

**Экономический
и Социальный Совет**

Distr.: General
29 February 2016
Russian
Original: English

Комиссия по науке и технике в целях развития**Девятнадцатая сессия**

Женева, 9–13 мая 2016 года

Пункт 3 b) предварительной повестки дня

Дальновидный подход к цифровому развитию**Доклад Генерального секретаря***Резюме*

В настоящем докладе рассматривается ряд новых цифровых технологий, а именно большие данные, Интернет вещей, массовые открытые онлайн-курсы (МООК), трехмерная печать и цифровая автоматизация, а также потенциал их долгосрочного воздействия на экономику, общество и окружающую среду. Особое внимание уделяется роли технологического прогнозирования в качестве инструмента планирования политики с целью оценки возможного воздействия этих технологий на общество. В каждой главе проводится анализ основных характеристик этих новейших технологий и их потенциала с точки зрения устойчивого развития. В докладе отражены выводы, сделанные в соответствующей литературе, мнения экспертов и результаты обсуждений в ходе межсессионного совещания дискуссионной группы с участием членов Комиссии по науке и технике в целях развития и других делегатов. В заключение в докладе содержатся предложения для рассмотрения правительствами государств и другими заинтересованными сторонами.

GE.16-03154 (R) 180316 290316



* 1 6 0 3 1 5 4 *

Просьба отправить на вторичную переработку



Введение

1. В мае 2015 года на своей восемнадцатой сессии Комиссия по науке и технике в целях развития выбрала тему «Дальновидный подход к цифровому развитию» в качестве одной из приоритетных тем на межсессионный период 2015–2016 годов.
2. Для содействия более глубокому изучению этой приоритетной темы и оказания помощи Комиссии при проведении обсуждения на ее девятнадцатой сессии секретариат Комиссии созвал 11–13 января 2016 года в Будапеште совещание дискуссионной группы. Настоящий доклад подготовлен на основе выводов межсессионного совещания, в том числе на основе экспертных обсуждений, состоявшихся в рамках дискуссионной группы, и материалов, полученных от экспертов в различных областях.
3. В главе I рассматривается общая ситуация в сфере новейших технологий, о которых пойдет речь в настоящем докладе. В главе II представлены основные черты технологического прогнозирования и потенциал этого инструмента с точки зрения разработки политики. В главе III содержится описание больших данных и Интернета вещей и анализируются вопросы и проблемы, которые связаны с этими технологиями. В главе IV рассматриваются основные аспекты, связанные с трехмерной печатью, и влияние этой технологии на устойчивое развитие. Глава V посвящена цифровой автоматизации и ее последствиям для сферы труда. Глава VI посвящена МООК, их потенциалу и возможному вкладу в устойчивое развитие. В главе VII рассматриваются извлеченные уроки в области политики, а в главе VIII представлены выводы и рекомендации.

I. Новые изменения в области цифровых технологий

4. В настоящем докладе анализируется целый ряд новых цифровых технологий, включая большие данные, Интернет вещей, МООК, трехмерную печать (известна также как технология послойного синтеза) и цифровую автоматизацию, а также их возможное долгосрочное воздействие на экономику, общество и окружающую среду. Эти технологии и их воздействие заслуживают внимания, так как они, по всей вероятности, приведут к глубоким изменениям и трансформации существующих социальных, политических и экономических норм, создавая для стран ряд возможностей и вызовов¹.
5. Доклад был подготовлен в ответ на просьбу Экономического и Социального Совета, который предложил Комиссии по науке и технике в целях развития выступать в качестве форума для стратегического планирования и прогнозирования важнейших тенденций в области науки, техники и инноваций в ключевых секторах экономики и привлекать внимание к новым и революционным технологиям.
6. Настоящий доклад опирается на предыдущую работу Комиссии по двум приоритетным темам: «Использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для объединяющего социально-экономического развития» (2013–2014 годы), в рамках которой были впервые рассмотрены некоторые из этих тенденций, и «Стратегическое прогнозирование для целей повестки дня в области развития на период после 2015 года» (2014–2015 годы), в рамках кото-

¹ Atlantic Council, 2013, *Envisioning 2030: US strategy for the coming technology revolution*, 9 December.

рой Комиссия выделила стратегическое технологическое прогнозирование в качестве полезного инструмента устойчивого развития.

А. Доступ к информационно-коммуникационным технологиям как основа устойчивого развития и будущие тенденции в области цифровых технологий

7. В период 2000–2015 годов научно-технический прогресс и либерализация рынков привели к взрывному распространению мобильных сетей как с точки зрения покрытия, так и с точки зрения возможностей². Вместе с тем, хотя такой рост охвата услугами затронул значительную часть населения мира, доступ к дешевому Интернету по-прежнему ограничен среди тех групп населения, которые могли бы извлечь из него наибольшую выгоду, особенно тех из них, которые живут в наименее развитых странах (НРС). Такие группы населения по-прежнему находятся в «цифровой изоляции». Эта ситуация демонстрирует важность преодоления цифрового разрыва, существующего между странами и внутри них.

8. С доступом в Интернет связаны определенные политические возможности и проблемы³. Многие развивающиеся страны при расширении существующей широкополосной инфраструктуры сталкиваются с серьезными проблемами, такими как необходимость больших капиталовложений, недостаточная соответствующая квалификация и трудности, связанные с распространением широкополосных услуг, включая отсутствие цифрового контента на местных языках. Для преодоления этих трудностей необходима благоприятная среда и государственная политика⁴.

9. В новой программе развития – Повестке дня устойчивого развития на период до 2030 года – признается, что «распространение ИКТ и глобальное взаимное подключение сетей открывают огромные возможности для ускорения человеческого прогресса, преодоления «цифрового разрыва» и формирования общества, основанного на знаниях» (Генеральная Ассамблея, Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года)⁵. Повестка дня включает в себя 17 целей устойчивого развития и 169 задач. В последних признается двоякая важность ИКТ. Во-первых, за счет четко выраженного определения связанных с ИКТ задач в таких областях, как образование и стипендии (задача 4b), расширение прав и возможностей женщин (задача 5b), инфраструктура всеобщего и недорогого доступа к Интернету в НРС (задача 9c). Во-вторых, за счет включения ссылок на общие технологии, в которых ИКТ играет важную роль. Так, ссылки на ИКТ содержатся в задачах, связанных с экономическим ростом, энергоэффективностью и водоснабжением, а также климатическими изменениями. Более того, цель 17 – «Укрепление средств осуществления и активизация работы в рамках Глобального партнерства в интересах устойчивого развития» – содержит призыв к более широкому

² International Telecommunication Union, Information and communications technologies database.

³ UNCTAD, 2015, *Internet Broadband for an Inclusive Digital Society*, Current Studies on Science, Technology and Innovation No. 11 (New York and Geneva, United Nations publication).

