



# Доклад о технологиях и инновациях за 2021 год

**Вскочить на волну технологий**  
*Инновации со справедливостью*

ОБЗОР





# ДОКЛАД О ТЕХНОЛОГИЯХ И ИННОВАЦИЯХ за 2021 год

**Вскочить на волну технологий**  
*Инновации со справедливостью*

ОБЗОР



Эта работа доступна для открытого доступа путем соблюдения лицензии Creative Commons, созданной для межправительственных организаций, URL: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/>.

---

Употребляемые обозначения и изложение материала на любой карте в настоящей работе не означают выражения со стороны Организации Объединенных Наций какого бы то ни было мнения относительно правового статуса любой страны, территории, города или района или их властей или относительно делимитации их границ.

Фотокопирование и воспроизведение выдержек разрешены при надлежащем указании источника.

Эта публикация была отредактирована на внешней основе.

---

Обзор, содержащийся в настоящем документе, также издается в качестве части Доклада о технологиях и инновациях за 2021 год (UNCTAD/TDR/2020).

---

Издание Организации Объединенных Наций, опубликовано Конференцией Организации Объединенных Наций по торговле и развитию.

UNCTAD/TIR/2020 (Overview) and Corr.1

## **ВСКОЧИТЬ НА ВОЛНУ ТЕХНОЛОГИЙ**

### ***Инновации со справедливостью***

В последние десятилетия развитие человечества сопровождалось стремительным прогрессом технологий и растущим распространением цифровых устройств и услуг. Такой прогресс, по-видимому, ускоряется в результате передовых технологий, таких как искусственный интеллект (ИИ), робототехника, биотехнологии и нанотехнологии.

Эти технологии уже принесли огромные преимущества, что рельефно продемонстрировала в 2020 году разработка вакцин против коронавируса. Но быстрое развитие может иметь серьезные недостатки, если способность общества к адаптации не поспевает за ним. Так, опасения вызывает исчезновение рабочих мест по мере все более широкой автоматизации в экономике, а также то, что социальные сети усугубляют разногласия, тревогу и недоверие. В общем плане есть опасения, что передовые технологии еще больше усилят неравенство или создадут его новые проявления.

Эти вопросы по большей части звучат в развитых странах. Но для развивающихся стран эти последствия могут быть еще более серьезными, если бедные общины и страны не смогут справиться с ними или просто будут оставлены позади. В докладе показано, как развивающиеся страны могут вскочить на волну передовых технологий, уравнивая инновации и равенство в усилиях по достижению Целей устойчивого развития.

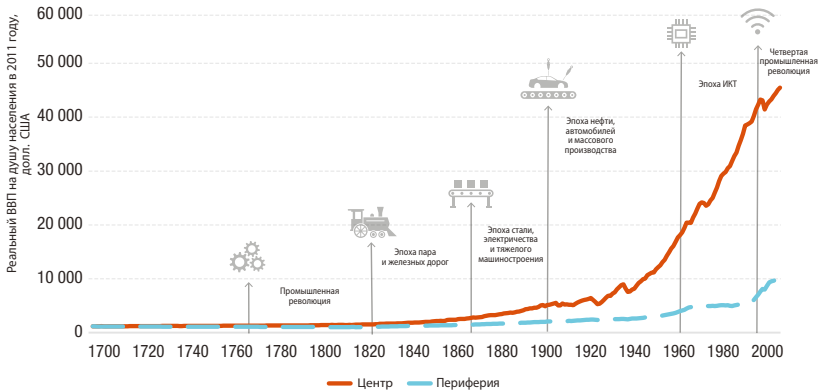
### **1. Вскочить на волну**

Мы живем в эпоху драматических достижений науки и техники, в основном получаемых в развитых странах, однако огромный разрыв между странами, который мы наблюдаем сегодня, восходит еще к началу первой промышленной революции. В то время большинство людей были одинаково бедными, а разрыв в доходах на душу населения между странами был намного меньше (диаграмма 1). Затем благодаря нескольким волнам научно-технического прогресса Западная Европа и ее ответвления — Австралия, Канада, Новая Зеландия и Соединенные Штаты — вместе с Японией вырвались вперед. Большинство других стран остались на периферии. Каждая волна прогресса была связана

с усилением неравенства между странами при расширении разрыва в обеспеченности товарами, социальными услугами и общественными благами — от образования до здравоохранения, от инфраструктуры ИКТ до электрификации. Тем не менее несколько стран, особенно в Восточной Азии, впоследствии смогли преодолеть отставание благодаря освоению технологий, имитации и инновациям.

### Диаграмма 1

Научно-технический прогресс и неравенство на протяжении веков



**Источник:** ЮНКТАД, на основе данных Maddison Project Database, version 2018, Bolt et al. (2018), Perez (2002), Schwab (2013).

**Примечания:** «Центр» — Западная Европа и ее ответвления (Австралия, Канада, Новая Зеландия и Соединенные Штаты) и Япония. «Периферия» — весь мир кроме стран «центра».

## Процветание с неравенством

За последние десятилетия цифровизации мир увидел рост процветания. В среднем люди живут дольше и здоровее. Быстрый экономический рост в странах — развивающихся рынках стимулировал рост глобального среднего класса. Тем не менее сохраняется бедность и растет неравенство. Богатство сосредоточено у немногих, а в возможностях получения дохода,

как и в уровне образования и здравоохранения также существуют большие различия. Эти дисбалансы сдерживают экономический рост и развитие людей, одновременно повышая уязвимость — будь то для пандемий, экономических кризисов или изменения климата, — и могут вскоре дестабилизировать общества.

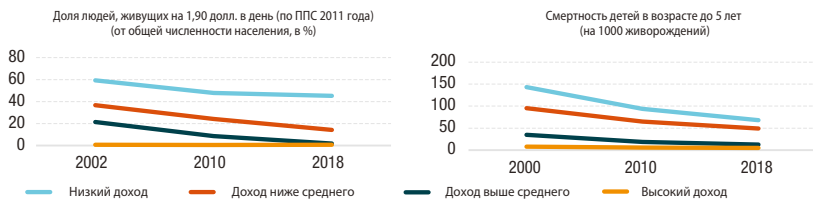
## Многогранное неравенство

Неравенство — это многогранная концепция, связанная с различиями в результатах и возможностях между людьми, группами или странами. Эти различия могут возникать в любом аспекте развития — социальном, экономическом или экологическом. Неравенство результатов и неравенство возможностей тесно взаимосвязаны. Результаты одного поколения влияют на возможности следующего, что приводит к передаче неравенства от поколения к поколению.

