



DIGITAL
DEVELOPMENT
PARTNERSHIP

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

ИННОВАЦИОННЫЕ БИЗНЕС-МОДЕЛИ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ОПТОВОЛОКОННЫХ СЕТЕЙ И ЛИКВИДАЦИИ ПРОБЛЕМ С ДОСТУПОМ

Декабрь 2018 г.

ОБЗОР



WORLD BANK GROUP

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



Некоторые права защищены

Настоящая работа подготовлена сотрудниками Всемирного банка с использованием материалов из внешних источников. Содержащиеся в нем выводы, толкования и заключения могут не отражать позиции Всемирного банка, членов Совета директоров Всемирного банка или правительств стран, которые они представляют. Всемирный банк не гарантирует точности данных, представленных в настоящем документе. Границы, цвета, наименования и другая информация, показанная на любой карте в данной работе, не подразумевают какого-либо суждения со стороны Всемирного банка относительно правового статуса какой-либо территории или одобрения или принятия данных границ.

Никакая информация в настоящем документе не должна являться или рассматриваться как ограничение или отказ от привилегий и иммунитетов Всемирного банка, все из которых специально защищены.

Права и разрешения



Данная работа доступна в рамках лицензии Creative Commons Attribution 3.0 IGO (CC BY 3.0 IGO), <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo>. В соответствии с лицензией Creative Commons Attribution разрешаются копирование, распространение, передача и переработка настоящего документа, в том числе, в коммерческих целях, с соблюдением следующих условий:

Атрибуция - при цитировании просим указывать источник следующим образом: Всемирный банк. 2019 г. "Information and Communications for Development 2018: Data-Driven Development." (*Информация и коммуникации для развития, 2018 г.: развитие, основанное на данных*). Обзорный буклет. Information and Communications for Development (*Информация и коммуникации для развития*). Всемирный банк, Вашингтон, округ Колумбия. Лицензия: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO.

Переводы - если вы осуществляете перевод данного документа, просим дополнить сведения об атрибуции следующей оговоркой: «Данный перевод не был осуществлен Всемирным банком, и его не следует считать официальным переводом документа Всемирного банка. Всемирный банк не несет ответственности за содержание настоящего перевода и любые содержащиеся в нем ошибки».

Переработка - если вы осуществляете переработку данного документа, просим дополнить сведения об атрибуции следующей оговоркой: «Данный материал является переработкой исходного документа, подготовленного Всемирным банком. Содержащиеся в данной переработке взгляды и мнения принадлежат исключительно ее автору или авторам и не одобрены Всемирным банком».

Контент третьих сторон - различные компоненты содержания данного документа не обязательно принадлежат Всемирному банку. В связи с этим Всемирный банк не может гарантировать, что использование какого-либо принадлежащего третьим лицам отдельного компонента или части содержания данного документа не будет нарушать права данных третьих лиц. Риск предъявления претензий вследствие такого нарушения возлагается исключительно на вас. Если вы желаете повторно использовать какой-либо компонент данного документа, вам следует определить, необходимо ли разрешение для такого повторного использования, и получить такое разрешение у обладателя авторских прав. Примерами таких компонентов являются, среди прочего, таблицы, рисунки или изображения.

Все запросы относительно прав и лицензий следует направлять в Службу публикаций Всемирного банка: World Bank Publications, The World Bank Group, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA; факс: 202-522-2625; электронная почта: pubrights@worldbank.org.

Дизайн обложки: Алексей Мануилов

ИННОВАЦИОННЫЕ БИЗНЕС-МОДЕЛИ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ОПТОВОЛОКОННЫХ СЕТЕЙ И ЛИКВИДАЦИИ ПРОБЛЕМ С ДОСТУПОМ

Декабрь 2018 г.

ОБЗОР



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



Содержание

Предисловие.....	8
Благодарности.....	9
Сокращения	10
Краткое изложение	12
1. Введение	20
1.1. Справочная информация.....	20
1.2. Методология.....	24
1.3. Структура отчета	26
2. Содействие развитию широкополосной связи	27
2.1. Беспроводная инфраструктура и мировые тенденции, связанные с политикой в области спектра и планированием.....	28
2.2. Эволюция и роль тенденций, связанных с новыми технологиями.....	40
3. Бизнес-модели развертывания инфраструктуры	50
3.1. Введение.....	50
3.2. Сегмент рынка	51
3.3. Финансирование	56
3.4. Управление и эксплуатация	58
3.5. Получение дохода	60
4. Трансграничные и национальные бизнес-модели оптоволоконных сетей.....	62
4.1. Подводные трансграничные проекты	63
4.2. Наземные трансграничные проекты.....	67
4.3. Проекты национальных магистральных сетей.....	71
5. Бизнес-модели и технологии для “средней мили” и “последней мили”	76
5.1. Сети с фиксированным доступом.....	77
5.2. Сети с беспроводным доступом	83
5.3. Проблемы для инициатив «средней мили» в сельской местности	90
5.4. TowerCo и модели совместного использования мобильной инфраструктуры	94
5.5. Технологии с бизнес-моделями беспроводного IP (WIP)	97
5.6. Технологии, обеспечивающие реализацию бизнес моделей.....	104
6. Межотраслевое совместное использование инфраструктуры.....	108
7. Рекомендации	112
7.1. Цели и общие соображения	113
7.2. Общие рекомендации и принципы	115
7.3. Конкретные рекомендации по спектру.....	118
7.4. Варианты развертывания инфраструктуры: Конкретные рекомендации	121
7.5. Уроки, извлеченные группой Всемирного банка	126
Ссылки на источники	128
8. Приложение: Практические примеры.....	131