⁴ Ibid.

⁵ Резолюция 70/1 Генеральной Ассамблеи.

использованию передовых технологий и, в частности, ИКТ⁶. Межсекторальные возможности ИКТ вносить вклад в достижение целей устойчивого развития подчеркивает их важность в качестве важнейших факторов развития⁷.

II. Технологическое прогнозирование

10. Технологический прогноз – это процесс прогнозирования эволюции технологий и их воздействия на общество в целях разработки государственной политики и/или стратегических решений в рамках компаний⁸. Имеются различные методологические подходы к технологическому прогнозированию, включая фокус-группы, метод Дельфи, моделирование, разработку сценариев и собеседования⁹. С точки зрения секторального участия работа по прогнозированию зачастую предполагает многостороннее участие и осуществляется с использованием открытых процессов доступа.

11. В течение последних нескольких десятилетий технологическое прогнозирование широко применялось в качестве политического инструмента государствами всего мира. Так, в Японии прогнозирование ведется на общегосударственном уровне с 1970-х годов¹⁰, европейские страны, такие как Германия, Нидерланды и Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии, проводят работу в области прогнозирования с 1980-х годов¹¹, растет число развивающихся стран, которые также осуществляют работу по технологическому прогнозированию¹². В современном контексте глобализации, конкуренции и ускорения научно-технического прогресса работа по прогнозированию может помочь развивающимся странам выявить возможности достижения будущей технической и производственной специализации, которая позволит им устранить отставание, перескочить через этапы развития и добиться дальнейшего прогресса. Кроме того, с учетом возможности формирования модели научно-технического прогресса и экономического роста деятельность по прогнозированию должна строиться и осуществляться в увязке с национальными стратегиями развития, и в том числе промышленного развития¹³.

12. Со времени Всемирных встреч на высшем уровне по вопросам информационного общества 2003 и 2005 годов возникли многие непредвиденные аспекты информационного общества, включая веб 2.0, облачные компьютерные тех-

⁶ Chief Executives Board Joint Statement to the United Nations General Assembly on the Overall Review of the Implementation of World Summit on the Information Society Outcomes, 2015, доступно по адресу <http://www.ungis.org/> (по состоянию на 23 февраля 2016 года).

⁷ Ibid.

⁸ O Saritas, 2014, Strategic foresight for the Post-2015 Development Agenda, Presentation at the Commission on Science and Technology for Development inter-sessional panel, 26–28 November.

⁹ R Popper, 2008, How are foresight methods selected?, *Foresight*, 10(6): 62–89.

¹⁰ A Kameoka, Y Yokoo and T Kuwahara, 2004, A challenge of integrating technology foresight and assessment in industrial strategy development and policymaking, *Technological Forecasting and Social Change*, 71(6): 579–598.

¹¹ O Saritas, E Taymaz and T Tumer, 2006, Vision 2023: Turkey's national technology foresight programme – A contextualist description and analysis, ERC Working Papers in Economics 06/01 (Ankara, Economic Research Center).

¹² C Pietrobelli and F Puppato, 2015, Technology foresight and industrial strategy in developing countries, United Nations University–MERIT Working Paper Series 2015-016 (Maastricht, United Nations University–MERIT).

¹³ Ibid.

нологии, широкое распространение социальных сетей, расширение широкополосных сетей и массовых рынков мобильной телефонии и Интернета. Наряду с новыми изменениями возникли также новые возможности и проблемы. С учетом многочисленных измерений, в которых последние инновации в ИКТ, в том числе представленные в настоящем докладе, могут привести к возникновению проблем и возможностей при разработке политики в области развития¹⁴, технологическое прогнозирование может помочь предсказать будущие технологические тенденции и создать активный и адекватный отклик общественности.

III. Большие данные и Интернет вещей

13. Большие данные и Интернет вещей – это новые цифровые явления, которые позволяют оптимизировать существующие деловые операции и создать новые продукты, услуги и даже отрасли. Термин «большие данные» характеризует накопление и анализ значительно возросшего объема информационных ресурсов, который превышает возможности их хранения и анализа с использованием созданных ранее аппаратных и программных средств. Появление больших данных стало возможным благодаря расширению возможностей хранения данных и круга имеющихся в наличии источников данных¹⁵.

14. Интернет вещей связан с расширением охвата сетевой связью, которая соединяет не только людей и организации, но и предметы и устройства в повседневной жизни¹⁶. Интернет вещей позволяет сделать так, чтобы любой предмет или устройство были подключены, реагировали на указания пользователей и вели сбор информации, которая может быть использована в рамках анализа больших данных¹⁷. Примерами устройств, связанных с Интернетом вещей, могут быть сенсорные устройства, отслеживающие ежедневную активность людей, такую как прием пищи и сон; управление бытовыми приборами при помощи мобильных телефонов; а также сенсорные устройства, помогающие повысить производительность сельского хозяйства. С точки зрения охвата ожидается, что число имеющихся устройств увеличится с 15 млрд. в 2015 году до 50 млрд. в 2020 году¹⁸. Рынок Интернета вещей, оцениваемый в настоящее время в 655,8 млрд. долл., достигнет 1,7 трлн. долл. к 2020 году, а к 2025 году может составить порядка 3,9–11,1 трлн. долларов¹⁹.

A. Большие данные, Интернет вещей и устойчивое развитие

15. Большие данные и Интернет вещей могут способствовать достижению целей устойчивого развития, особенно в нынешнем контексте почти повсеместного распространения Интернета. Эти новые технологии могут способствовать управлению и решению важнейших проблем на глобальном, региональном,

¹⁴ UNCTAD, 2015, *Implementing WSIS Outcomes: A Ten-year Review* (New York and Geneva, United Nations publication).

¹⁵ Комиссия по науке и технике в целях развития, 2014 год, Использование информационно-коммуникационных технологий для инклюзивного социально-экономического развития, Доклад Генерального секретаря, стр.10.

¹⁶ См. сноску 14, п. 78.

¹⁷ Ibid.

¹⁸ World Economic Forum and INSEAD, 2012, *The Global Information Technology Report 2012: Living in a Hyperconnected World* (Geneva, World Economic Forum), pp. 171–318.

¹⁹ J Manyika, M Chui, J Woetzel, R Dobbs and J Bughin, 2015, *The Internet of things: Mapping the value beyond the hype* (McKinsey Global Institute), p. 7.

национальном и местном уровнях. В настоящем разделе рассматриваются возможности использования и примеры таких технологий в контексте развития предприятий, здравоохранения, сельского хозяйства, энергетики и водоснабжения.