Как показано на диаграмме 2, между странами по-прежнему существует большое неравенство. В странах с низким доходом и доходом ниже среднего в среднем гораздо больше людей страдают от бедности и лишений, чем в странах с доходом выше среднего и высоким доходом.

### Диаграмма 2

Разрыв между группами стран по отдельным показателям ЦУР



Источник: ЮНКТАД, на основе данных Всемирного банка.

## Большой разрыв в доходах

Многие из проявлений неравенства коррелируют с уровнем дохода. За последние 10–15 лет глобальное неравенство доходов уменьшилось главным образом потому, что крупные развивающиеся страны, в основном страны Азии и особенно Китай, росли быстрее

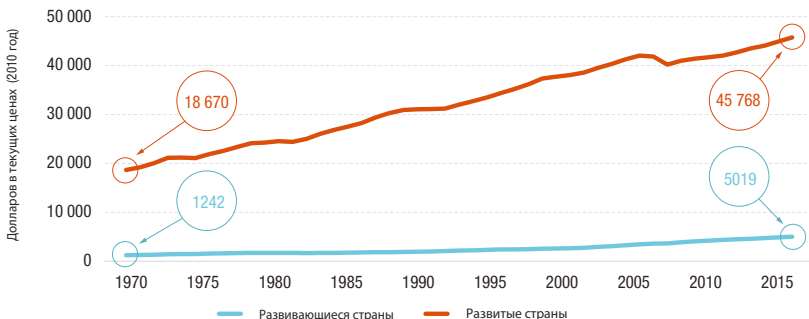
и начали приближаться к лидерам. Однако достижениям в плане глобального равенства угрожает растущее неравенство внутри стран. За последние 40 лет оно выросло не только в некоторых развитых странах, таких как Соединенные Штаты и страны Европы, но и в развивающихся странах, таких как Индия и Китай.

Если неравенство внутри стран растет, а неравенство между странами сокращается, каков итоговый результат? Чтобы ответить на этот вопрос, мы должны рассмотреть вклад неравенства обоих видов в глобальное неравенство. Оценки показывают, что сейчас доминирует неравенство между странами. В период с 1820 года, когда началась промышленная революция, по 2002 год вклад неравенства между странами в глобальное неравенство увеличился с 28 % до 85 %. Иными словами, в 1820 году глобальное неравенство доходов было обусловлено классовым неравенством внутри стран. Теперь оно больше связано с лотереей места рождения: человек, родившийся в бедной стране, проигрывает уже в силу этого<sup>1</sup>.

В свете доминирования этой составляющей можно лишь порадоваться недавнему относительному уменьшению неравенства между странами. Но при этом на следует забывать о том, что в абсолютном выражении разрыв между развитыми и развивающимися странами как никогда велик и продолжает возрастать (диаграмма 3).

### Диаграмма 3

Средний ВВП на душу населения в развивающихся и развитых странах в 1970–2018 годах



Источник: Расчеты секретариата ЮНКТАД на основе данных ЮНКТАДстат.

## Двухэтапные революции

Нет единого мнения о динамике экономического неравенства, на которое влияют многие факторы, такие как войны и эпидемии, а также политические процессы, находящиеся под влиянием борьбы за власть и идеологий. Глобализация и научно-технический прогресс также отмечались как факторы неравенства доходов внутри стран. Тем не менее эти же импульсы помогли сократить бедность в странах с низким доходом, и не только в более крупных и быстрее развивающихся странах, таких как Индия и Китай, но и во многих других, в том числе в странах Африки, о чем свидетельствует влияние смартфонов<sup>2</sup>.

В то же время на неравенство также влияют технологические революции. Научно-технический прогресс и финансовый капитал вместе создают новые технико-экономические парадигмы — сращение технологий, продуктов, отраслей, инфраструктуры и институтов, которые характеризуют технологическую революцию. В странах, находящихся в центре этих новых технологических волн, подъем можно разделить на два этапа. Первый — этап освоения, когда технология получает применение в основных отраслях, увеличивая разрыв между работниками этих отраслей и остальными. Второй — этап широкого внедрения, которое также часто происходит неравномерно: не каждый получает немедленный доступ к благам прогресса, таким как спасающее жизнь лечение или доступ к чистой воде. В результате усиливаются различия, что может привести к напряженности в обществе.

В настоящее время мир подходит к концу этапа широкого внедрения технологий «эпохи ИКТ» и вступает в этап освоения передовых технологий новой парадигмы, иногда называемой «четвертая промышленная революция» (диаграмма 4). Внедрение ИКТ привело к колоссальной концентрации богатства в собственности крупнейших цифровых платформ. Как четвертая промышленная революция повлияет на неравенство между странами? Многое будет зависеть от того, будут ли страны закрывать разрыв, продвигаться вперед или отставать, что, в свою очередь, будет зависеть от их государственной политики и от их участия в международной торговле.



## Диаграмма 4

### Технологические революции и неравенство



Источник: ЮНКТАД, на основе Perez (2002).

## Уменьшение неравенства

В некоторой степени государство может уменьшить неравенство внутри страны с помощью прогрессивного налогообложения доходов или имущества или доходов от капитала. Оно также может предоставлять такие услуги, как образование, бесплатно для всех. Государство также может увеличить социальные выплаты, такие как пособия по безработице, что снижает риск обнищания людей. А на рабочем месте эти меры могут быть дополнены действиями более сильных профсоюзов, способствующими росту заработной платы.

Уменьшение неравенства доходов между странами будет означать задействование потенциала технологий и торговли для проведения структурной трансформации. Для того чтобы развивающиеся страны создали экономику, в которой работники могут получить работу с более высокой оплатой, им придется воспринять новую технологическую парадигму. Развивающиеся страны и целые континенты, такие как Африка, не могут позволить себе пропустить эту новую волну научно-технического прогресса.