Блоки

Блок 2.1: 3 вопроса - стоит ли, когда и где переходить с медного кабеля на оптоволокно.....	40
Блок 4.1: EASSy – Восточно-африканский трансграничный подводный кабель.....	65
Блок 4.2: Liquid Telecom: Африканский трансграничный наземный кабель.....	70
Блок 5.1: OpenNet/NetLink Trust Singapore: Частная сеть, субсидируемая правительством.....	80
Блок 5.2: PPP Limousin France: Региональная концессия по созданию и эксплуатации широкополосных сетей в сельских районах.....	81
Блок 5.3: Компания “Oman Broadband”: Государственная компания “NBN Utility” извлекла пользу из сетевых активов.....	82
Блок 5.4: SugarNet/Voneus: Развертывание фиксированных широкополосных сетей в сельских районах Великобритании.....	86
Блок 5.5: Проект Isizwe: Предоставление бесплатного Wi-Fi доступа сообществам в ЮАР.....	87
Блок 5.6: 4Afrika: Неиспользуемый телевизионный частотный спектр в сельских районах.....	89
Блок 5.7: O3b – Транспортная широкополосная сеть и доступ через новую спутниковую технологию....	90
Блок 5.8: EstWin Estonia – Проект сетей “средней мили” с переменным успехом.....	92
Блок 5.9: RO-NET – Провайдер сети “средней мили” открытого доступа в белых зонах в Румынии.....	93
Блок 5.10: Танзания– Совместное использование мобильной инфраструктуры в сельских районах через роуминг.....	95
Блок 5.11: Мексиканский проект Red Compartida: Оптовая мобильная широкополосная сеть.....	96
Блок 5.12: OneWeb – Спутники на низкой околоземной орбите для доступа в интернет.....	98
Блок 5.13: Проект Loon: Обеспечение доступа в Интернет в сельских и труднодоступных районах через воздушные шары.....	102
Блок 5.14: Aquila: Дроны, обеспечивающие связь на земле.....	103
Блок 5.15: Endaga – Блочная сеть, находящаяся во владении и эксплуатируемая сельскими сообществами.....	104
Блок 5.16: Оперативная сеть и цифровая школа Vodafone в блочной концепции.....	105
Блок 5.17: Village Telco, Самодельная узловая Wi-Fi сеть для местных.....	106
Блок 7.1: Принципы политики и конкретные меры, направленные на устранение или минимизацию сбоев механизмов регулирования.....	116
Блок 7.2: Важность расчета социально-экономических преимуществ.....	124

Диаграммы

Диаграмма 0.1: Дерево принятия решений для сценариев, касающихся роли государства в развертывании инфраструктуры	19
Диаграмма 1.1: Ликвидация цифрового разрыва	21
Диаграмма 1.2: Цепочка добавленной стоимости, технологии и охват широкополосной инфраструктуры и охват	22
Диаграмма 1.3: Проекты, изученные в рамках исследования	24
Диаграмма 2.1: Спектр для 5G	29
Диаграмма 2.2: ВКР-19 Возможные полосы частот ИМТ	30
Диаграмма 2.3: Рассматриваемые диапазоны частот 5G, отдельные страны	31
Диаграмма 2.4: Эволюция доли спектра Великобритании, предлагаемого для торговли на вторичных рынках, 2005 год в сравнении с 2013 годом	32
Диаграмма В2.1.1: Пример модернизации с использованием оптоволоконна	40
Диаграмма 2.5: Сводные экономические показатели модернизации сетей с медным кабелем с использованием оптоволоконна	43
Диаграмма 2.6: Медианные цены на транзит IP-трафика 10 Гб/с Ethernet в основных городах, 2014-2017 годы	45
Диаграмма 2.7: Цены на транзит IP-трафика за Мбит/с: Северное полушарие в сравнении с южным полушарием	46
Диаграмма 2.8: Относительная стоимость предоставления доступа с разбивкой по технологиям	49
Диаграмма 3.1: Четыре элемента бизнес-модели	51
Диаграмма 3.2: Сегментация и структуры рынка	53
Диаграмма 3.3: Различные средства приобретения сегментов сетевой инфраструктуры	53
Диаграмма 4.1: Трансграничные проекты	62
Диаграмма 4.2: Маршрут SEA-ME-WE 5	63
Диаграмма 4.3: Долевое участие WIOCC в консорциуме EASSy	66
Диаграмма 4.4: Liquid Telecom и карта сети Interoute	67
Диаграмма 4.5: Отдельные проекты национальных магистральных сетей	72
Диаграмма 5.1: Отдельные проекты сетей "средней" и "последней" мили	76
Диаграмма В5.4.1: Комбинированные (оптоволоконно и беспроводная связь) решения для обеспечения широкополосной связи в Великобритании	86
Диаграмма В5.8.1: Магистральная оптоволоконная сеть в Эстонии, 2015 год	92
Диаграмма 6.2: Отдельные примеры оптоволоконных компаний, созданных коммунальными предприятиями	109
Диаграмма 6.1: Присутствие других поставщиков услуг, которые должны быть задействованы	109
Диаграмма В7.1.1: Принципы политики, направленные на предотвращение сбоев механизмов регулирования	116
Диаграмма 7.1: Определение роли государства	122
Диаграмма 7.2: Дерево принятия решений для сценариев, касающихся роли государства в развертывании инфраструктуры	125