16. Большие данные и Интернет вещей могут помочь ускорению развития предприятий. Эти технологии позволяют бизнесу проводить персонализированный точный анализ потенциальных и нынешних клиентов, устранять их нарекания и, возможно, повышать эффективность производственных и связанных процессов. Так, первый в мире продукт микрострахования, полностью реализованный в сети мобильной телефонии, появился в Африке и был связан с использованием больших данных о погодных условиях и урожайности²⁰.

17. В сфере здравоохранения возможности улучшения обслуживания появятся в том случае, если лечение будет иметь персонализированный характер, клинические данные будут собираться вне пределов эпизодических посещений врача пациентом, заболевания будут выявляться на более раннем этапе и активно излечиваться (на индивидуальном и коллективном уровне) и если более эффективное лечение будет найдено для целого ряда трудноизлечимых заболеваний. В частности, картографические данные могут помочь реагированию на вспышки заболеваний²¹. Например, во время вспышки тифа министерство здравоохранения Уганды использовало приложения, содержащие картографические данные, для более эффективного принятия решений о распределении медикаментов и мобилизации медицинских бригад²².

18. Большие данные и Интернет вещей создают также новые возможности в сельском хозяйстве (в том числе в области продовольственной безопасности). Так, индийский стартап «Кропин» предоставляет аналитические данные и программные решения в области управления сельским хозяйством. С использованием изображений, полученных со спутников, данная компания разработала индекс растительного покрова, который в конечном счете позволяет аграриям принять решения в целях обеспечения сохранения урожая (см. вставку).

Большие данные в сельском хозяйстве Индии

Компания «Кропин» была создана в целях обеспечения принятия решений на основе программных продуктов и анализа в области управления сельским хозяйством. Сегодня пользователями этого специализированного облачного приложения являются крупные компании, инвестирующие в переработку продуктов питания и сельское хозяйство, которые ранее во многом зависели от своего персонала на местах для поддержания связей с крестьянами. Приложение «Кропин» маркирует и отслеживает посевы до сбора урожая. Эта система при вводе в нее информации, касающейся сроков посева и типа семян, выдает данные о развитии растений на различных стадиях сельскохозяйственного производства. «Кропин» используется 40 компаниями и помогает приблизительно 100 000 крестьянских хозяйств в 15 штатах Индии²³.

²⁰ International Finance Corporation, 2015, Kilmo Salama – Index-based agriculture insurance: A product design case study (Washington, D.C.).

²¹ J Manyika, M Chui, B Brown, J Bughin, R Dobbs, C Roxburgh and AH Byers, 2015, Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity (McKinsey Global Institute).

²² United Nations Global Pulse, 2015, Data visualization and interactive mapping to support response to disease outbreak, Global Pulse Project Series No. 20.

²³ P Vikram Singh, 2015, The start-up revolution: Smart solutions for social good, *Governance Now*, 17 August.

19. Сокращение энергопотребления в целях устойчивости, а также обеспечение эффективного и действенного управления распределением энергии в условиях роста урбанизации во всем мире по-прежнему представляет собой проблему. Достижение баланса между спросом на энергию и ее предложением возможно благодаря использованию технологий больших данных. Высокотехнологические энергетические сети могут повысить роль возобновляемых источников при распределении и производстве энергии, позволяя домохозяйствам, установившим солнечные батареи или ветровые турбины, отдавать избыточную энергию в электросеть. Информация в режиме реального времени, обеспечиваемая такими сетями, способна помочь энергетическим компаниям оптимизировать реагирование на изменение спроса, стоимость энергии и выбросы, а также избегать случаев масштабного отключения энергоснабжения²⁴. Так, базирующийся в Дели стартап «Зенатикс» использует «умные» счетчики и температурные датчики для помощи домохозяйствам и размещенным в офисах компаниям в сокращении энергопотребления путем отправки предупреждений. Успешным примером деятельности этой компании стала ежегодная экономия делийским Институтом информационных технологий Индрапрастх расходов на электроэнергию в размере 30 000 долларов²⁵.

20. Производство и эффективное распределение воды, особенно в городах, – извечная проблема национальных, региональных и местных властей. Устройства, относящиеся к сфере Интернета вещей, такие как датчики, счетчики и мобильные телефоны, могут быть приспособлены для более рационального управления водоснабжением, как, например, в сенсорной беспроводной сети для отслеживания и изучения качества воды в Бангладеш.

21. Сбор и измерение показателей развития играют ключевую роль в отслеживании прогресса в достижении целей устойчивого развития. В этом контексте все участники, включая международные организации, ученых и фирмы, изучают вопрос о том, как большие данные могут способствовать деятельности по контролю за достижением этих целей²⁶. Так, в исследовании, проведенном Всемирной продовольственной программой Организации Объединенных Наций для оценки продовольственной безопасности, были использованы мобильные данные. Результаты показали, что эфирное время может служить косвенным индикатором расходов на продовольственном рынке²⁷. Однако для преобразования больших данных в информацию, пригодную для отслеживания прогресса в области развития, необходимо выполнить конкретные требования, касающиеся квалификации и технологии, помимо обеспечения доступа к необходимым наборам данных²⁸. Кроме того, следует уделять внимание странам, обладающим меньшим объемом данных и/или меньшими возможностями анализа данных, таким как НРС, чтобы избежать дополнительных осложнений проблемы цифрового разрыва²⁹.

²⁴ UNCTAD, 2015, *Science, Technology and Innovation for Sustainable Urbanization*, UNCTAD Current Studies on Science, Technology and Innovation No. 10 (New York and Geneva, United Nations publication).

²⁵ V Dora, 2015, Will energy and water challenges propel an IoT wave in India?, *Your Story*, 20 July.

²⁶ Например, работа Статистической комиссии Организации Объединенных Наций и работа в рамках проекта «Глобальный пульс».

²⁷ United Nations Global Pulse, 2015, *2014 Annual Report*.

²⁸ United Nations Global Pulse, 2013, *Big data for development: A primer*, p. 7.

²⁹ Ibid, p. 6.

22. Кроме того, большие данные и датчики, относящиеся к Интернету вещей, могут быть использованы для исследований и разработок. Эти технологии позволяют исследователям проанализировать и открыть недоступные им ранее модели научных данных. Имеются многочисленные области, где эти возможности чрезвычайно актуальны, такие как метеорологическое прогнозирование и понимание механизмов работы мозга человека. Вместе с тем большие данные и Интернет вещей также ставят перед наукой проблемы. Некоторые из них связаны со следующим: а) облегчением доступа к информации, финансируемой из государственных средств; б) защитой конфиденциальности данных; в) проблемой обеспечения глобального доступа к исследовательским возможностям, открываемым большими данными и Интернетом вещей, особенно в НРС³⁰.