## 2. Продвижение на цифровые рубежи

Передовые технологии — это группа новых технологий, использующих преимущества цифровизации и взаимодействия, что создает условия их взаимодействия для увеличения их отдачи. В этом докладе рассматривается 11 таких технологий: искусственный интеллект (ИИ), Интернет вещей (ИВ), большие данные, блокчейн, пятое поколение мобильной связи (5G), объемная печать, робототехника, дроны, геномная инженерия, нанотехнологии и солнечные фотоэлектрические системы (ФЭС).

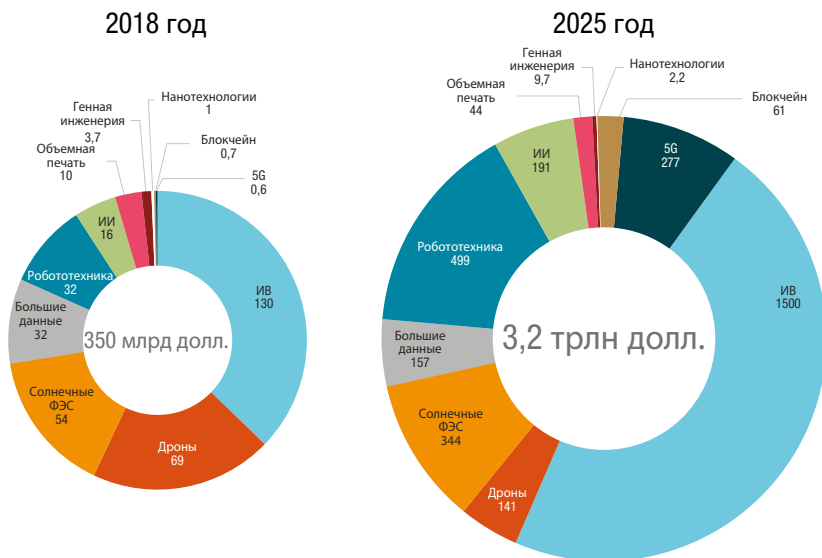
Эти технологии можно использовать для повышения производительности труда и улучшения условий жизни. Так, ИИ в сочетании с робототехникой может преобразовать производственные и бизнес-процессы. Объемная печать делает возможным быстрое и дешевое мелкосерийное производство и быстрое итеративное создание прототипов новых изделий. В совокупности эти 11 технологий уже создали рынок объемом 350 млрд долл., который к 2025 году может вырасти до более чем 3,2 трлн долл. (диаграмма 5).

Финансовые компании используют эти технологии, например, для принятия кредитных решений, а также для управления рисками, предотвращения мошенничества, финансовых операций, персонализированного банковского обслуживания и автоматизации процессов. В обрабатывающей промышленности они используются для диагностического технического обслуживания, контроля качества и совместной работы людей и роботов.

Многие из ведущих поставщиков этих технологий — крупные платформы облачных вычислений из Соединенных Штатов. Китай также является их ведущим поставщиком, особенно технологий 5G, дронов и солнечных фотоэлектрических систем. По каждой из технологий на эти две страны также приходится 30–70 % патентов и публикаций.

Диаграмма 5

Оценка размера рынка передовых технологий (млрд долл.)



Источник: ЮНКТАД, на основе оценок Froese (2018), MarketsandMarkets (2018), Sawant and Kakade (2018), Business Wire (2019), Chaudhary et al. (2019), GlobeNewswire (2019), MarketsandMarkets (2019), MarketWatch (2019a), MarketWatch (2019b), Raza (2019), Tewari and Baul (2019), Wagner (2019), Mordor Intelligence (2020).

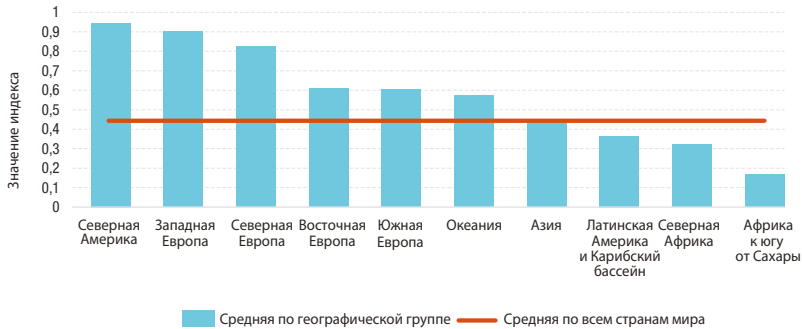
### Индекс готовности страны

В настоящее время только несколько стран создают передовые технологии, но всем странам нужно к ним готовиться. Для оценки возможностей стран по справедливому использованию, внедрению и применению этих технологий в этом докладе был составлен «индекс готовности». Индекс состоит из пяти составных элементов: внедрение ИКТ, кадры, НИОКР, использование в промышленности и доступ к финансам.

Согласно этому индексу, наиболее подготовленные страны — Соединенные Штаты, за которыми следуют Швейцария, Великобритания, Швеция, Сингапур, Нидерланды и Республика Корея. В этом списке также есть высокие позиции для некоторых

Диаграмма 6

Средняя индекса по географическим группам



Источник: ЮНКТАД.

стран с переходной экономикой и развивающихся стран, таких как Китай, который занимает 25-е место, и Российская Федерация — 27-е место. Большинство наименее подготовленных стран находятся в Африке к югу от Сахары и в развивающихся странах в целом.

Страны с самым высоким значением индекса — это в основном самые богатые страны, но здесь есть много исключений — стран, у которых его значение выше, чем можно было бы предположить по их ВВП на душу населения. Наиболее заметное из таких исключений — Индия, за которой следуют Филиппины. Китай и Индия демонстрируют хорошие результаты по составляющей индекса, которая отражает развитие НИОКР, отчасти потому, что эти страны обладают многочисленными кадрами квалифицированных, но относительно малооплачиваемых работников. Кроме того, у них есть крупные местные рынки, привлекающие инвестиции многонациональных предприятий. Вьетнам и Иордания также показывают высокие результаты, что отражает государственную политику поддержки.