Таблицы

Таблица 0.1: Характеристики и показатели достигнутого успеха.....	15
Таблица 2.1: Последний рефарминг цифрового дивиденда	37
Таблица 2.2: Примеры совместного использования сетевой инфраструктуры в диапазонах цифрового дивиденда.....	39
Таблица 2.3: Эволюция технологий фиксированного доступа	41
Таблица 2.4: Технологические решения для сетей “последней мили”	48
Таблица 3.1: Сводная информация об уроках, извлеченных в сфере сегментации рынка.....	55
Таблица 3.2: Систематизация финансовых решений.....	56
Таблица 3.3: Сводная информация об извлеченных уроках по источникам финансирования	57
Таблица 3.4: Сводная информация об извлеченных уроках по вариантам управления	59
Таблица 3.5: Сводная информация об извлеченных уроках по получению дохода.....	61
Таблица 4.1: Пример ярусной структуры консорциума	64
Таблица 4.2: Бизнес-модели обследованных трансграничных сетей.....	69
Таблица 4.3: Бизнес-модели обследованных национальных магистральных сетей.....	75
Таблица 5.1: Бизнес-модели обследованных сетей с фиксированным доступом.....	79
Таблица 5.2: Бизнес-модели обследованных сетей с беспроводным доступом	83
Таблица 5.3: Бизнес-модели обследованных инициатив “средней мили”	91
Таблица 5.4: Бизнес-модели обследованной оптовой мобильной инфраструктуры	95
Таблица 5.5: Непостоянные структуры для доступа в сетях “средней” и “последней” мили.....	99
Таблица 6.1: Примеры поставщиков телекоммуникационных услуг	110
Таблица 7.1: Готово ли правительство к ГЧП?.....	114

Предисловие

Я с удовольствием представляю данный ведущий отчет «*Инновационные бизнес-модели для расширения оптоволоконных сетей и ликвидации проблем с доступом*».

На протяжении десятилетий группа Всемирного банка сотрудничает с правительствами клиентов по всему миру над улучшением сетей цифровой связи и доступа, поддерживая реформы политики и нормативно-правовой базы и инвестиции в широкополосную коммуникационную инфраструктуру. В ходе данного процесса мы стали очевидцами эволюции мобильных услуг и широкополосного Интернета от роскошной услуги до превращения в важную часть жизни многих людей и ключевой фактор экономического и социального развития.

Создавая новые бизнес-модели, продукцию и услуги, цифровые инновации обеспечивают для стран беспрецедентные возможности, которые способствуют ускорению роста и позволяют пропустить традиционные этапы развития. Фактически, ожидается, что в течение следующего десятилетия на долю цифровой экономики придется четверть от общемирового ВВП.

Цифровые технологии также способствуют появлению инновационных решений для сложных глобальных проблем, таких как гендерное неравенство, риск изменения климата и безработица. Кроме того, новые и появляющиеся технологии, такие как искусственный интеллект (ИИ), блокчейн и беспроводные системы быстро преобразуют способ, с помощью которого мы предоставляем услуги, в том числе услуги для бедных и маргинализованных слоев населения.

Само собой, ничто из этого не было бы возможно без эффективной и надежной связи. В то время как цели устойчивого развития ООН (ЦУР) направлены на обеспечение недорогого и всеобщего доступа к Интернету к 2020 году, нам все еще предстоит пройти долгий путь. Сегодня, приблизительно 4 миллиарда людей живут не имея доступа к Интернету, при этом 90% из них живут в развивающихся странах. Разрыв между городскими и сельскими районами остается проблемой, и в развивающихся странах наблюдается проблема с охватом женщин цифровыми технологиями.

Кроме того, высокая стоимость Интернет услуг во многих странах продолжает препятствовать переходу на широкополосную связь, в частности среди бедных слоев населения.

После нескольких лет стремительного расширения, следующий этап развития широкополосной связи будет более сложным. Расширение широкополосного доступа в сельских районах и среди бедных и маргинализованных слоев населения потребует новых бизнес-моделей, креативного мышления и активного сотрудничества между всеми заинтересованными сторонами.

Данный отчет был подготовлен в рамках совместной работы Всемирного банка и Международной финансовой корпорации (МФК) при поддержке Партнерства цифрового развития (ПЦР). В отчете представлен полный обзор различных бизнес-моделей, которые применялись по всему миру для поддержки высокого качества цифровой инфраструктуры, и он послужит справочным руководством для лиц, ответственных за разработку политики, которые смогут адаптировать описанные решения к условиям и потребностям своей страны.

Данный отчет описывает 70 практических примеров по всему миру, он охватывает все сегменты цепочки добавленной стоимости широкополосной связи (международные подключения, национальные магистральные сети, сети связи «средней» и «последней» мили) и предлагает структуру для анализа того, как они могут быть воспроизведены в других местах. В то время как беспроводные технологии занимают ведущую роль в обеспечении связи между людьми, они также анализируют ключевые тенденции, связанные с политикой в области спектра и планированием.

Я уверен, что данный отчет послужит для стран мощным инструментом реализации цифрового потенциала и обеспечит основу для формирования динамично развивающейся, всеохватывающей цифровой экономики.

Бутейна Гермази

Директор, Управление информационными технологиями Всемирного банка



Благодарности

Данный отчет был подготовлен в рамках Партнерства цифрового развития (ПЦР) и его подготовкой занималась команда Всемирного банка, состоящая из Дойл Галлегос (Глобальный руководитель по широкополосному доступу для всех), Юнко Нариматсу (Специалист по политике в области ИКТ), Ариана Батори (Глобальный руководитель по инвестициям в широкополосный доступ МФК), в партнерстве с Джанет Эрнандес и Даниэлем Леза (компания «Telecommunications Management Group») и Иваном Скендероски и Эриком Витлоком (компания «Salience Consulting»). Команда благодарит за ценный вклад Фердинанда Ван Ингена (Старший отраслевой специалист), Джулиана Джордана (Консультант), Колина Блэкмена (Редактор), Алексея Мануилова (Графический дизайнер) и Кристину Ховард (Ассистент программы).

Команда также благодарит за общее руководство Хосе Луиса Иригойена (Старший директор, Глобальная практика по транспорту, информации и коммуникациям), Бутейну Гермази (Директор, Управление информационными технологиями) и Джейн Тредвелл (Менеджер практики, Управление информационными технологиями) из Всемирного банка, и Атула Мехту (Директора по телекоммуникациям, медиа, технологиям и венчурному капиталу и средствам) и Анико Сигетвари (Менеджер по телекоммуникациям, медиа и технологиям) из Международной финансовой корпорации. Команда также хочет поблагодарить следующих сотрудников Всемирного банка за ценный вклад и советы: Наташу Бесчорнер, Джерома Беззина, Бертрама Бои, Германа Куфре, Наталью Гельвановска-Гарсию, Чарльза Херпи, Тима Келли, Питера Мокеля, Карстен Филипсон и Карло Марию Россотто.