23. Многие технологии больших данных и алгоритмы искусственного интеллекта основаны на технологии с открытым доступом. Это позволяет свободно использовать их, обмениваться ими, менять и адаптировать их. Это также создает возможности для местных и ориентированных на малоимущих инноваций, учитывающих особенности местного спроса и рынка. Используя лицензии открытого доступа, местные колледжи и университеты могут разработать адаптированные варианты технологий больших данных и алгоритмов машинного обучения, сориентировав их на решение местных проблем. Однако, для того чтобы использовать эти технологии и совершенствовать их, граждане должны обладать соответствующей подготовкой (например, уметь проводить анализ и визуализацию больших данных, что требует математических и компьютерных знаний)³¹. Это подчеркивает важность наращивания потенциала, необходимого для использования преимуществ этих новых технологий.

24. Кроме того, возникновение мелких предпринимателей, использующих эти и другие технологии, такие как трехмерная печать, привело к появлению нового «движения производителей». Существует мнение, что данная тенденция способна изменить характер производителей в рамках производственной системы, что делает большие данные еще более ценными³². Однако имеется озабоченность, связанная с экономическим потенциалом «движения производителей». Речь идет о способности предпринимателей накапливать необходимый объем знаний, требующихся для производства товаров, которые могут составить конкуренцию ведущим конструкторским коллективам и производственным организациям³³.

В. Вопросы и проблемы, связанные с большими данными и Интернетом вещей

25. Расширение разработки и применения больших данных и Интернета вещей вызывает обеспокоенность относительно конкретных вопросов, связанных с угрозами, вызываемыми этими цифровыми технологиями, которые могут

³⁰ International Council for Science, InterAcademy Partnership, World Academy of Sciences and the International Social Science Council, 2015, Open Data in a Big Data World: An International Accord. Краткий вариант доступен по адресу <http://www.icsu.org/science-international/accord/open-data-in-a-big-data-world-short> (по состоянию на 23 февраля 2016 года).

³¹ World Economic Forum, 2016, The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution (Geneva).

³² C Anderson, 2012, Makers: The New Industrial Revolution (New York, Crown Business).

³³ A Jackson, 2014, Makers: The new industrial revolution, Journal of Design History, 27(3): 311–312.

нанести ущерб правам граждан. Среди них – доступ к Интернету, конфиденциальность, права собственности на данные, рыночная концентрация и вопросы безопасности. Углубление понимания последствий этих проблем для общества может помочь политикам выработать к ним правильный подход.

26. Анализ больших данных зачастую используется для предсказания будущих событий, но не их причин. Это означает, что эти данные главным образом используются для определения взаимосвязей, а не для анализа причин. Поскольку люди воспринимают мир с точки зрения причинно-следственных связей, корреляционные выводы больших данных могут использоваться для обоснования неверных предполагаемых причин. Это может привести к ошибочному толкованию и выводам, касающимся мер, которые необходимо принять, и измеряемой системы³⁴. Это означает, что при проведении анализа больших данных должны рассматриваться причинно-следственные связи. Кроме того, важно понимать, что потенциальная польза больших данных и Интернета вещей определяется не объемом имеющейся информации, а нашей способностью понимать эти данные для получения полезных идей. Этот момент часто воспринимается неверно и может привести к неправильным выводам.

27. Растущее внедрение и использование больших данных и Интернета вещей – предпосылка создания самых разнообразных рабочих мест. Так, согласно оценкам, в Соединенных Штатах Америки в 2014 году имелось около 500 000 рабочих мест, связанных с большими данными (рабочие места, связанные с большими данными, определяются как должности, требующие квалификации в области больших данных, включая анализ данных или знание программ в области больших данных)³⁵. Способность стран активно конкурировать на глобальных рынках зависит, среди прочих факторов, от наличия у них хорошо подготовленных кадров, способных понять и извлечь выгоду из беспрецедентного потока данных, создаваемых этими инновациями. Некоторые из соответствующих специальностей, связанных с большими данными и Интернетом вещей, – это математические, компьютерные и инженерные специальности³⁶. Помимо хорошо подготовленных кадров, эффективное применение Интернета вещей и больших данных потребует целого ряда инфраструктурных и политических механизмов обеспечения, таких как ресурсы облачных компьютерных технологий и стандарты эксплуатационной совместимости.

IV. Трехмерная печать

28. Трехмерная печать – это создание физических продуктов путем последовательного нанесения слоев необходимого материала для производства трехмерных структур³⁷. Она вызвала трансформацию производства благодаря появившейся «способности превращать данные в вещи и вещи в данные»³⁸.

³⁴ V Mayer-Schönberger and KN Cukier, 2013, *Big Data : A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think* (Boston, Houghton Mifflin Harcourt), p. 163.

³⁵ M Mandel, 2014, *Where are the big data jobs?* (Washington, D.C., Progressive Policy Institute).

³⁶ См. сноску 31.

³⁷ D Cohen, K George and C Shaw, 2015, *Are you ready for 3-D printing?*, McKinsey Quarterly, February.

³⁸ A.T. Kearney Inc., 2015, *3D Printing: A Manufacturing Revolution*, доступно по адресу <https://www.atkearney.com/documents/10192/5992684/3D+Printing+A+Manufacturing+Revolution.pdf/bf8f5c00-69c4-4909-858a-423e3b94bba3> (по состоянию на 25 февраля 2016 года).

29. Хотя трехмерная печать была изобретена почти три десятилетия назад, благодаря значительному удешевлению в сочетании с развитием компьютерного проектирования, Интернета, новых промышленных материалов и облачных компьютерных технологий, она стала в настоящее время экономически эффективной технологией глобального производства. Согласно подсчетам, рынок трехмерной печати демонстрирует значительный рост, характеризующийся быстрыми темпами, как в развитых, так и в развивающихся странах³⁹.

А. Трехмерная печать и устойчивое развитие

30. Трехмерная печать может открыть возможности для стран, не располагающих существенным производственным потенциалом и полагающихся на массовый импорт потребительских товаров. Трехмерная печать находит применение в целом ряде областей, связанных с устойчивым развитием, включая развитие предпринимательства, охрану окружающей среды, жилищное строительство и образование.

31. В области развития предпринимательства, особенно в обрабатывающей промышленности, трехмерная печать способна стать основой массового переналаживаемого производства, позволяя выпускать в больших количествах продукцию без высоких производственных капитальных затрат и при более низких текущих затратах, чем при традиционной организации производства; ускорять производство благодаря сокращению сроков проектирования, технологической подготовки и выпуска; упростить производственно-сбытовую цепочку благодаря тому, что товары производятся ближе к месту спроса и при гораздо меньшей потребности в складировании⁴⁰. Кроме того, трехмерная печать способна содействовать местным инновациям благодаря упрощению технологии и производственной цепочки. Трехмерная печать может также способствовать сокращению отходов, поскольку неиспользованные материалы повторно используются в последующих операциях печати.