### 3. Люди и машины за работой

Научно-технический прогресс влияет на неравенство, воздействуя на занятость, заработную плату и прибыль. Это неравенство может возникать между категориями работников, предприятиями и

секторами, а также между наемными работниками и владельцами капитала. Другой уровень, на котором возникает неравенство, — это различия в структуре экономики стран. Вклад каждой из этих и других составляющих в неравенство доходов зависит от многих факторов, таких как уровень развития страны, структура ее экономики, социально-экономическая политика и политика в области труда, а также размер конкретной отрасли или ее предприятий. Таким образом, в любой данный момент в данной стране научно-технический прогресс может привести к увеличению или уменьшению неравенства.

Отличается ли этим нынешняя волна технологического прогресса от предыдущих? В принципе, нет. Они имеют схожие каналы и механизмы. Но каждая волна научно-технического прогресса приносит новые формы неравенства.

### *Автоматизация отнимает рабочие места*

В настоящее время серьезную озабоченность вызывает то, что ИИ и робототехника сократят занятость. Действительно, с начала промышленной революции работники ожидают, что новые технологии уничтожат рабочие места. Обычно этого не происходит; вместо этого новые технологии, как правило, создают больше рабочих мест различного рода. Но с передовыми технологиями ситуация может быть иной, поскольку изменения происходят настолько быстро, что они могут опередить способность общества реагировать на них.

Раньше многие рабочие места считались вне опасности, потому что было сложно научить компьютеры выполнять такую работу. Однако теперь компьютеры часто могут обучаться сами. По некоторым оценкам, в следующие 20 лет в Европе и Соединенных Штатах может быть автоматизировано 30–50 % рабочих мест. Другие видят более скромное влияние — 8–14 % по всем категориям работников. Тем не менее в то время, как одни рабочие места исчезнут, появятся другие, например, те, которые требуют сочувствия, этических оценок, изобретательности, реагирования на непредсказуемые изменения или принятия решений на основе неявных сигналов, и все эти задачи должны выполняться людьми.

Прогнозы потерь рабочих мест обычно основываются на технической возможности, но более важными факторами часто становятся экономические. Даже если это технически возможно, капитал не может заменить труд: многое зависит от соотношения цен. В то же время общий спрос на рабочую силу может вырасти из-за макроэкономических эффектов.

Еще одна проблема для развивающихся стран заключается в том, что многонациональные предприятия могут использовать передовые технологии для того, чтобы сохранить производство у себя дома или возратить обратно обрабатывающие производства, которые ранее были вынесены за рубеж. Этот процесс способен замедлить перебазирование традиционных отраслей, таких как швейная и обувная промышленность и производство несложной электроники, из Китая в менее промышленно развитые страны Азии и Африки. Однако возможность возвращения производств зависит от многих других факторов, включая владение, масштабы производства и место страны в производственной цепочке. Также может иметь смысл сохранить производство в развивающихся странах с растущим населением и растущим средним классом, где благодаря этому имеются перспективы роста рынков.

### *Поляризация рабочих мест*

Вымывание рабочих мест также может сопровождаться их поляризацией, под которой понимается увеличение числа высокооплачиваемых и низкооплачиваемых работников при одновременном сокращении числа работников со средней оплатой труда. Так, в развитых странах теперь меньше сотрудников-неспециалистов, выполняющих рутинную работу со средней заработной платой. До сих пор воздействие на работников низкой квалификации, занятых ручным трудом, было меньше, но, похоже, ситуация изменится с более широким использованием ИИ и более совершенных роботов.

Не всю поляризацию рабочих мест можно отнести на счет научно-технического прогресса: во многом она также стала результатом торговли и международной конкуренции. В развитых странах поляризация рабочих мест была связана с сокращением числа работников обрабатывающей промышленности со средней

квалификацией, а также с ростом занятости в сфере услуг и числа работников с более высокой квалификацией, тогда как в странах со средним доходом наблюдается рост числа работников обрабатывающей промышленности средней квалификации (диаграмма 7).

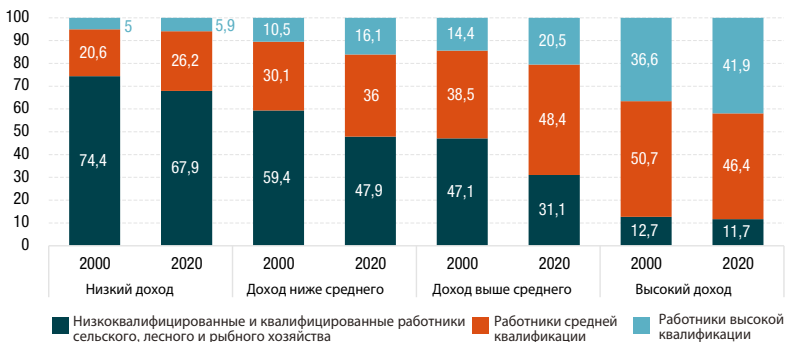
Ожидается, что большие различия в структуре экономики стран с низким, средним и высоким доходом, а также неравное влияние международной торговли также найдут отражение в неодинаковом воздействии передовых технологий на поляризацию рабочих мест в разных странах. В этом отношении страны с низким и средним доходом, вероятно, пострадают меньше.

### Гигономика

Передовые технологии используются для предоставления услуг через цифровые платформы, которые стимулировали создание «гигономики». Часть такой работы выполняется на месте, но есть также «облачная работа», которую можно выполнять где угодно с помощью Интернета. Хотя гигономика обеспечивает занятость, она обычно не гарантирована, создавая незащищенный класс зависимых подрядчиков и работников на краткосрочных контрактах. Последствия этого в плане неравенства будут зависеть

### Диаграмма 7

Структура занятости по уровню квалификации работников в странах разных групп доходов (доля в общей гражданской занятости, в %)



Источник: ЮНКТАД, на основе данных ILOStat в соответствии с МСК3-08.