Выводы и анализ, представленные в данном отчете, не удалось бы подготовить без различных консультаций, поддерживаемых Партнерством цифрового развития. В глобальных консультациях в марте 2018 года приняло участие около 70 специалистов, лично или удаленно, из стран клиентов (например, Афганистана, Узбекистана, Киргизии, Украины, Нигерии, Никарагуа), организаций частного сектора, Агентства США по международному развитию, Всемирного экономического форума, компании Microsoft, Ассоциации GSM и персонала группы Всемирного банка. Мы выражаем особую благодарность партнерам ПЦР, которые приняли участие во всем процессе, включая представителей компании Microsoft и Ассоциации GSM.

Краткое изложение

Увеличение важности Интернета - не только для задач, связанных с поиском, хранением и обменом информацией, но также для обеспечения связи между людьми и бизнесом, внутренней и международной торговли, образования, развлечений и социальных взаимодействий, заставило правительства по всему миру включить подключение к Интернету в свои приоритетные политические программы и инфраструктурные планы. Сегодня доступ к Интернету больше не роскошь, он все чаще рассматривается как базовая услуга, имеющая такую же важность, как и транспортные и жилищно-коммунальные сети. Однако, более четырех миллиардов людей, преимущественно в развивающихся странах, остаются без доступа к Интернету.

На протяжении последних десяти лет, лица, ответственные за разработку политики, занимались поиском наиболее эффективных путей создания благоприятных условий для направления национальных ресурсов и привлечения частного сектора к эффективному расширению доступа к Интернету. Таким образом, лица, ответственные за разработку политики, и регуляторы встречаются с уникальной комбинацией приоритетов, ресурсов, рыночных структур и географических положений, которые оказывают влияние на их национальные планы. Опыт показывает, что не существует одного универсального подхода, однако предыдущий и текущий опыт может анализироваться для выявления общих факторов, способствующих успеху или неудаче в поддержке аналогичных начинаний в будущем.

В данном отчете представлен обзор и предлагается руководство по инновационным бизнес-моделям и подходам к расширению высокоскоростных широкополосных сетей, а также подчеркиваются мировые тенденции, связанные с наземными ресурсами спектра, которые могут использоваться для удовлетворения спроса в будущем и ликвидации существующих проблем с доступом к Интернету. Отчет предназначен для использования в качестве справочного инструмента для помощи лицам, ответственным за разработку политики, и регуляторам в оценке альтернативных путей развития инфраструктуры и адаптации решений к индивидуальным условиям и потребностям страны.





Новые бизнес-модели развертывания широкополосной инфраструктуры

За последние несколько лет новые бизнес-модели позволили расширить доступ к Интернету и помогли обеспечить технологические инновации в областях, которые обычно не охватывались традиционными подходами расширения широкополосной сети. Участники частного сектора, правительства и международные организации нашли решения для проблем, не позволяющих обслуживать сообщества, которые не получают всех преимуществ широкополосных сетей из-за того, что инвестиции в них со стороны частного сектора не целесообразны с экономической точки зрения. Однако, «ассортимент» решений не статичен поскольку технологические изменения ведут к непрерывному появлению новых возможностей и отрицательно влияют на традиционные бизнес модели.

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПОЛИТИКЕ В ОБЛАСТИ СПЕКТРА И ПЛАНИРОВАНИИ

Беспроводные технологии являются наиболее популярными средствами обеспечения доступа к Интернету. Таким образом, регуляторам и лицам, ответственным за разработку политики, необходимо обеспечить своевременный и адекватный доступ к спектру на основании прозрачных, разумных и гибких сроков и условий использования для того, чтобы обеспечить расширение широкополосного доступа и содействовать расширению новых и инновационных сфер применения.

Для стимулирования эффективного использования ресурсов спектра и беспроводных технологий могут регулироваться различные рычаги. В этой связи, глава 2.1 сосредоточена на беспроводной инфраструктуре и мировых тенденциях, связанных с политикой в области спектра и планированием, и затрагивает основные технологии, обеспечивающие возможность расширения наземного беспроводного широкополосного доступа в Интернет. Хотя эта глава не является подробным обзором глобального спектра, она направлена на изучение основных проблем в области спектра, которые являются важнейшими для понимания тенденций, влияющих на беспроводные технологии, которые на данный момент являются наиболее распространенным средством доступа в Интернет.

- **Спектр для 5G и Интернет вещей.** Доступ к Интернету продолжает развиваться для формирования

взаимосвязанного общества, и уже существуют примеры использования умных приложений в рамках Интернета вещей (IoT). Дальнейшее развитие сетей 5G позволит обеспечить доступ из любой точки мира. Таким образом, заинтересованные стороны во всем мире работают над определением спектра, обеспечивающего рост следующей волны беспроводных широкополосных сетей, а также следующий этап развития спектра мобильных услуг, нацеленных на предоставление 5G сервисов и способствующих развитию Интернета вещей (IoT). К данному этапу относится расшифровка спектра ниже 6 ГГц, а также новые, изучаемые диапазоны спектра от 24 ГГц до 86 ГГц.