32. С точки зрения охраны окружающей среды технология трехмерной печати способна содействовать тому, чтобы экономический рост не сопровождался ростом выбросов парниковых газов и неэкономного использования ресурсов, если она будет применяться в больших масштабах для производства потребительских товаров или автомобилей⁴¹.

33. В строительстве прототипы трехмерной печати использовались во всем мире в демонстрационных целях для ускоренного и недорогого строительства зданий⁴². Данная технология может способствовать решению проблем, связанных с малозатратным и экологичным обеспечением жильем. Положительные аспекты использования трехмерной печати в строительстве включают в себя: более точное и ускоренное строительство зданий, а также сокращение расходов на рабочую силу и уменьшение отходов и рисков, связанных с охраной здоровья и безопасностью. Наконец, в области образования трехмерная пе-

³⁹ Wohlers Associates, 2014, Wohlers Report 2014: 3D Printing and Additive Manufacturing State of the Industry Annual Worldwide Progress Report (Fort Collins).

⁴⁰ См. сноску 38.

⁴¹ M Gebler, AJM Schoot Uiterkamp and C Visser, 2014, A global sustainability perspective on 3D printing technologies, *Energy Policy*, 74: 158–167.

⁴² Пример зданий, построенных с помощью трехмерной печати в Китае, см. по адресу <http://www.ibtimes.co.uk/china-recycled-concrete-houses-3d-printed-24-hours-1445981> (по состоянию на 23 февраля 2016 года).

чать может способствовать инновационному обучению, так как абстрактные концепции иллюстрируются распечаткой физических трехмерных моделей, помогающих усвоению материала учащимися.

В. Вопросы и проблемы, связанные с трехмерной печатью

34. Несмотря на то, что трехмерная печать может внести вклад в экономическую диверсификацию, снизить выбросы углерода и облегчить развитие инновационных способов обучения, а также иметь иное отраслевое и межотраслевое применение, необходимо учитывать ряд моментов, чтобы реализовать потенциал этой технологии, сведя к минимуму связанные с ней риски.

35. Во-первых, широкое внедрение этой технологии может повлиять на тенденции в сфере занятости, особенно в различных секторах обрабатывающей промышленности. Если трехмерная печать станет настолько зрелой технологией, что приведет к перевороту в традиционном укладе обрабатывающей промышленности, она может повлиять на спрос на заводских рабочих в странах, имеющих развитую обрабатывающую промышленность⁴³. В целях изучения возможных последствий для рынков труда, особенно в развивающихся странах и НРС, необходимо проведение дополнительных исследований.

36. Во-вторых, потенциальное внедрение трехмерной печати в производство выводит на первый план необходимость повышения квалификации кадров в целях обеспечения квалифицированных технических и иных специалистов, которые могут создавать и управлять современными автоматизированными системами производства⁴⁴.

37. В-третьих, трехмерная печать может повлиять на торговлю товарами. Это связано с возможными последствиями трехмерной печати в плане упрощения производственно-сбытовой цепочки, что может означать замену торговли товарами передачей данных⁴⁵. Вместе с тем имеются соображения, связанные с техническими вопросами и издержками, в том случае, если трехмерная печать перестанет играть узкую роль по созданию прототипов для производства в рамках глобальных производственно-сбытовых цепочек⁴⁶.

38. В-четвертых, трехмерные принтеры могут также оказывать негативное воздействие на окружающую среду. Речь идет, среди прочего, о тенденции повышенного энергопотребления по сравнению с другими технологиями производства (например, по сравнению с литьевым формованием), вредных выбросах в атмосферу (особенно внутри помещения) и росте использования пластмасс⁴⁷. Следовательно, для того чтобы трехмерная печать способствовала более устойчивому развитию, необходимы согласованные усилия в области инноваций, позволяющие максимально увеличить потенциальные положительные результаты для окружающей среды и свести к минимуму соответствующие экологические издержки.

⁴³ J. Lanier, 2013, *Who Owns the Future?* (New York, Simon & Schuster).

⁴⁴ См. сноску 31.

⁴⁵ Fung Global Institute, Nanyang Technological University and World Trade Organization, 2013, *Global Value Chains in a Changing World* (Geneva, World Trade Organization).

⁴⁶ См. сноску 38.

⁴⁷ L. Gilpin, 2014, The dark side of 3D printing: 10 things to watch, *TechRepublic*, 5 March.

39. В-пятых, трехмерная печать может быть сопряжена с проблемами интеллектуальной собственности, конфиденциальности и защиты данных и киберпреступности, которые придется решать лицам, определяющим политику. В частности, эта технология может иметь негативное воздействие на производителей физической продукции. Это связано с неопределенностью в отношении того, станет ли бесплатный обмен трехмерными моделями через Интернет развиваться по той же схеме, что и цифровая музыка, как это наблюдалось в последнее десятилетие. Кроме того, с трехмерной печатью могут быть связаны угрозы, связанные с обменом данными и печатью вредоносных или опасных объектов.

V. Цифровая автоматизация и будущее труда

40. Ранее считалось, что существует разделение между человеческим и «цифровым» трудом, когда люди в основном решают задачи, которые не могут быть сведены к правилам или алгоритмам, а компьютеры – задачи по обработке информации с четко определенными правилами⁴⁸. Однако последние достижения техники расширяют круг нестандартных задач, которые сегодня также можно автоматизировать⁴⁹.

41. Цифровая автоматизация позволяет компьютерам выполнять задачи, связанные с когнитивной, а не только физической деятельностью⁵⁰. Характерными чертами современной цифровой автоматизации являются: а) выполнение компьютерами когнитивных, а не только физических задач; б) сокращение рабочих мест темпами, опережающими их создание⁵¹. Как в прошлом, так и в настоящем автоматизация труда оказывает существенное воздействие на политику государства в сфере занятости, рынки труда и экономический рост в целом.

A. Влияние цифровой автоматизации на занятость

42. Согласно оптимистическому сценарию, цифровая автоматизация может высвободить работников для того, чтобы они могли заниматься решением более творческих и интересных производственных задач, а также культурной деятельностью, оставляя более монотонные и рутинные задачи машинам⁵². Однако, поскольку автоматизация может повысить производительность труда работников и увеличить масштабы производства при минимальных затратах, она способна вызвать исчезновение потребности в работниках. Так, некоторые полагают, что транспортные средства без водителей позволяют обходиться без водителей такси, автобусов и грузовиков и что медсестры и работники по уходу могут потерять свои рабочие места и быть заменены роботами по уходу за людьми⁵³.

⁴⁸ E Brynjolfsson and A McAfee, 2014, *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies* (New York, Norton).

⁴⁹ C Benedikt Frey, MA Osborne and C Holmes, 2016, *Technology at work v2.0: The future is not what it used to be* (Oxford Martin Institute and Citi), p.11.

