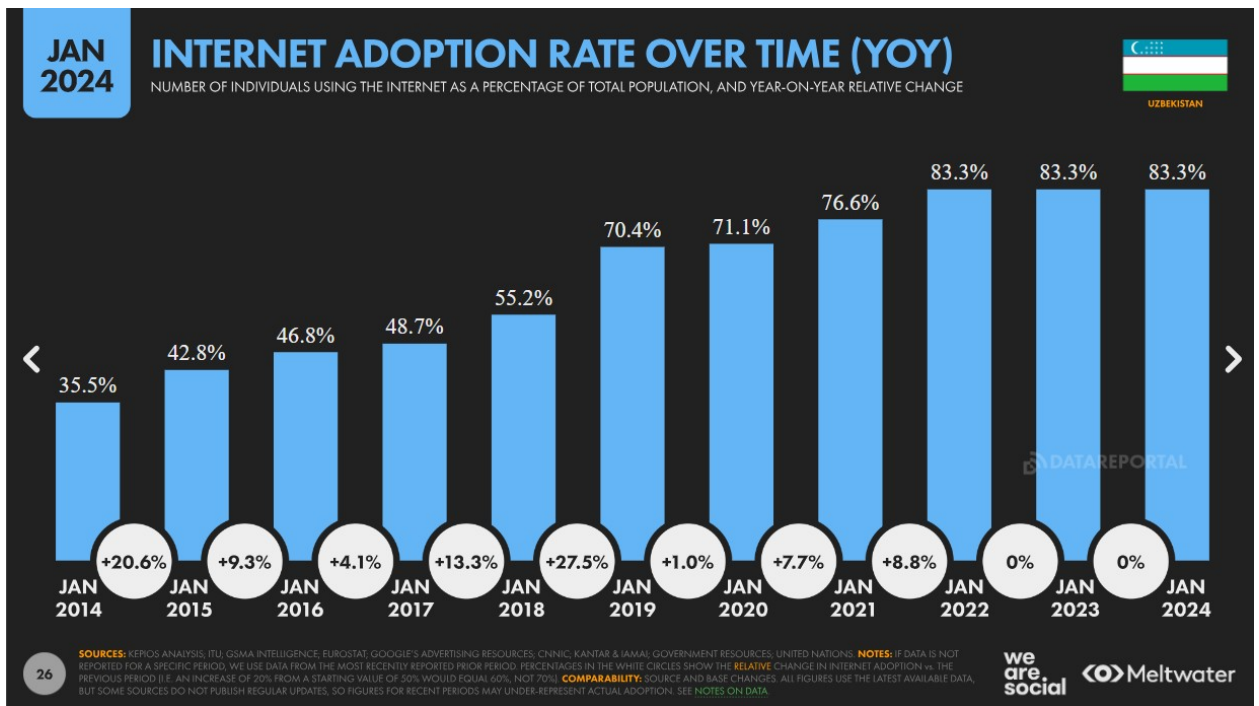


Рис.3. Уровень проникновения интернета в течении последних 10 лет (2014-2024) в Республике Узбекистан [6]

В частности, начата реализация более 220 приоритетных проектов, предусматривающих совершенствование системы электронного правительства, дальнейшее развитие внутреннего рынка программных продуктов и информационных технологий, организацию ИТ-парков во всех регионах республики и обеспечение квалифицированным персоналом в этой области. Кроме того, реализуется комплексная программа «Цифровой Ташкент», которая предусматривает запуск геопортала, интегрированного с более чем 40 информационными системами, создание информационной системы управления общественным транспортом и муниципальной инфраструктурой, цифровизацию социальной сферы с последующее распространение этого опыта на другие регионы.[5]

Следующей немаловажной победой страны является поднятие за последние 5 лет со 158- го места на 87-е в мировом (рис.4) и 7 место среди стран Южной и Центральной Азии в рейтинге «Government Artificial

Intelligence Readines Index», разработанном британской организацией Oxford Insights. (рис. 5)



Рис.4. Показатели Республики Узбекистан в международном рейтинге «Government Artificial Intelligence Readines Index» [7]