- **Альтернативные модели выдачи разрешений на использование спектра.** С точки зрения лицензирования, лица, ответственные за разработку политики, продолжают выдавать лицензии на использование спектра для развертывания крупных мобильных сетей и предоставление услуг фиксированной беспроводной связи. Для решения проблем, связанных с ростом потребностей спектра, альтернативные модели выдачи разрешений и использования спектра продолжают эволюционировать, например, использование безлицензионного спектра, зачастую применяемого для каналов коммуникации «последней мили», а также торговля и распределение спектра.
- **Перепрофилирование и рефарминг спектра.** Для обеспечения эффективного и непрерывного использования спектра необходимо осуществлять его мониторинг. Спектр, доступный для старых поколений широкополосных сетей мобильной связи, может быть переоснащен, чтобы обеспечить его использование более новыми поколениями. Регуляторы также занимаются пересмотром существующих договоренностей и правил в области спектра для перепрофилирования спектра, используемого другими услугами, и обеспечения возможности развертывания широкополосных сетей мобильной связи. Основным примером является нижний диапазон спектра, вновь доступный для использования после технических улучшений телевизионного вещания (известного как цифровой дивиденд), который в частности является привлекательным для расширения покрытия беспроводной сети.

Данные тенденции станут информационной базой для текущих глобальных разработок, позволяющих определить новый спектр и дополнительные варианты для наиболее эффективного и инновационного использования ресурсов существующего спектра. Важнейшим вопросом является то, что регуляторы учитывают, как формируются данные разработки, а также их потенциальные воздействия на национальный сектор ИКТ и его регулирование.

СПЕЦИФИЧНЫЕ ДЛЯ СПЕКТРА ПРИНЦИПЫ

При рассмотрении наиболее эффективных методов использования ресурсов спектра использовался следующий набор основных принципов спектра с целью разработки рекомендаций, изложенных в данном отчете:

- **Управление гибкостью для обеспечения внедрения и расширения масштабов применения появляющихся технологий, в частности 5G и IoT.** Несмотря на то, что технология 5G продолжает развиваться на протяжении нескольких лет, а устройства и службы IoT уже используются, ожидается, что обе технологии будут развиваться и расти дальше. Регуляторы и лица, ответственные за разработку политики, должны только обеспечивать беспрепятственность такому росту, но содействовать и поощрять это, создавая условия для проявления максимальной гибкости, инноваций, минимизации административных барьеров, а также учитывать характеристики, отличающие данные технологии от предшествующих инноваций.
- **Максимизация доступа служб беспроводной широкополосной связи к спектру.** Потребность в службах беспроводной широкополосной связи продолжает непрерывно расти, что частично вызвано непрерывным улучшением беспроводных технологий и появлением новых сфер их применения, а также расширяющейся возможностью гибкого использования спектра для обслуживания различных потребностей и пользователей. Лица, ответственные за разработку политики, и регуляторы, которые ищут возможности для расширения доступа к широкополосным сетям, должны помнить, что наиболее важным методом наращивания потенциала и улучшения пользовательского опыта является обеспечение доступности подходящего спектра для использования службами беспроводной широкополосной связи. Кроме того, нормативно-правовая база должна содействовать гибкости применения с возможностью объединения и совместного использования, для достижения максимального уровня использования и эффективности, в то же время способствуя развитию конкуренции.
- **Реализация стратегий, направленных на необслуживаемые и недостаточно обслуживаемые слои населения.** Для охвата районов и слоев населения, которые до сих пор не охвачены или недостаточно охвачены широкополосным доступом, потребуются новые, более гибкие подходы и пересмотр роли правительства. Появление новых беспроводных технологий с другими характеристиками и вариантами использования, отличными от существующих мобильных сетей, должно привести к действиям, которые помогут укрепить существующие успешные подходы и использовать новые технологии, бизнес-модели и подходы к выдаче разрешений на использование спектра, чтобы предоставить правительствам и регуляторам гибкий набор инструментов с помощью которого можно разработать новые отраслевые стратегии.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ, ВЛИЯЮЩИЕ НА НОВЫЕ БИЗНЕС-МОДЕЛИ

Ряд технологических тенденций оказывает существенное воздействие на существующие бизнес-модели или на создание новых:

- Технологический прогресс непрерывно влияет на представление о экономически нецелесообразных зонах обслуживания. Удельная стоимость оказания услуг падает, считавшиеся ранее неэкономичные зоны могут стать прибыльными для поставщиков услуг после небольшого государственного стимулирования или незначительного вмешательства.
- Создаются благоприятные условия для расширения широкополосных сетей. Международные и основные широкополосные сети большой пропускной способности стимулируют предложение более дешевых и привлекательных услуг конечному пользователю. Более широкое распространение технологий широкополосного доступа большой пропускной способности в сельских/пригородных районах ведет к повышенным требованиям к пропускной способности международных, основных национальных сетей и сетей "средней мили".



- Препрежние инвестиции могут снижаться, но исторически, развертывание все еще может быть направлено на инновации. На рынках, на которых значительная часть инфраструктуры основана на доступе по медным кабелям, развертывание сверхбыстрых оптоволоконных сетей может затягиваться.
- Wi-Fi, будучи относительно дешевой беспроводной технологией, вдохновил создание инновационных бизнес-моделей.
- Развертывание новых дешевых спутников является многообещающим для замены дорогостоящих услуг широкополосного доступа через спутник, которые имеют высокую стоимость и относительно ограниченную эффективность.
- Неиспользуемый телевизионный частотный спектр является дешевой альтернативной технологией для охвата сельских районов, получившей некоторое ускорение в последние годы за счет стандартизации Институтом инженеров электротехники и электроники (ИИЭЭ), однако масштабного распространения еще не произошло.
- Дроны, воздушные шары и прочие временные сооружения развиваются для обеспечения доступа на «средней/последней» миле; однако, они все еще находятся на этапе разработки концепции.
- Использование программных приложений с открытым исходным кодом и нестандартных решений, основанных на малых сотах, в отличие от традиционных сотовых технологий, обеспечивает возможность сокращения расходов на расширение сетей в сельских районах.

Данные технологические тенденции более подробно описываются в главе 2.2.