⁵⁰ DH Autor, 2015, Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation, *The Journal of Economic Perspectives*, 29(3): 3–30.

⁵¹ См. сноску 48.

⁵² UNCTAD, 2016, *Harnessing emerging technological breakthroughs for the 2030 Agenda for Sustainable Development*, Policy Brief No. 45.

⁵³ См. сноску 48.

43. Что касается потенциального воздействия автоматизации, то недавние исследования на материале Соединенных Штатов показали, что приблизительно 47% всех работников в стране подвергаются риску быть замененными компьютерами. Если говорить конкретнее, то наиболее подвержены риску лица, занятые в Соединенных Штатах в области транспорта, логистики, офисной и административной поддержки. Кроме того, работа многих работников сферы обслуживания может быть во многом компьютеризована. При этом имеются данные, согласно которым заработная плата и уровень образования связаны с возможностью компьютеризации обратной корреляцией⁵⁴. Прогнозируется, что в Соединенных Штатах будет происходить дальнейшее сокращение числа рабочих мест работников средней квалификации⁵⁵.

44. Расширение автоматизации может привести к началу цикла сокращения рабочих мест в определенных областях, что может привести к росту неравенства и снижению благосостояния⁵⁶. Трудовая деятельность может быть подразделена на стандартную и нестандартную, на физический труд и умственный. Стандартные рабочие задачи – т.е. такие задачи, при которых компьютеру можно задавать инструкции относительно того, как решать эти задачи, в наибольшей степени подвержены цифровой автоматизации, независимо от того, требуют ли они физического труда (например, сборка деталей на конвейере) или умственного (например, рутинный ввод данных в компьютерную базу данных).

45. Растущая стратификация высвобождаемых работников известна как поляризация труда: происходит резкое падение спроса на труд работников средней квалификации, в то время как спрос на нестандартный умственный труд (такой, как финансовый анализ) и нестандартный физический труд (такой, как парикмахерское дело) проявляет сравнительную устойчивость⁵⁷. Причина, по которой нестандартный физический труд остается высоко востребованным, заключается в том, что в настоящее время очень трудно добиться копирования роботом мелкой моторики и гибкости человеческих движений. Нестандартный умственный труд также нелегко поддается стандартизации, требуя определенного творчества и решения неочевидных умственных задач, которые в настоящее время с трудом поддаются формализации в компьютерных алгоритмах. Однако трудовая деятельность, находящаяся в промежутке между этими двумя крайними позициями, представляет собой работу, требующую среднего уровня квалификации, которая постепенно исчезает, вызывая поляризацию остающихся работников, занимающихся нестандартным физическим трудом и нестандартным умственным трудом. И напротив, профессии, в которых компьютеры и умственные способности человека в значительной степени дополняют друг друга, как, например, те из них, которые связаны с решением нестандартных задач, способны лучше противостоять процессу автоматизации. Также было об-

⁵⁴ С Benedikt Frey and MA Osborne, 2013, *The future of employment: How susceptible are jobs to computerization?* (Oxford Martin School), pp. 44–45.

⁵⁵ Исходя из подхода к классификации рабочих мест на основе уровня образования и профессиональной подготовки, рабочие места, требующие «среднего уровня квалификации» – это такие рабочие места, для которых требуется определенный уровень образования и подготовки в объеме, превышающем уровень среднего школьного образования, но ниже уровня бакалавра: HJ Holzer and RI Lerman, 2009, *The future of middle-skill jobs*, Center on Children and Families Briefs No. 41 (Brookings), p. 1.

⁵⁶ См. сноску 52.

⁵⁷ См. сноску 48.

наружено, что восприятие и манипулирование, творческий и социальный интеллект – это задачи, которые менее подвержены автоматизации⁵⁸.

46. Кроме того, автоматизация по-разному сказывается на женщинах и мужчинах. Женщины составляют меньшую часть работников, занятых в области науки, техники, инженерных и математических специальностей, и поэтому не могут воспользоваться преимуществом растущего спроса на работников, обладающих квалификацией в этих областях. Недавнее обследование, проведенное в 13 крупных развитых и развивающихся странах, показало, что занятость женщин концентрируется в медленно растущих и сокращающихся профессиях в таких областях, как продажи, бизнес и делопроизводство. В то же время женщины также меньше представлены в отраслях, где, как ожидается, автоматизация заменит труд человека, например в обрабатывающей промышленности и в строительстве. Прогнозы, основанные на этом обследовании, показали, что бремя ожидаемого сокращения рабочих мест из-за разрушительных технологических перемен почти в равной мере ложится в этих областях на женщин и мужчин⁵⁹.

В. Вопросы и проблемы, связанные с автоматизацией

47. Цифровая автоматизация может повысить производительность работников и масштабы производства. Это может пойти на пользу работникам благодаря передаче более монотонной и рутинной деятельности роботам и увеличить сравнительные преимущества работников, обладающих навыками в области решения проблем, обеспечения приспособляемости и применения творческого подхода. Однако автоматизация может сократить число работников профессий, требующих решения стандартных задач, и привести к изменению структуры занятости и профессиональных задач во всех секторах⁶⁰.

48. Цифровая автоматизация может иметь серьезные последствия для перспектив занятости, особенно в тех развивающихся странах, которые полагаются на дешевую рабочую силу в качестве своего конкурентного преимущества. Скорее всего, эти страны больше всего пострадают в ближайшие годы от цифровой автоматизации, поскольку, если рабочая сила может быть заменена роботами и другими автоматическими устройствами, конкурентное преимущество дешевой рабочей силы в значительной степени будет сведено на нет. В этой связи недавно изданный доклад⁶¹ дает ту оценку, что в ближайшие десятилетия в развивающихся странах две трети рабочих мест могут быть ликвидированы в результате автоматизации. Однако в этом докладе также подчеркивается, что широкомасштабное сокращение рабочих мест в результате автоматизации в краткосрочном плане не должно вызывать озабоченности в большинстве развивающихся стран. Это связано с двумя причинами: создаются новые рабочие места, требующие решения новых задач работниками существующих профессий; машины и цифровые технологии еще не стали совершенными и даже хорошими заменителями человека в решении многих задач.

49. Страны могут способствовать преодолению потенциальных негативных последствий автоматизации путем предоставления обучения и подготовки, не-

⁵⁸ См. сноску 49.

⁵⁹ См. сноску 44.

⁶⁰ См. сноску 50.

⁶¹ World Bank, 2016, *World Development Report 2016: Digital Dividends* (Washington, D.C.).

обходимых для удовлетворения запросов рынка труда⁶². Прогнозирование может быть полезным инструментом для предсказания того, сколько людей и в каких секторах будут заменены компьютерами⁶³. Эти последствия в сфере занятости должны быть изучены и учтены в рамках национального стратегического планирования в интересах экономического развития, в том числе в рамках политики занятости, образования и подготовки, а также в рамках промышленной политики. В том случае, если отдельные сектора подвергаются особенно сильному воздействию, лица, определяющие политику, могут активно формировать политику занятости и образования для реагирования на такие вызовы в соответствии с национальными целями развития.