от того, будут ли работники гигаэкономики бедными людьми, которые в противном случае остались бы безработными, или людьми среднего класса, желающими получить небольшой дополнительный доход. Неравенство, безусловно, возрастет, если эти рабочие места заменят более высокооплачиваемые рабочие места или заменят работу с полной занятостью на работу с частичной занятостью, или если прибыль будет расти быстрее, чем заработная плата. Гигаэкономика также может усилить гендерное неравенство: женщины реже работают на цифровых платформах, но чаще работают на них дольше, чем мужчины, и за значительно более низкую плату<sup>3</sup>.

Если работники имеют возможность реализации своих услуг на мировом рынке, то может происходить сближение уровней заработной платы. Это произошло, например, в программировании и цифровом проектировании, а также в медицинской диагностике, параюридической оценке и распознавании изображений.

### *Концентрация рынка и прибыли*

Эти новые цифровые платформы выигрывают от сетевых эффектов, что создает тенденцию концентрации рынков, на которых остается небольшое число крупных игроков. Это снижает стимул к снижению цен, приводя к увеличению прибыли, что может усилить неравенство между наемными работниками и владельцами капитала. А для некоторых специалистов по ИТ эти компании могут быть практически единственными работодателями — «монопсония». В условиях концентрации рынка у компаний также появляется соблазн вступать в неявный сговор в результате обмена данными с помощью алгоритмов.

### *ИИ и глобальное экономическое неравенство*

Влияние ИИ на неравенство между странами будет в некоторой степени зависеть от типа входящих данных. Если ИИ будут в первую очередь использовать «большие данные», генерируемые пользователями, это, возможно, в основном принесет пользу Соединенным Штатам и Китаю, чьи конкурирующие цифровые платформы собирают огромные объемы таких данных. Но если он будет в первую очередь использовать большие данные, собранные Интернетом вещей, это принесет пользу другим странам с сильной



производственной базой, таким как страны ЕС, Япония и Республика Корея.

Третий сценарий ИИ предполагает, что компьютеры смогут обучаться, примерно, как люди, с помощью многократного взаимодействия моделей ИИ. Это не принесет большой пользы Соединенным Штатам и Китаю, но все равно потребует ресурсов и возможностей, которыми с большей вероятностью будут располагать развитые страны, что позволит им еще большей оторваться от развивающихся стран.

### *Усиление технологического разрыва*

Также имеются опасения, что массовое внедрение передовых технологий в развитых странах снизит конкурентоспособность, обусловленную низкими затратами на оплату труда, стран Азии и Африки, сегодня менее развитых в промышленном отношении, и увеличит технологический разрыв между ними и развитыми странами, затруднив устранение разрыва, диверсификацию ими своей экономики и создание рабочих мест. В прошлом такие страны, как Китай, Мексика, Бразилия и несколько азиатских стран, продвигались вверх по лестнице доходов за счет перетока рабочей силы и капитала из относительно низкопроизводительного сельского хозяйства в более производительные отрасли обрабатывающей промышленности и услуг. Сейчас имеются опасения того, что передовые технологии и четвертая промышленная революция нарушат эти традиционные процессы развития, еще более затруднив и без того трудный путь.

### *Проблемы развивающихся стран*

Теории и модели указывают на возможные каналы воздействия, но реальный результат будет зависеть от затронутых секторов, возможностей стран и от проводимых стратегий и политики. Однако опыт показывает, что со временем новые технологии, вероятно, проникнут в различные сектора экономики и социальную практику. В этих условиях развивающимся странам следует целенаправленно внедрять и использовать автоматизацию для повышения производительности труда, содействия диверсификации экономики и создания

рабочих мест. Подготовка людей, фирм и учреждений к таким изменениям может ограничить любые негативные последствия в плане роста неравенства. Для достижения этих целей политики развивающимся странам необходимо будет преодолеть ряд проблем.

- *Демографические сдвиги* — Страны с низким доходом и доходом ниже среднего обычно имеют растущее и молодое население, что приведет к увеличению предложения рабочей силы и снижению заработной платы, уменьшая стимулы к автоматизации.
- *Снижение технологических и инновационных возможностей* — Страны с низким доходом располагают меньшими резервами квалифицированных работников и в значительной степени зависят от сельского хозяйства, которое, как правило, медленнее внедряет новые технологии.
- *Медленная диверсификация* — Развивающиеся страны обычно вводят новшества, подражая промышленно развитым странам, диверсифицируя свою экономику, а также осваивая и адаптируя новые технологии для местного использования, но этот процесс идет медленнее всего в беднейших странах.
- *Слабые механизмы финансирования* — Большинство развивающихся стран увеличили свои расходы на НИОКР, но они все еще относительно низки. Африканский союз, например, установил для них целевой показатель в 1 % ВВП, но в среднем доля стран Африки к югу от Сахары по-прежнему составляет 38 %<sup>4</sup>. Частное финансирование внедрения технологий в промышленность крайне мало.
- *Права интеллектуальной собственности и передача технологий* — Строгая защита интеллектуальной собственности ограничит использование передовых технологий, которые могут быть полезны в таких областях, связанных с ЦРТ, как сельское хозяйство, здравоохранение и энергетика.

### *Ускорение четвертой промышленной революции*

В многих странах правительство и местные органы власти предпринимают усилия по стимулированию роста новых отраслей промышленности и услуг, которые создают рабочие места и благосостояние и способствуют развитию людей. Для того чтобы те имели необходимую отдачу, им необходимо определить стратегические направления с помощью национальных планов исследований и инноваций, способных решать возникающие социальные проблемы, такие как старение и перекосы между регионами.

Национальная инновационная политика также должна согласовываться с промышленной политикой. Поддержание конкурентоспособности национальной или региональной промышленности — центральная цель большинства стратегических планов в области технологий искусственного интеллекта и четвертой промышленной революции. При составлении этих планов могут использоваться подготовленные ЮНКТАД «Основы обзоров научно-технической и инновационной политики (НТИП)», что может привести к разработке конкретной политики по использованию передовых технологий для создания более умных и устойчивых городов, обеспечения продовольственной безопасности и умного сельского хозяйства, а также создания рабочих мест на умных фабриках.

Во многих случаях для этого потребуется доступ к запатентованным технологиям. Один из вариантов — принудительное лицензирование, но также возможно увеличение числа соглашений о сотрудничестве, наряду с созданием патентных пулов и центров расчетов и лицензированием программного обеспечения с открытым исходным кодом. В то же время правительства могут финансировать НИОКР, требуя, чтобы преимущества этих исследований служили общественному благу.