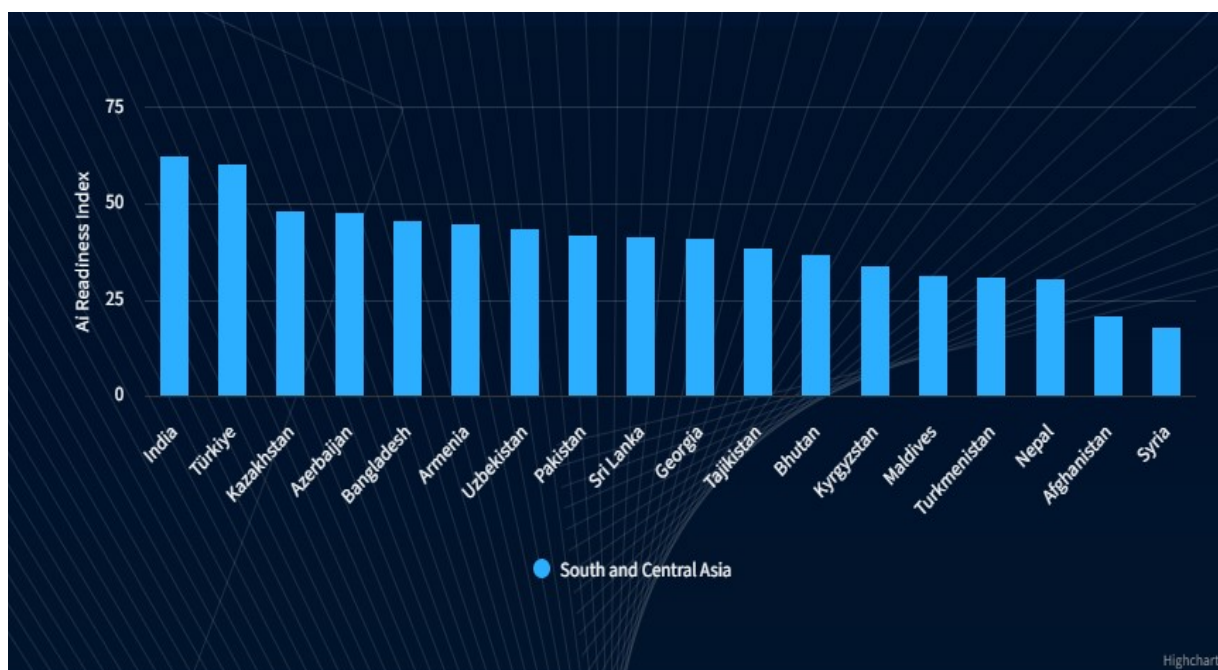


Рис.5. Показатели Республики Узбекистан в международном рейтинге «Government Artificial Intelligence Readines Index» среди стран Южной и Центральной Азии [8]

Следующий рейтинг, где Узбекистан за последние 4 года улучшил свою позицию на 11 единиц, поднявшись с 93 на 82 место - « The Global Innovation Index (GII)» (рис.6). Также, важно отметить, что на сегодняшний день экономика Республики в данном индексе занимает 4-е место среди 10 экономик Центральной и Южной Азии.

	GII Position	Innovation Inputs	Innovation Outputs
2020	93rd	81st	118th
2021	86th	75th	100th
2022	82nd	68th	91st
2023	82nd	72nd	88th

Рис.6. Показатели Республики Узбекистан в международном рейтинге « The Global Innovation Index (GII)» [7]

На приведенной ниже пузырьковой диаграмме (рис.7) показана взаимосвязь между уровнями доходов (ВВП на душу населения) и эффективностью инноваций (показатель ГИ). Линия тренда показывает ожидаемую эффективность инноваций в зависимости от уровня дохода. Экономике, находящиеся выше линии тренда, демонстрируют лучшие результаты, чем ожидалось, а страны, расположенные ниже, демонстрируют показатели ниже ожиданий.