VI. Массовые открытые онлайн-курсы и цифровое обучение

50. Массовые открытые онлайн-курсы представляют собой онлайн-курсы с возможностью открытого доступа и участия через Интернет, которые могут способствовать электронному обучению⁶⁴. Наряду с онлайн-видеолекциями, MOOC включают в себя также дополнительные возможности, такие как сетевой социальный обмен, методы интерактивного обучения и групповые помощники в сфере обучения, которые помогают модерировать дискуссионные форумы. Кроме того, благодаря цифровой форме донесения учебных материалов MOOC позволяют отслеживать работу и успеваемость учащихся.

A. Массовые открытые онлайн-курсы и устойчивое развитие

51. Массовые открытые онлайн-курсы могут способствовать достижению Цели устойчивого развития 4 – «Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех». MOOC могут потенциально обеспечивать массовое образование по низкой цене⁶⁵. MOOC кроют в себе потенциал революции в доступе к образованию, особенно в небогатых ресурсами регионах. Это имеет экономические и социальные последствия с точки зрения сокращения издержек расширения охвата образования и обеспечения доступа неохваченных групп населения к качественным учебным материалам.

52. Вместе с тем существует целый ряд факторов, которые могут ограничить потенциальный доступ к MOOC и их использование. Некоторые из них связаны с доступом к инфраструктуре и с содержанием учебных материалов. Что касается инфраструктуры, то участие в MOOC требует наличия у пользователей доступа к надежному соединению с Интернетом, включая современное программ-

⁶² См. сноску 50.

⁶³ Одним из ярких примеров является проведенный недавно в Сингапуре эксперимент по технологическому прогнозированию в области автоматизации и будущих изменений на рынке труда. См. Centre for Strategic Futures, 2015, *Foresight*, Prime Minister's Office, доступно по адресу <http://www.csf.gov.sg> (по состоянию на 24 февраля 2016 года).

⁶⁴ Еще одним проектом в области электронного обучения, направленным на развитие открытого обучения и образования, является инициатива «Открытые образовательные ресурсы»: дополнительная информация – UNESCO, 2015, *A Basic Guide to Open Educational Resources* (OER), доступно по адресу <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002158/215804e.pdf> (по состоянию на 24 февраля 2016 года).

⁶⁵ Presentation by M Sharples at the Commission on Science and Technology for Development inter-sessional panel meeting, 12 January 2016.

ное обеспечение и компьютерное оборудование. Это означает что учащиеся, которые живут в регионах, недостаточно обслуживаемых услугами связи, а также в сельских районах, где отсутствует инфраструктура подключения к Интернету и/или к электроэнергии, не смогут воспользоваться МООК⁶⁶.

53. Что касается содержания, то проблемы, связанные с языком и актуальностью местного контента, относятся к тем факторам, которые могут ограничить потенциал использования МООК. В большинстве случаев курсы и материалы в формате МООК доступны на английском языке⁶⁷. Это может ограничивать потенциал внедрения таких инструментов электронного обучения в странах, жители которых не говорят по-английски. Кроме того, содержание материалов МООК, которое в большинстве случаев является стандартным, может не подходить или не соответствовать местному контексту и потребностям и приоритетам в сфере образования.

54. Технологии цифрового обучения, такие как МООК, не дают гарантий улучшения результатов обучения, и только путем эксперимента, мониторинга и оценки можно сделать выводы об их воздействии. МООК и другие технологии электронного обучения должны разрабатываться и внедряться в ответ на потребности в сфере образования. Кроме того, при анализе устойчивости и расширении охвата проектов электронного обучения необходимо учитывать цели образования, а также педагогические методики, подходящие для той или иной страны.

VII. Уроки в области политики

55. Настоящая глава основана на результатах тематических групповых обсуждений в ходе межсессионного совещания дискуссионной группы Комиссии по науке и технике в целях развития, состоявшегося в январе 2016 года в Будапеште, и на исследованиях, проведенных в процессе подготовки настоящего доклада. В ходе этих обсуждений влияние новейших технологий, которые рассматриваются в настоящем докладе, анализировалось в контексте Целей устойчивого развития. В этой связи было выявлено три урока в области политики.

A. Основные требования, касающиеся реализации потенциала информационно-коммуникационных технологий, по-прежнему актуальны

56. При сопоставлении того контекста, в котором новые цифровые технологии создаются сегодня, и контекста, в котором они создавались 10 лет назад, отмечаются существенные различия. Новые технологии разрабатываются в условиях, характеризующихся повсеместным распространением цифровых технологий, благодаря расширению охвата мобильной связи и доступа к Интернету. Кроме того, их появление происходит на фоне недавнего согласования Целей устойчивого развития. Несмотря на эти различия, и старые, и новейшие технологии имеют некоторые сходства в том, что касается возникающих благодаря им возможностей и проблем для стран и населения. Это еще раз говорит о важности дальнейшего решения основных задач политики развития (таких, как

⁶⁶ J Hansen and J Reich, 2015, Democratizing education? Examining access and usage patterns in massive open online courses, *Science*, 350(6265): 1245–1248.

⁶⁷ B Moser-Mercer, 2014, MOOCs in fragile contexts, in Proceedings of the European MOOCs Stakeholders Summit 2014, Lausanne, 10–12 February.

энергоснабжение, здравоохранение, инвестиции и подготовка кадров) и опоры на уроки и опыт прошлого.

57. Важно признать и понять, что применение цифровых технологий может иметь негативные последствия для социальной включенности и приводить к неравенству. Так, большие данные и связанные с ними цифровые технологии могут усилить разрыв между гражданами. Такой разрыв может возникать и между странами, выражаясь например, в усилении отставания развивающихся стран и НРС, а также внутри стран в связи с такими факторами, как пол, раса, географическое местонахождение и др.

В. Местный контекст и навыки играют основополагающую роль в обеспечении максимальной отдачи от информационно-коммуникационных технологий

58. Разработка и внедрение новейших технологий должны отвечать местным потребностям и стимулировать инновации. Новые технологии способствуют устойчивому развитию тогда, когда в них учитываются социально-экономические и политические условия стран и соображения, связанные с поддержкой бедных слоев населения, социальной интеграцией и ориентированностью на человека.

59. Для того чтобы страны могли извлечь пользу из новых цифровых технологий и свести к минимуму их негативные последствия, важнейшим является наличие местного потенциала. Это еще раз говорит о необходимости согласованных усилий всех заинтересованных сторон, направленных на проактивную адаптацию к изменениям спроса рынка труда на работников тех или иных специальностей.