ОБЗОР БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ

В данном отчете представлен обзор 70 проектов Интернет-инфраструктуры¹, реализованных по всему миру и охватывающих всю цепочку добавленной стоимости широкополосной инфраструктуры (см. Приложение): трансграничные сети, национальные магистральные сети, сети «средней» и «последней» мили. Данные инициативы разбиты на категории исходя из их основных характеристик, которые могут способствовать успеху развертывания и которые оцениваются по показателям достигнутого успеха, как показано в Таблице 0.1.

Таблица 0.1: Характеристики и показатели достигнутого успеха

Основные характеристики	Показатели достигнутого успеха
<ul style="list-style-type: none"> • Структура рынка, на котором осуществляется развертывание; • Экономический контекст (например, сила спроса); • Эффективность политики и регулирования, т.е. насколько хорошо согласованы политика, регулирование и исполнение с целями развертывания; • Степень и характер совместного использования инфраструктуры; и • Бизнес-модель, которая может включать один из многих подходов. 	<ul style="list-style-type: none"> • Географический охват сети; • Рост установленной пропускной способности широкополосной сети; • Объем национального трафика; • Использование широкополосной сети взамен традиционных сетей; • Цены на услуги, предоставляемые по широкополосной сети, в сравнении с ценами и доступностью услуг, предоставляемых по традиционной сети; • Инвестиции и удельные инвестиции (например, на километр оптоволокна); и • Фактическая эффективность в сравнении с планом.

Источник: TMG/Saliency Consulting.

1 Термин «проект» используется в отчете в основном для обозначения примеров развертывания инфраструктуры. Это может быть конкретное мероприятие по развертыванию сети, инициативы или компании, участвующие в развертывании инфраструктуры.

Наблюдения и рекомендации

При определении наиболее подходящего подхода для развертывания инфраструктуры и использования ресурсов спектра с целью расширения доступа в Интернет, были разработаны следующие рекомендации, основанные на оценке 70 проектов и соответствующих тенденциях в области спектра.

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Существует пять основных принципов, которые должны формировать основу для любой политики, направленной на стимулирование развертывания широкополосного доступа:

- **Ограниченное, постепенно растущее вмешательство со стороны государства.** Правительство должно вмешиваться только в случае очевидного сбоя рыночных механизмов и только в степени, необходимой для ликвидации таких сбоев, а также для дополнения инвестиций от частного сектора. В подобных случаях правительство должно предпринять усилия для достижения поставленных целей через применение наименее деструктивных средств и должно расширять масштабы или степень вмешательства только если сбой рыночных механизмов сохраняется.
- **Минимизация сбоев механизмов регулирования.** Правительства могут предпринимать различные действия для стимулирования развертывания инфраструктуры, которые не требуют прямого вмешательства в рынок. В первую очередь государство должно учитывать результаты мероприятий, направленных на устранение или минимизацию сбоев механизмов *регулирования* перед тем, как сделать вывод о присутствии сбоев *рыночных* механизмов.
- **Консенсус, касающийся согласованного видения, политической воли и руководства.** Вмешательство должно основываться на четких целях политики для сектора, оно должно осуществляться в соответствии с обязательствами со стороны руководства, и через механизмы регулирования, согласованными с целями политики.
- **Правительства должны трезво взглянуть на то, какую деятельность они могут осуществлять надежно и уверенно.** Во всех государствах имеются ограничения, касающиеся, в том числе, доступных квалификации, финансов и правовых оснований для

активного участия в развертывании инфраструктуры. Правительства должны оценивать свои возможности и в соответствии с ними корректировать свое участие.

- **Стимулирование конкуренции.** В случае, если основанная на инфраструктуре конкуренция нецелесообразна, вмешательства правительства должны быть направлены на усиление основанной на услугах конкуренции. Если основанная на инфраструктуре конкуренция невозможна, правительство должно поддерживать механизмы оптовой торговли с открытым доступом.

КОНКРЕТНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СПЕКТРУ

Следующие рекомендации, основанные на принципах и тенденциях спектра, представленных выше, направлены на помощь заинтересованным сторонам, в частности регуляторам и лицам, ответственным за разработку политики, при рассмотрении новых технологий и тенденций в контексте политики в области спектра. Комплексные подходы к обеспечению доступа к Интернету для всех будут полезны при рассмотрении принципов эффективного и рационального использования ресурсов спектра на ранних этапах:

- **Содействие развертыванию 5G и Интернетавещей (IoT):** Реализовать технологии, позволяющие заинтересованным сторонам вести инновационную деятельность и использовать инновационные технологии, которые появились за счет прогресса в области технологий беспроводной широкополосной связи, таких как 5G и IoT.
- **Поддержание ожидаемого роста спроса:** Обеспечение возможности и стимулирование того, что беспроводные широкополосные сети имеют достаточную пропускную способность и охват для удовлетворения ожидаемого спроса на широкополосные соединения.
- **Расширение беспроводного широкополосного доступа в необслуживаемых и недостаточно обслуживаемых районах:** Обеспечение возможности и стимулирование эффективного и инновационного использования спектра и бизнес-моделей, которое может укрепить существующие и новые подходы и возможности для развертывания беспроводного широкополосного доступа.



РЕКОМЕНДАЦИИ, КАСАЮЩИЕСЯ РАЗВЕРТЫВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Пять общих рекомендаций, представленных выше, касаются большинства вмешательств, которые могут учитываться правительством вне зависимости от сектора или поставленной цели. При анализе 70 проектов широкополосной инфраструктуры также были подготовлены некоторые конкретные рекомендации, касающиеся развертывания инфраструктуры, на случай, когда государство решает, что оно должно осуществлять вмешательство таким образом, который выходит за рамки применения стандартных инструментов регулирования. Следующие пять конкретных рекомендаций основаны на изучении основных характеристик и критериев успеха 70 инфраструктурных проектов, связанных с Интернетом, о которых идет речь в настоящем докладе.