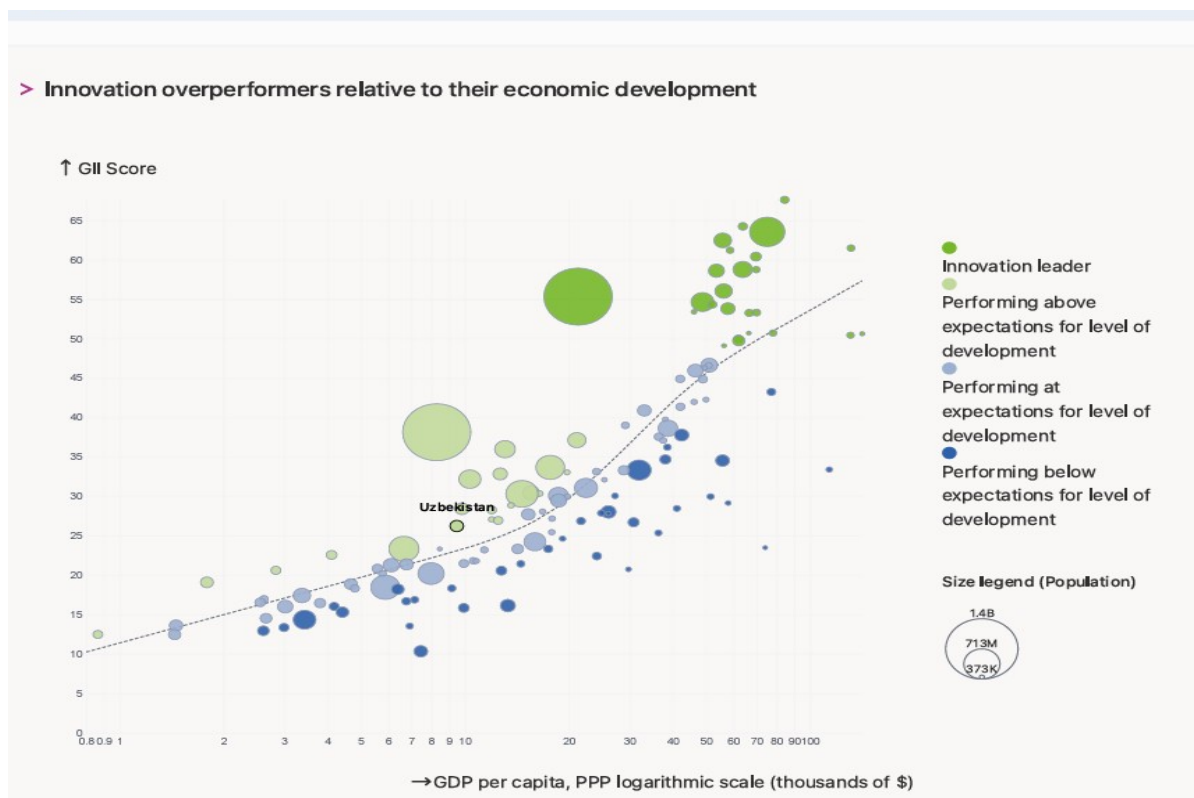


Рис.7. Взаимосвязь между уровнями доходов (ВВП на душу населения) и эффективностью инноваций (показатель ГИ) [7]

В данной диаграмме, мы можем отчетливо увидеть, что Республика Узбекистан показывает отличные результаты, и является одной из стран, где в сравнении с уровнем доходов эффективность инноваций превысила ожидания.

Интересно отметить, что 24-27 октября 2022 г. в рамках прошедшего в г. Самарканд главного события года в сфере информационных технологий «ICTWEEK UZBEKISTAN 2022» были представлены первые результаты совместной инициативы «DIGITAL PULSE», реализуемой Министерством экономического развития и сокращения бедности Республики Узбекистан и Программой развития ООН, в партнерстве с Министерством по развитию информационных технологий и коммуникаций Республики Узбекистан и IT Park.

Данный инструмент уже помог диагностировать уровень цифровизации бизнес-процессов в более 250 компаний, результаты диагностики легли в

основу индивидуальных стратегий цифровой трансформации малых предприятий, определив сильные и слабые стороны предприятия, а также потенциал для дальнейшего развития.