Часть финансирования инноваций может поступать из официальных источников, но альтернативные модели финансирования включают инвестиции, венчурный капитал, краудфандинг и фонды инноваций и технологий. Достигнуты некоторые успехи: в 2018 году годовое финансирование

акционерного капитала технологических стартапов в Африке удвоилось и превысило 1 млрд долл.

В то же время при разработке политики необходимо предвидеть последствия для работников. Чтобы эти технологии в полной мере служили их благу, работникам потребуются знания в естественных науках, технических дисциплинах, инженерном деле и математике (ЕТИМ), а также для проектирования, управления и предпринимательства. Для работников, потерявших работу, которые не могут пройти обучение или переподготовку, должны быть созданы дееспособные механизмы социальной защиты и трудового социального обеспечения, а также различные формы перераспределения доходов, такие как отрицательный подоходный налог и минимальный гарантированный доход. Также возросла важность профсоюзов в деле защиты прав работников и отражения законной озабоченности их работой в цифровой экономике и растущей автоматизацией производства.

Финансировать такие меры можно за счет «налога на роботов», которым может облагаться доход от технологий, заменяющих живой труд. Другой вариант — налог на автоматизацию в сочетании с отменой налоговых вычетов для корпораций в счет инвестиций. С другой стороны, вместо того чтобы облагать налогом людей или технологии, было бы лучше обложить налогом полученное богатство.

#### **4. Инновации со справедливостью**

Передовые технологии открывают колоссальные возможности улучшения жизни людей и защиты планеты. Так, в период пандемии COVID-19 искусственный интеллект и большие данные использовались для массового обследования пациентов, мониторинга вспышек, отслеживания случаев заболевания, прогнозирования его развития и оценки рисков заражения. Другие примеры варьируются от использования Интернета вещей для мониторинга качества подземных вод в Бангладеш до использования беспилотных летательных аппаратов для доставки медикаментов в отдаленные общины в Руанде и Гане.

Но технология редко дает решение сама по себе. Такие проблемы, как бедность, голод, изменение климата или неравенство в сфере здравоохранения или образования, неизбежно сложны и многомерны. Технологии, передовые или иные, могут поддерживать всевозможные инициативы — социальные, политические или экологические, но все технологии необходимо использовать осторожно, чтобы они помогали, а не мешали или вызвали непредвиденные побочные последствия.

Технологии могут влиять на неравенство, но неравенство также может в свою очередь воздействовать на технологии, которые таким образом отражают, воспроизводят и, возможно, усиливают системную предвзятость и дискриминацию. В настоящее время большинство технологий создается фирмами на глобальном Севере и преимущественно мужчинами. Они, как правило, ориентированы на запросы богатых, вытесняя инновации, которые могут принести пользу бедным. Технологические сдвиги также формируются гендерным неравенством, отчасти потому, что мужчины чаще, чем женщины, изучают предметы ЕТИМ.

### *Технологии, влияющие на неравенство в силу доступа и проектных решений*

Люди испытывают воздействие передовых технологий как потребители товаров и услуг, в которых такие технологии воплощены. Один из наиболее важных аспектов — доступ, который можно рассматривать как сочетание наличия, доступности, информированности, доступности по цене и возможности эффективного использования. Доступ к технологиям также может быть ограничен социальными нормами — для женщин, этнических меньшинств и других находящихся в неблагоприятном положении групп, даже в пределах одной семьи.

Еще один важный аспект — проектное решение. Разработчики также должны помнить о том, что в силу их проектных решений, а также использования людьми технологии могут иметь непредвиденные последствия.

### *Риски предубеждений и дискриминации*

Многие опасения связаны с предубеждениями, отраженными в проектных решениях, и непредвиденными последствиями ИИ. Предубеждения в системах ИИ могут возникать по-разному, либо потому, что они используют либо предвзятые алгоритмы, либо предвзятые данные для обучения. Например, ИИ может закрепить стереотипы и уменьшить потребительскую стоимость товаров для женщин.

Выгоды могут распределяться неравномерно и в случае генной инженерии: большинство исследований проводится в более богатых странах с перспективой монопольного владения технологиями, что может ограничить их вклад в достижение ЦУР, особенно тех, которые связаны с производством продуктов питания и здравоохранением. Генная инженерия также поднимает этнические вопросы о том, каков идеальный человек. Это может привести к появлению низшего класса людей, которые не могут позволить себе генетического лечения.

### *Проблемы развивающихся стран*

Развивающиеся страны сталкиваются с тремя основными проблемами в усилиях по обеспечению равного доступа к преимуществам передовых технологий:

- *Высокая бедность по доходам* — Многие люди в развивающихся странах не могут позволить себе новых товаров и услуг, особенно в сельской местности. В данном случае препятствия носят не технический, а экономический и социальный характер.
- *Цифровой разрыв* — Многие передовые технологии рассчитаны на стабильное высокоскоростное проводное соединение с Интернетом, но почти половина населения мира по-прежнему не имеет подключения к нему. Во многих развивающихся странах нет необходимой цифровой инфраструктуры, и для большинства их населения стоимость Интернета непомерно высока.
- *Недостаточная подготовка* — В развивающихся странах базовая и стандартная подготовка в среднем на 10–20 п.п. ниже,

чем в развитых странах (диаграмма 8). Многие передовые технологии требуют, по крайней мере, грамотности и умения считать. Другие технологии требуют цифровых знаний, в том числе способности понимать электронные ресурсы, находить информацию и использовать эти инструменты для общения.

Диаграмма 8

Пробелы в цифровой подготовке



Источник: ЮНКТАД, на основе МСЭ (2018, 2019).

### Нацеленность на устойчивое развитие

Для преодоления этих проблем государствам и международному сообществу необходимо нацеливать новые и перспективные технологии на поддержку устойчивого развития, чтобы никто не остался позади. С самого начала будет важно установить этические рамки, что в первую очередь касается внедрения ИИ. Многие добровольные инициативы уже направлены на то, чтобы процессы и результаты были справедливыми, прозрачными, подотчетными и включающими. Точно так же для редактирования зародышевой линии человека необходим широкий консенсус по этическим и социальным вопросам.