- **Участие частного сектора.** Государственное вмешательство в развертывание инфраструктуры должно затрагивать частный сектор при любой возможности. Преимущества участия частного сектора включают распределение затрат и рисков, накопление опыта, критический взгляд на финансовые аспекты и осмотрительность, которой не было бы без участия частного сектора. Даже если государственное вмешательство косвенное и осуществляется через политику, например, в сфере налогообложения, субсидирования или нормативных обязательств, влияние частного сектора должно приниматься во внимание. Проанализированные проекты включают многочисленные примеры государственно-частных партнерств (ГЧП), в рамках которых инициатива оказалась бы попросту невозможной без частного капитала, или в рамках которых привлечение организаций частного сектора к строительству и эксплуатации сети обеспечило существенные преимущества в плане развертывания и финансовой жизнеспособности проекта.
- **В присутствии государственных операторов, структурные изменения должны рассматриваться как часть общего национального плана.** Если государственный оператор является частью решения, тогда достаточно вероятно, что некоторый вид его реструктуризации потребует, чтобы лучше позиционировать действующего оператора для достижения целей развертывания широкополосной связи.
- **Сотрудничество между коммунальными службами и обеспечение возможности повторного использования.** Во многих случаях правительство

имеет существующую или планируемую инженерную инфраструктуру, которая не принимается во внимание или не признается при планировании национальных широкополосных сетей. Коммунальные службы обладают ценными активами для развертывания широкополосного доступа, такие как туннели, опоры, здания, права на землю и даже оптоволоконные сети, которые могут использоваться для экономически эффективного развертывания новой широкополосной инфраструктуры. В частности, при ограниченном бюджете, чем большая часть инфраструктуры используется повторно, тем больше домов или организаций будет охвачено. Также, сети телекоммуникаций и прочие сети коммунальных предприятий могут быть развернуты за счет одних гражданских работ.

- **Обоснование должно основываться на реалистичной экономической модели и социально-экономическом анализе выгод и затрат,** в которых учитываются будущие тенденции на местном, национальном и региональном уровнях. Государственное вмешательство должно основываться на имитации рыночных результатов с учетом рисков и внешних факторов. Другими словами, должна рассчитываться экономическая чистая приведенная стоимость (ЭЧПС), и в случае отрицательного результата инициатива должна пересматриваться или от нее вовсе нужно отказаться.
- **Провал одной бизнес-модели может привести к успеху другой.** История телекоммуникационной инфраструктуры полна примеров чрезмерной застройки, бесхозных активов, недостаточного использования и неудачных коммерческих попыток различных типов. Хотя в краткосрочной перспективе, реализация некоторых проектов может казаться бесполезной, тем не менее, в контексте увеличения долгосрочного спроса, долгосрочные активы зачастую можно переориентировать, вывести на рынок и вернуть в продуктивное применение и использовать для содействия появлению новых игроков на рынке с выгодой для всех. Данное наблюдение применяется к значительной части инфраструктуры коммунальных предприятий, государственных сетей и объектам обанкротившихся поставщиков государственных услуг. Лица, ответственные за разработку политики, могут предпринимать действия с целью сокращения времени бездействия активов путем их (повторного) вывода на рынок и сокращения барьеров для межсекторального сотрудничества.

Наконец, рассмотренные бизнес-модели отражают множество **уроков, извлеченных лицами, ответственными за разработку политики, и желающими вмешаться для развертывания в областях с недостаточным обслуживанием.** Данный отчет является инструментом принятия решений (см. Диаграмму 0.1) для выявления опыта, который может быть важен для лиц, ответственных за разработку политики, с учетом конкретных инфраструктурных проблем, с которыми можно столкнуться. В частности, данный инструмент предусматривает различные варианты для сегментации бизнес-моделей, их финансирования, управления и получения прибыли, которые могут способствовать успешному развертыванию инфраструктуры.

Инструмент принятия решений учитывает семь сценариев, а также **«нулевой» сценарий**, в котором государство должно пересматривать любое предлагаемое вмешательство. В отсутствие очевидных сбоев рыночных или регуляторных механизмов, вмешательство государства как правило не оправдано. Среди рассмотренных проектов имеется как минимум три примера, в которых государство могло иметь необязательные амбиции в своих целях - второй этап создания компаний Rwanda NBFON (предусматривающий создание единого оптоволоконного рынка мобильной сети 4G), Peru RNDFOFO в Перу, и южноафриканской Broadband InfraCo. В последних двух случаях, государственные инвестиции вливались в национальные магистральные сети на рынках, в которых частный сектор был способен сам обеспечить создание инфраструктуры.

Сценарий 1 получается при отсутствии внутренних сбоев рыночных механизмов, но непродуктивное регулирование, необязательные правовые ограничения или неоправданно обременительные финансовые обязательства налагаются государством. В данном сценарии роль государства заключается просто в устранении или минимизации самовозникшей причины неадекватности инфраструктуры. В большинстве случаев это сводится к улучшению процесса лицензирования путем простой выдачи разрешений на выход на рынок новых игроков, обеспечивая доступность спектра, и т.д.

Сценарий 2 является примером сбоя рыночных механизмов, который в основном возникает из-за доминирования на рынке. Здесь может потребоваться более активное вмешательство со стороны регулирующих органов. Такое вмешательство может заключаться в более активном стимулировании участников частного сектора, например, в создании WIOCC на трансграничном рынке Восточной Африки, обеспечение доступа в

сети доминирующих игроков или более радикальные решения, такие как структурное разграничение. Перед рассмотрением других, более интервенционистских ролей, которые государство может играть в развитии инфраструктуры, государство должно ответить на вопрос, способно ли оно взять на себя такую роль, создавая недостающие рынки или инфраструктуру.

Подавляющее большинство государств определенным способом могут играть конструктивную роль; однако, существуют государства, которые имеют существенные институциональные проблемы, или которые не имеют возможности придерживаться требуемой политики или обеспечивать соответствующее руководство. В данных случаях (**Сценарий 3**), поиск способов для того, чтобы справиться с базовыми недостатками в сфере управления, должен быть центральной частью любой реализуемой программы развития.