«DIGITAL PULSE» — это инструмент, который помогает малому и среднему бизнесу определить их уровень цифровизации и дает основные рекомендации о том, что нужно предпринять на пути к цифровому преобразованию. Инструмент также помогает компаниям оценить свой цифровой потенциал и выявить сопутствующие пробелы в своей деятельности, а ПРООН и ее институциональные партнеры получают информацию о том, какие дальнейшие программные меры для поддержки ускорения деятельности в области цифровой экономики в стране необходимо разработать.

Этот инструмент отвечает потребностям бизнеса в бесплатной оценке и получении автоматического анализа, получаемого компанией после прохождения диагностики, а также предоставляет базовые рекомендации по направлениям, требующим совершенствования. Инструмент полезен для любой компании, большой или маленькой, ориентированной на услуги или продукт [9]

В производственном секторе Узбекистан вкладывает значительные средства в интеллектуальные фабрики и технологии автоматизации для повышения производительности, снижения затрат и улучшения контроля качества. Используя датчики Интернета вещей и подключенные устройства, производители могут отслеживать производительность оборудования в режиме реального времени, прогнозировать проблемы с обслуживанием и оптимизировать производственные процессы для достижения максимальной эффективности.

Кроме того, о цифровизации промышленности свидетельствуют применение новых видов оборудования, к которым относятся:

- роботизированные устройства, безотходные и безлюдные технологии,

- гибкие технологические комплексы, автоматические производственные системы, беспилотные

- транспортные, автоматизированные технические и технологические платформы

- различные этапы производственного процесса, оснащенные цифровым

- датчики, детекторы и т.п. [6]

Цифровые решения все глубже проникают в бизнес процессы нефтегазовых компаний, отрасль активно сотрудничает с ИТ-компаниями и создает собственные центры компетенций в этом направлении. Такой процесс – следствие новой технологической революции, так называемой «Индустрии 4.0», непосредственной частью которой является цифровизация промышленности. В нефтедобыче она предполагает развитие и внедрение решений по следующим ключевым технологическим направлениям:

- Большие данные (BigData, включая искусственный интеллект и машинное обучение) — инструменты и методы организации, хранения, обработки, работы и осуществления вычислений с огромными массивами данных.

- Промышленный интернет вещей (IoT) — система объединенных компьютерных сетей и подключенных физических объектов (вещей) со встроенными датчиками и ПО для сбора и обмена данными, с возможностью удаленного контроля и управления в автоматизированном режиме.

- Роботы и дроны, помогающие автоматизировать процессы, выполнять опасные работы, а также проводить визуальное или «тактильное» исследование труднодоступных объектов, например, оборудования для подводной добычи.

- Цифровые двойники — модель месторождения, скважины, оборудования или элементов инфраструктуры, которая позволяет тестировать и предсказывать эффекты применения тех или иных опций / решений, а также визуализировать полученные результаты в удобном для

пользователя виде. Часто объединяется с инструментами дополненной реальности.

- Умные материалы — класс различных по агрегатному состоянию материалов, которые сохраняют или приобретают заданные физико-химические характеристики при изменении внешних условий, вплоть до экстремальных.

- 3D-печать, используемая в добыче для прототипирования проектов разработки и схем обустройства месторождения, а также для создания новых комплектующих для датчиков и контроллеров, насосов и прочего негабаритного оборудования.

- Распределенный реестр (блокчейн) — это децентрализованное приложение общего пользования, которое позволяет вести учет и обеспечивает высокий уровень безопасности системы.[10]

Также активная цифровизация идет и в горно- металлургическом секторе Республики. Например, АО «Алмалыкского ГМК», лидер по добыче золота в Узбекистане и крупнейший производитель меди в Центральной Азии. разработал пятилетнюю дорожную карту цифровой трансформации. Ежегодно реализуя несколько десятков проектов, предприятие постепенно автоматизирует технологические и управленческие процессы. К 2023 году оцифрованы данные о минеральных ресурсах, внедрены электронный документооборот, электронные журналы, создаются ВІ дашборды ключевых бизнес-процессов.