Правительствам также следует попытаться стимулировать поддерживающие инновационные экосистемы на основе оценок, в которых анализируются пути различных технологических систем и их влияние на всеохватное и устойчивое развитие. Примером международного сотрудничества, которое помогает в решении этой задачи, служит программа ЮНКТАД по обзорам политики в области НТИ.

Затем выбранные технологии необходимо внедрить в широких масштабах, планируя передать эстафету от ученых и инженеров предпринимателям и не только им и повысить доходы

домохозяйств. Эти технологии также могут быть воплощены в услугах, предоставляемых государственным сектором, при уделении особого внимания недостаточно обслуживаемым областям, которые не являются коммерчески перспективными для частных компаний. Сети активистов, ученых и практиков могут экспериментировать с альтернативными возможностями, опираясь на местные знания и стремясь к решению экологических и социальных задач.

## 5. Подготовка к будущему

Научно-технический прогресс необходим для устойчивого развития, но он же способен увековечить неравенство или создать его новые проявления в результате либо ограничения доступа более привилегированными группами и богатыми странами, либо глубоко укорененных предубеждений или непредвиденных последствий. Таким образом, задача государства состоит в том, чтобы добиться получения как можно больших выгод при одновременном уменьшении вредных последствий и обеспечении всеобщего доступа. Странам, находящимся на всех этапах развития, необходимо способствовать использованию, внедрению и адаптации передовых технологий, подготавливая людей и фирмы к тому, что их ждет впереди. Важное требование — эффективное государственное управление: государству необходимо определять перспективу, задачи и план создания и формирования рынка включающих всех и устойчивых инноваций.

Государствам также необходимо будет инвестировать в человеческие и физические ресурсы. Чтобы способствовать этому, развивающиеся страны должны иметь возможность опираться на международное сотрудничество, совместные усилия сообщества наций по укреплению системы международных институтов, охватывающих страны на всех стадиях технологического развития.

Эти официальные программы и политика должны быть поддержаны энергичным общественным активизмом, когда люди и организации будут сотрудничать в выявлении несоответствий между технологическими инновациями и реакцией общества. Сохранение ЦУР в качестве основных руководящих принципов



потребуется постоянной бдительности со стороны организаций гражданского общества.

Для уменьшения правительства могут использовать широкий спектр инструментов, включая меры регулирования, экономические и налоговые инструменты, а также более разумную политику в области торговли, инвестиций, промышленности, образования и инноваций. Они также могут гарантировать уязвимым и малообеспеченным группам доступ к новым ценным товарам и услугам, некоторые из которых могут субсидироваться или предоставляться бесплатно.

### *Две цели технологий*

Чтобы наверстать упущенное и продвинуться вперед, развивающимся странам потребуется внедрять передовые технологии, продолжая диверсифицировать свою производственную базу на основе освоения существующих технологий. Им нужно держать в поле зрения обе цели. Это будет означать укрепление инновационных систем при одновременном согласовании НТИ и промышленной политики, развитии базовой цифровой грамотности и устранении узких мест в инфраструктуре ИКТ.

- *Укрепление национальных инновационных систем* — Государству следует привлекать широкий круг субъектов, которые могут помочь наращиванию синергизма между НТИ и другими направлениями экономической политики — промышленной, торговой, налоговой и денежно-кредитной, а также политикой в области образования.
- *Согласование НТИ и промышленной политики* — Вместе они должны вовлечь фирмы в основные сектора разработки и освоения передовых технологий. Это позволит традиционным производственным секторам воспользоваться разнообразными каналами их получения, включая прямые иностранные инвестиции, торговлю и права интеллектуальной собственности, патенты и обмен знаниями и ноу-хау.

- *Развитие цифровой грамотности* — Программы образования и профессиональной подготовки должны быть включающими и конкретно охватывать женщин.
- *Сосредоточение внимания на самых отстающих* — Электрификация и обеспечение доступ к ИКТ во всей стране должны быть направлены на устранение гендерного разрыва и разрыва между поколениями. С помощью включающих национальных цифровых программ страны могут уделять внимание тем, кто отстал дальше всех, задействуя инфраструктуру ИКТ и более широкий доступ к Интернету с помощью проводной или мобильной связи.

### Снижение рисков

Всегда существует риск того, что стремительный научно-технический прогресс нанесет ущерб или будет закреплять или усугублять неравенство. Это должно вызвать реакцию общества по следующим направлениям:

- *Усиление социальной защиты* — В периоды потрясений на рынке труда работники должны иметь возможность опереться на надежные системы социальной защиты. Здесь могут быть использованы системы минимального гарантированного дохода, которые могли бы финансироваться за счет налогообложения капитала, роботов или других технологий.
- *Упрощение перехода для работников* — Помимо содействия обучению и переподготовке в государственном и частном секторе государственные учреждения могут также оказывать помощь работникам с помощью личных консультаций и улучшения подбора работы, а также услуг по трудоустройству. Самые молодые работники могут воспользоваться программами ученичества.
- *Предвидение будущего* — Это потребует «технологического предвидения и оценки» — привлечения знаний различных акторов о направлениях промышленного роста, которые позволяют использовать сильные стороны страны и для реализации коммерческих возможностей.