В соответствии с принципом развития конкуренции, следующий вопрос, который возникает, это то, может ли более активное участие государства использоваться для создания основанной на услугах конкуренции. Если рынок не может даже поддерживать основанную на услугах конкуренцию (**Сценарий 4**), то возможно он очень вялый. Данные случаи в основном связаны с отдаленными местными рынками. В данном отчете обсуждается ряд инновационных технологий и бизнес-моделей, в которых в частности учитываются данные обстоятельства.

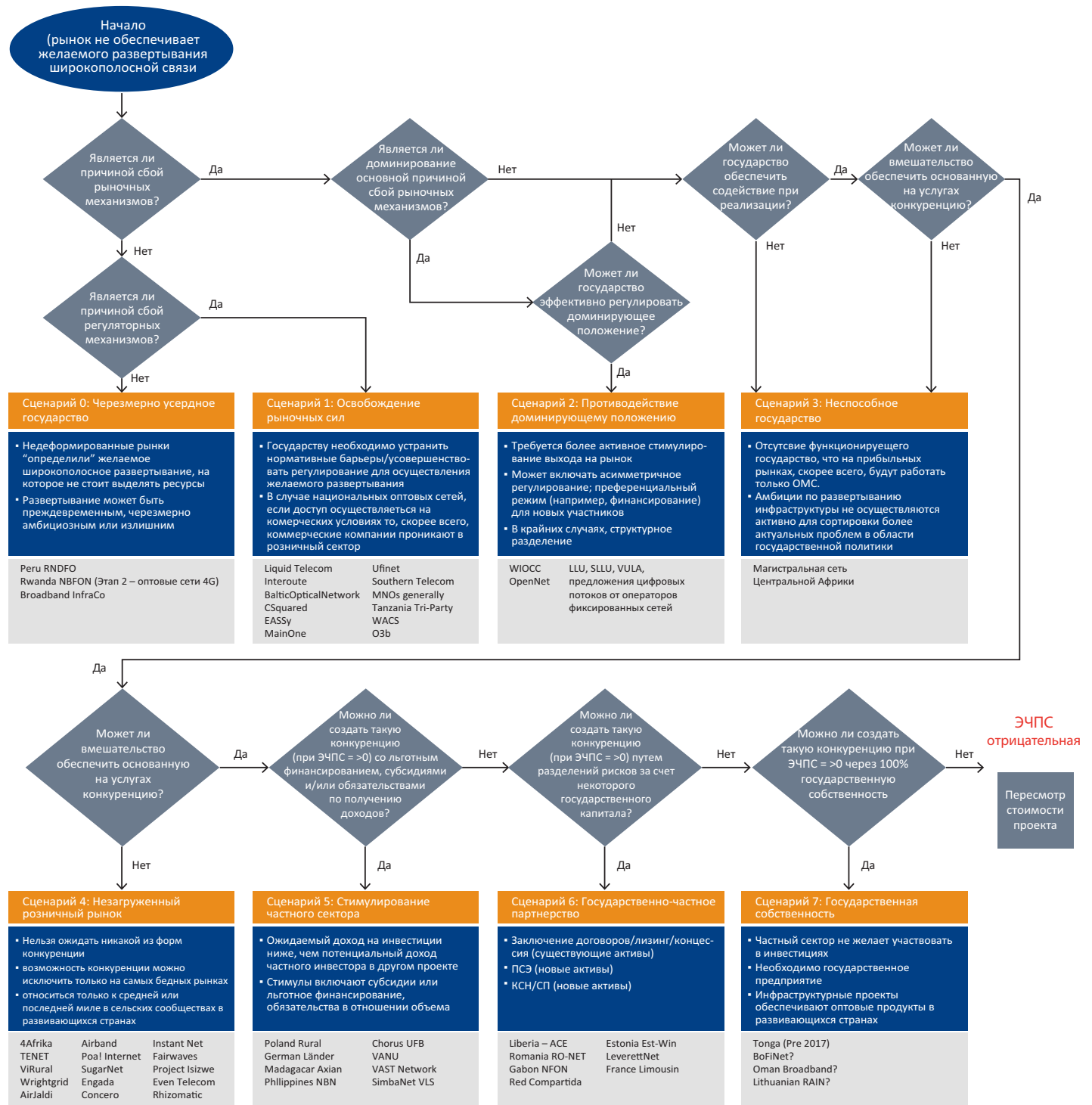
Сценарии 5, 6 и 7 предусматривают более активное постепенное вмешательство государства. В каждом случае, финансовые обязательства государства должны быть обоснованы исходя из надежного анализа выгод и затрат. **Сценарий 5** - это пример, в котором вмешательство государства ограничивается субсидированием, льготным финансированием или обязательствами по продаже, которые компенсируют низкие или неопределенные негосударственные поступления. В данном случае, государство может не участвовать в управлении или владении субъектом, реализующим проект. В идеале, предоставление стимулов осуществляется на конкурсной основе через тендерный процесс, имеющий соответствующую структуру.

Сценарий 6 отражает те случаи, в которых субсидия, необходимая для заинтересованности частного сектора в использовании возможности, слишком высока для государства. В этих случаях государство должно взять на себя больше проектных рисков, чтобы привлечь частный сектор.

Сценарий 7 ограничивается теми случаями, когда государство не может создать достаточно привлекательное предложение финансовых стимулов и распределения рисков, чтобы заинтересовать частный сектор.

На самом деле, это был бы очень небольшой набор примеров. Из всех проектов, представленных в данном отчете, возможно только один может отвечать данному критерию.

Диаграмма 0.1: Дерево принятия решений для сценариев, касающихся роли государства в развертывании инфраструктуры



Источник: TMG/Salience Consulting.

Notes