Кроме того, внедрение алгоритмов искусственного интеллекта и машинного обучения революционизирует традиционные производственные практики, обеспечивая возможность профилактического обслуживания, прогнозирования спроса и адаптивных производственных процессов. Это не только повышает операционную эффективность, но и позволяет производителям быстро реагировать на меняющиеся требования рынка и предпочтения клиентов.

Помимо производства, Узбекистан также изучает потенциал Индустрии 4.0 в других ключевых секторах, таких как сельское хозяйство, транспорт и здравоохранение. Например, в сельском хозяйстве датчики и дроны с поддержкой Интернета вещей используются для мониторинга уровня влажности почвы, оптимизации орошения и повышения урожайности. В сфере транспорта интеллектуальные логистические решения оптимизируют операции цепочки поставок, сокращают сроки доставки и снижают затраты.

Более того, внедрение платформ телемедицины и цифрового здравоохранения улучшает доступ к медицинским услугам в отдаленных районах, предоставляет пациентам инструменты для самоконтроля и раннего вмешательства, а также повышает общее качество медицинской помощи.

Однако, хотя Узбекистан добился значительных успехов во внедрении Индустрии 4.0, проблемы остаются. Ограничения инфраструктуры, в том числе недостаточное подключение к Интернету и пробелы в цифровых навыках, создают препятствия для широкого внедрения. Кроме того, необходимо решить проблемы, связанные с конфиденциальностью данных и кибербезопасностью, чтобы обеспечить целостность и безопасность цифровых систем.

Тем не менее, благодаря четкому видению, сильному лидерству и стратегическим инвестициям, Узбекистан имеет хорошие возможности для того, чтобы извлечь выгоду из возможностей, предоставляемых Индустрией 4.0, и стать лидером в цифровой экономике. Содействуя сотрудничеству между правительством, промышленностью и научными кругами, Узбекистан может раскрыть весь потенциал цифровых технологий для обеспечения устойчивого роста, создания рабочих мест и повышения уровня жизни своих граждан.

В заключение нужно сказать, что «Индустрия 4.0» представляет собой преобразующую возможность для Узбекистана совершить прыжок в эпоху цифровых технологий и позиционировать себя как региональный центр

инноваций и развития, основанного на технологиях. Охватывая передовые технологии и культуру инноваций и предпринимательства, Узбекистан может проложить курс к процветающему и устойчивому будущему в рамках четвертой промышленной революции.

Использованная литература

1. Четвертая промышленная революция / К. Шваб — «Эксмо», 2016, – 138 с.
2. Хромова, А. Цифровая трансформация механизмов затронет каждого. Регионы онлайн / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gosrf.ru>
3. Власти Великобритании опубликовали прогресс развития цифровых технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://d-russia.ru/vlasti-velikobritanii-opublikovali-proekt-strategii-razvitiya-tsifrovyyh-tehnologij.html>
4. Синсюнь Чжан . Цифровая экономика : новая переменная Роста трансформации Китай . Газета « С цинкзи» Чжибао » [Цифровая экономика: новая трансформация роста Китая]. Доступно по адресу: http://ru.theorychina.org/xsxy_2477/201701/t20170111_349538.shtml.
5. Указ Президента Республики Узбекистан, от 05.10.2020 г. № УП-6079 «Об утверждении стратегии «Цифровой Узбекистан-2030» и мерах по ее эффективной реализации». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lex.uz/ru/docs/5031048>
6. DIGITAL 2024: UZBEKISTAN. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://datareportal.com/reports/digital-2024-uzbekistan>
7. Global Innovation Index. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.wipo.int/global_innovation_index/en.
8. Government AI Readiness Index 2023. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://oxfordinsights.com/ai-readiness/ai-readiness-index>.
9. Более 250 компаний воспользовались инструментом цифровой диагностики «Digital Pulse». [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://www.undp.org/ru/uzbekistan/press-releases/bolee-250-kompaniy-vospolzovalis-instrumentom-cifrovoy-diagnostiki-digital-pulse>

10. Цифровая трансформация Узбекистана. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://globalcio.ru/discussion/36575/>