

Таджикистан

Анализ среды обмена интернет-трафиком

Предварительный вариант, 30 мая 2017 года



CAREN



Internet
Society

Содержание

Содержание	2
Введение	3
1. Предпосылки данного исследования.....	8
2. Введение.....	9
2.1 Проблемы развития	10
2.2 Проблемы внедрения интернета.....	11
3. Оценка исходного состояния таджикской экосистемы интернета	13
3.1 Возможности и мощности для создания международных соединений	13
3.2 Местные магистральные сети	21
3.3 Подключение «последней мили».....	22
3.4 Коммутация интернет-трафика и размещение мощностей.....	24
3.5 Разработка локального контента	27
3.6 Роль правительства — политическая и законодательная среда	29
4. Выводы и рекомендации	31
4.1 Особенности создания IXP	31
4.2 Действия по обеспечению эффективности отрасли в среднесрочной перспективе	33
5 Основные ссылки и дополнительная информация.....	37
Приложение. Национальные и региональные оптоволоконные магистрали в Центральной Азии	38

Введение

Интенсивность использования интернета в Таджикистане ниже среднего уровня по региону. Это один из факторов, обуславливающих низкий уровень экономического роста и эффективности в стране. Интернетом пользуется от 15 до 40 %¹ населения; услуги широкополосного доступа дороги и малодоступны для населения за пределами крупнейших городов. Внедрение и использование интернета ограничивалось различными факторами, связанными с историческими, демографическими и географическими условиями (в частности, отсутствием у страны выхода к морю и гористым рельефом). Эти факторы обусловили высокие цены на связь с внешним миром, услуги и оборудование для населения, недостаток провайдернезависимых мощностей локального хостинга и ограниченную разработку локального контента.

Создание эффективной точки обмена интернет-трафиком (IXP) в Таджикистане — ключевой момент в повышении качества общей экосистемы интернета в стране, причем не только на техническом уровне в разрезе одномоментного улучшения локальных межсетевых соединений, но и на стратегическом уровне. Поскольку состояние IXP отражает успешность функционирования различных факторов в локальной интернет-среде, наличие эффективной точки обмена интернет-трафиком также поможет накапливать сопутствующие технические знания и устанавливать необходимые связи на уровне заинтересованных организаций, что позволит устранить и другие ограничения. Ниже приводится описание наиболее важных ограничивающих факторов.

Одна из наиболее насущных и потенциально решаемых проблем таджикской экосистемы интернета — ограниченность местных соединений и доступа к международному контенту. Эту проблему можно решить путем создания точки обмена интернет-трафиком с расширенным участием местных и региональных сетей, а также международных сетей доставки контента (CDN), таких как Akamai, Alibaba, Yandex, mail.ru и Google. Это позволит операторам сэкономить на международном трафике, уменьшить задержки в сети, значительно повысить эффективность работы местных пользователей и стимулировать спрос. В свою очередь, это поможет обосновать инвестиции в расширение сетевой инфраструктуры, особенно с учетом того, что равноправный доступ к контенту создает более привлекательную среду для местных разработчиков контента — как для целей «электронного правительства», так и для коммерческого применения.

Создание IXP не является технически сложным и требует незначительных ресурсов, но для этого основные конкурирующие операторы должны как можно быстрее согласовать подходящую и желательно нейтральную точку обмена трафиком, а также совместно с заинтересованными сторонами разработать способы ее функционирования.

Оптимальной с точки зрения организации работы IXP является некоммерческая ассоциация сетевых операторов и поставщиков интернет-услуг. Судя по опыту других стран, такие ассоциации играют важную роль в повышении осведомленности правительственных структур о всем спектре проблем, которые необходимо решать для создания более благоприятной среды развития информационных технологий (ICT), а также о том, какое воздействие это может оказать на экономику в целом.

1 Наблюдается широкий разброс статистических данных в зависимости от источника информации (МСЭ не получает статистику из Таджикистана с 2006 года).

План создания IXP

Чтобы ускорить создание мощной и надежной точки обмена интернет-трафиком в Таджикистане, необходимо выполнить следующие действия.