### *Приоритеты международного сотрудничества*

Развивающиеся страны также должны иметь возможность опереться на техническую и финансовую поддержку в рамках международного сотрудничества и официальной помощи развитию (ОПР). В частности, это потребуется для решения следующих задач:

- *Укрепление национального потенциала НТИ* — Это потребует увеличения относительно небольших сумм ОПР, направляемых на НТИ в наименее развитых странах и развивающихся странах с низким доходом.
- *Беспрепятственная передача технологий* — Международное сообщество может способствовать передаче технологий для товаров и услуг, важных для данной страны. Это может быть связано с либерализацией доступа к торговле и технологиям, защищенным правами интеллектуальной собственности.
- *Увеличение участия женщин* — Для того чтобы женщины могли в полной мере участвовать в передовых технологиях, правительствам и международным организациям необходимо будет поощрять изучение девочками и женщинами естественных наук, технических дисциплин, инженерного дела и математики (ЕТИМ).
- *Улучшение предвидения и технологической оценки* — Международное сообщество может поддерживать инициативы по стратегическому «прогнозированию и технологической оценке», чтобы лучше понять социально-экономические и экологические последствия новых и инновационных технологий.
- *Содействие охватывающим всех дискуссиям* — Развивающиеся страны, особенно наименее развитые страны, должны участвовать в международных дискуссиях о том, как новые технологии влияют на права граждан, конфиденциальность, владение данными и безопасность в Интернете, и особенно на то, как они могут способствовать достижению ЦУР. Обеспокоенность развивающихся стран должна быть отражена в нормативных актах и режимах регулирования, обеспечивая баланс индивидуальных и коллективных прав при одновременном поощрении инноваций в частном секторе.

### *Вскочить на волну*

Развивающиеся страны, особенно страны с низким доходом, не могут позволить себе упустить эту новую волну технологических изменений. Каждой стране потребуется политика в области НТИ, соответствующая ее стадии развития. Для некоторых это будет означать содействие внедрению передовых технологий при одновременном возобновлении усилий по использованию всех преимуществ существующих технологий для диверсификации их экономики и модернизации традиционных секторов. Другие могут более активно участвовать в разработке и адаптации передовых технологий. Но всем развивающимся странам необходимо подготовить людей и предприятия к периоду стремительных изменений. Успех в XXI веке потребует сбалансированного подхода — создания прочной промышленной базы и внедрения передовых технологий, способных помочь в реализации Повестки дня на период до 2030 года и ее глобального видения ориентированных на людей, включающих всех и устойчивых обществ.

## Примечания

- <sup>1</sup> Milanovic, 2016.
- <sup>2</sup> Jaumotte et al., 2013.
- <sup>3</sup> Barzilay and Ben-David, 2016.
- <sup>4</sup> UNESCO, 2019.

## Литература

- Barzilay AR and Ben-David A (2016). Platform inequality: gender in the gig-economy. *Seton Hall Law Review*. 47393.
- Bolt J, Inklaar R, de Jong H and van Zanden JL (2018). Rebasing ‘Maddison’: new income comparisons and the shape of long-run economic development.
- Business Wire (2019). Global 5G market report 2019-2025 — Market is expected to reach \$277 billion by 2025 at a CAGR of 111 %. URL: <https://www.businesswire.com/news/home/20190410005651/en/Global-5G-Market-Report-2019-2025---Market> (дата обращения: 31 января 2020 года).
- Chaudhary A, Hariharan S and Prasad E (2019). Photovoltaic (PV) market size, share, growth and forecasts, 2019-2026. URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/photovoltaic-market> (дата обращения: 31 января 2020 года).
- Froese M (2018). Global IoT market to reach \$318 billion by 2023, says GlobalData. URL: <https://www.windpowerengineering.com/global-iot-market-to-reach-318-billion-by-2023-says-globaldata/> (дата обращения: 30 января 2020 года).
- GlobeNewswire (2019). Global genome editing market will reach USD 9.66 billion by 2025: Zion market research. URL: <http://www.globenewswire.com/news-release/2019/07/01/1876424/0/en/Global-Genome-Editing-Market-Will-Reach-USD-9-66-Billion-By-2025-Zion-Market-Research.html> (дата обращения: 31 января 2020 года).
- ITU (2018). Measuring the Information Society Report 2018 — Volume 1. International Telecommunication Union. Geneva.
- ITU (2019). Measuring digital development — facts and figures 2019. International Telecommunication Union. Geneva.
- Jaumotte F, Lall S and Papageorgiou C (2013). Rising income inequality: technology, or trade and financial globalization? *IMF Economic Review*. 61(2):271–309.

- MarketsandMarkets (2018). Artificial intelligence market — 2025. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/artificial-intelligence-market-74851580.html> (дата обращения: 30 января 2020 года).
- MarketsandMarkets (2019). 3D printing market size, share and market forecast to 2024. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/3d-printing-market-1276.html> (дата обращения: 31 января 2020 года).
- MarketWatch (2019a). Big data market 2019 global analysis, opportunities and forecast to 2026. URL: <https://www.marketwatch.com/press-release/big-data-market-2019-global-analysis-opportunities-and-forecast-to-2026-2019-01-17> (дата обращения: 30 января 2020 года).
- MarketWatch (2019b). Artificial intelligence market size is expected to surpass US\$ 191 billion by 2024. URL: <https://www.marketwatch.com/press-release/artificial-intelligence-market-size-is-expected-to-surpass-us-191-billion-by-2024-2019-04-16> (дата обращения: 30 января 2020 года).
- Milanovic B (2016). *Global Inequality: A New Approach for the Age of Globalization*. Belknap Press: An Imprint of Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts.
- Mordor Intelligence (2020). Robotics market size, growth, analysis — Growth, trends, and forecast (2020-2025). URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/robotics-market> (дата обращения: 31 января 2020 года).
- Perez C (2002). *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*. Edward Elgar Pub. Cheltenham.
- Raza S (2019). 5G technology market size to surpass US\$248,462.4 Mn by 2028 end. URL: <https://www.valuewalk.com/2019/04/global-5g-technology-market-size-surpass/> (дата обращения: 31 января 2020 года).
- Sawant R and Kakade P (2018). 3D printing market size, share. URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/3d-printing-market> (дата обращения: 31 января 2020 года).

- Schwab K (2013). *Fourth Industrial Revolution*. Penguin Group. London, UK и. а.
- Tewari D and Baul S (2019). Nanotechnology market size, share and trend. URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/nanotechnology-market> (дата обращения: 31 января 2020 года).
- UNESCO (2019). New UIS data for SDG 9.5 on research and development. URL: <http://uis.unesco.org/en/news/new-uis-data-sdg-9-5-research-and-development> (дата обращения: 6 мая 2020 года).
- Wagner (2019). Robotics market revenue worldwide 2018–2025. URL: <https://www.statista.com/statistics/760190/worldwide-robotics-market-revenue/> (дата обращения: 31 января 2020 года).