С. Для реагирования на новые проблемы, связанные с новейшими технологиями, необходима адаптация нормативно-правовой базы

60. Передовые технологии создают не только возможности в области развития, но и новые вызовы. Последние связаны с защитой, обменом и управлением данными и требуют реакции со стороны лиц, определяющих политику. Кроме того, новейшие технологии могут создавать проблемы, связанные с правами граждан и распределением властных полномочий, с учетом того, каким образом права на данные распределены между заинтересованными сторонами. Речь идет, в том числе, о потере конфиденциальности, новых (корпоративных) властных структурах, угрожающих защите прав потребителя, и зависимости от отдельных цифровых технологий.

61. Кроме того, новые цифровые технологии обеспечивают абсолютно новые способы управления на основе широкого участия. Вместе с тем для этого необходимо вовлечение гражданского общества и меры правительства, отдающие приоритет такому типу взаимодействия и позволяющие извлечь выгоду из таких цифровых технологий.

D. Институционализация технологического прогнозирования может помочь выработке политики

62. Прогнозирование может помочь в выявлении технологических изменений и их экономических и социальных последствий. Вместе с тем наиболее существенной чертой прогнозирования при его проведении в сочетании с мерами государственной политики является то, что оно позволяет формировать желаемый образ будущего и добиваться максимальной пользы от использования технологий, сводя к минимуму соответствующие риски.

63. Прогнозирование зависит от уровня анализа и имеет различные последствия на местном, региональном и глобальном уровнях. Основным вызов заключается в том, чтобы институционализировать процесс прогнозирования таким образом, чтобы он помогал в реализации национальных стратегий развития и решении местных задач. Это позволяет добиться того, чтобы заинтересованные стороны вовлекались не только в разработку сценарного анализа, но и в соответствующие политические инициативы. Таким образом, подчеркивается важность процесса прогнозирования с точки зрения конкретных технологий, являющихся предметом анализа в рамках этого процесса. Кроме того, потенциал прогнозирования как инструмента, используемого на различных уровнях (региональном, местном, секторальном) высвечивает важность работы по наращиванию потенциала, в том числе за счет использования групп обучающихся специалистов, которые могут содействовать развитию и передаче навыков.

VIII. Выводы и рекомендации

64. Ниже приведены выводы и предложения, которые были выдвинуты дискуссионной группой и представлены на рассмотрение Комиссии на ее девятнадцатой сессии, которая должна пройти в Женеве 9–13 мая 2016 года.

A. Основные выводы

65. Рассматриваемые в настоящем документе новейшие цифровые технологии могут принести пользу странам только в том случае, если у них имеется необходимая дополнительная инфраструктура (включая, среди прочего, человеческий капитал, энергетическую инфраструктуру и нормативно-правовые рамки) и достаточно качественная цифровая инфраструктура (особенно наличие широкополосной связи):

а) институционализация технологического прогнозирования в рамках существующего процесса разработки политики и планирования национального развития может помочь странам оптимально использовать возможности, возникающие благодаря новым цифровым технологиям, и одновременно решать проблемы;

б) анализ больших данных и Интернет вещей обладают большим потенциалом содействия достижению Целей устойчивого развития, однако они вызывают обеспокоенность в таких вопросах, как конфиденциальность и безопасность данных;

в) многие технологии больших данных и алгоритмы искусственного интеллекта разработаны на основе технологий с открытой лицензией доступа. Это открывает возможности для объединяющих инноваций, ориентированных

на поддержку бедных слоев населения, и для решения острых проблем развития с учетом местных условий;

d) трехмерная печать может найти применение в целом ряде областей, актуальных с точки зрения устойчивого развития, в том числе в области развития предпринимательства, экологической устойчивости, строительства и образования. Вместе с тем эта технология может иметь потенциальные негативные последствия для рынка труда и создать проблемы, связанные с безопасностью и интеллектуальной собственностью;

e) хотя трехмерная печать еще не стала широко используемым производственным процессом, она открывает технологические возможности, способные преобразовать процессы производства. Речь идет, в том числе, о потенциале массового гибкого производства, сокращении переменных и постоянных издержек и упрощении производственных цепочек. Для определения реальных масштабов потенциальных возможностей и вызовов, особенно в развивающихся странах и НРС, необходимо проведение дополнительных исследований;

f) цифровая автоматизация может повысить производительность труда и масштабы производственной деятельности. Это может пойти на пользу работникам за счет передачи более монотонных и рутинных задач роботам и создания рабочих мест, требующих новых навыков. Вместе с тем автоматизация может привести к сокращению числа имеющихся рабочих мест и к изменению структуры занятости и функциональных обязанностей в различных секторах. Для снижения негативного воздействия на занятость квалификация кадров должна быть приведена в соответствие с новыми запросами потенциальных работодателей;

g) МООК открывают потенциальные возможности для стран, и особенно для тех из них, которые расположены в небогатых ресурсами регионах, для предоставления массового образования по низкой цене. Вместе с тем МООК могут привести к усугублению разрыва в сфере образования и технологий, если они не будут нацелены на наиболее нуждающиеся слои населения.

В. Предложения

66. Государствам-членам предлагается рассмотреть следующие направления действий:

a) начать проведение работы по прогнозированию в целях понимания роли цифровых изменений в их национальном контексте, особенно с точки зрения потенциала этих изменений в плане достижения национальных и глобальных целей развития;

b) принять соответствующие национальные меры политики, направленные на поддержку развития, адаптации и распространения новейших цифровых технологий, с тем чтобы воспользоваться возможностями технологического прорыва, связанными с такими технологиями;

c) разработать меры политики в сфере регулирования данных, которые уравнивают индивидуальные и коллективные права и обеспечивают защиту конфиденциальности и безопасности, поддерживая при этом стимулы для непрерывных инноваций;

d) повысить осведомленность о потенциальных угрозах цифровых технологий для прав граждан и разработать соответствующие меры политики и стратегии для преодоления таких угроз;

е) рассмотреть возможность использования цифровых изменений в целях достижения устойчивого развития с помощью государственных мер (например, среди прочего, финансируемых государством экспериментальных проектов), которые могут служить информированию общества о потенциале тех или иных цифровых технологий;

ф) продолжать развивать благоприятную среду для цифрового развития путем, среди прочего, укрепления основной и дополнительной инфраструктуры ИКТ (включая человеческий капитал, энергетическую инфраструктуру и нормативно-правовые рамки).

67. Комиссии рекомендуется предпринять следующие шаги:

а) служить в качестве форума, в рамках которого может вестись обмен опытом такого прогнозирования, включая ошибки и возможности в плане роста и развития;

б) отслеживать изменения в развитии цифровых технологий и их последствия с точки зрения устойчивого развития, особенно для НРС.