1. **Построение сообщества** — заинтересованные стороны должны по-прежнему организовывать регулярные встречи представителей всех местных сетевых операторов и технических консультантов, чтобы выстраивать взаимоотношения между сетями, которые будут участвовать в обмене трафиком.
2. **Анализ ситуации** — во время вышеупомянутых встреч можно будет выявлять потенциальные проблемы во взаимоотношениях, политиках, а также рыночные барьеры на пути создания IXP.
3. **Формулирование стратегии** — руководствуясь результатами анализа ситуации, заинтересованные стороны определяют цели проекта в рамках краткосрочной стратегии для беспрепятственного формирования IXP.
4. **Формирование рабочей группы** — далее заинтересованные стороны сформируют небольшую рабочую группу, которая будет заниматься реализацией проекта на постоянной основе.
5. **Вовлечение государственных и регулятивных органов** — на этом этапе можно встречаться с представителями государственных и регулятивных органов, чтобы заручиться их поддержкой и пониманием преимуществ и стратегии IXP, а также свести к минимуму возможные препятствия на пути ее создания, например, налогообложение или необходимость лицензирования.
6. **Определение местонахождения** — параллельно с вовлечением государственных органов нужно систематически и объективно оценивать имеющиеся возможности размещения IXP с учетом кратко- и среднесрочных потребностей. Необходимо также рассматривать и другие варианты (использование существующих центров обработки данных или серверных помещений, где можно было бы разместить IXP по согласованию с возможными участниками), а также изучить возможность перевода места размещения IXP в провайдеронезависимый статус либо создать новый провайдеронезависимый ЦОД, совмещенный с IXP.
7. **Организационная модель** — определив место размещения IXP, можно приступить к ее созданию и установке оборудования, детализируя при этом будущие разделяемые сервисы, организационную модель IXP и план окупаемости издержек для ее самостоятельного развития. Управленческое или техническое содействие этому процессу могут оказать специалисты, имеющие опыт создания и эксплуатации подобных IXP в других странах.
8. **Маркетинг услуг** — чтобы продемонстрировать преимущества участия в работе IXP, необходимо реализовать стратегию маркетинга и членства. Это позволит побудить местные сети подключаться к точке обмена трафиком и работать с международными сетями доставки контента (CDN).
9. **Создание мощностей** — учитывая предполагаемый рост IXP путем создания новых сетей, необходимо разработать непрерывно действующие механизмы создания мощностей, обеспечивающие этот рост.

Действия по повышению эффективности сектора

IXP можно рассматривать как один из ключевых компонентов для обеспечения эффективного, универсального и недорогого доступа к интернету в Таджикистане. Чтобы достичь этой цели и использовать все преимущества IXP, должны эффективно функционировать другие элементы. В следующем разделе перечислены основные необходимые действия, сгруппированные по различным участникам процесса.

Частные операторы

а) Предоставление совместного доступа к инфраструктуре.

В мире растет число операторов, которые осваивают методы управления инфраструктурой, подразумевающие совместное использование или аутсорсинг непрофильных аспектов их бизнеса, в частности, мачт и кабельных каналов связи. Это может значительно снизить стоимость предоставляемых услуг и даст операторам возможность сосредоточиться на основных видах деятельности. Такую разделяемую инфраструктуру можно расширить и совместно учредить национального оптового оператора для предоставления услуг оптоволоконной и беспроводной связи в сельской местности, которые могут быть дополнены резервом универсального обслуживания, либо оформить собственность на городскую оптоволоконную сеть, местную или трансграничную оптоволоконную кабельную сеть.

б) Вложения в создание благоприятной среды.

Чтобы способствовать разработке локальных приложений и контента, сетевые операторы могли бы спонсировать создание благоприятных условий для предпринимательства и малых предприятий, обеспечив их офисными площадями, знаниями в сфере коммутации и доступом к дешевому высокоскоростному интернету и возможностям размещения.

с) Изучение инновационных решений для подключения «последней мили» в сельских и удаленных регионах.

В последнее время наблюдалось развитие новых технологий, способных поддерживать темпы роста широкополосной связи, появились эффективные решения для обеспечения ею сельских регионов и многообещающие возможности снижения затрат. Это подразумевает использование высотных платформ (например, Google Loons), динамического доступа к спектру и систем разделения спектра, например, TV White Space (TVWS), а также новых широкополосных спутников и спутников, работающих на средневысотных околоземных орбитах (MEO), которые обеспечивают меньшую задержку по сравнению с традиционными геостационарными спутниками. Кроме того, можно изучать новые модели бизнеса, позволяющие местным сообществам брать на себя больше ответственности за обеспечение собственной инфраструктуры и управления ей.

Правительство

а) Создание независимого регулирующего органа в короткие сроки.

В рамках реализации плана действий после вхождения Таджикистана в ВТО² (намечено на 2018 год) от правительства требуются скорейшие действия по учреждению независимого регулирующего органа. Это позволит приступить к созданию работающей нормативно-правовой базы.

б) Реструктуризация компании «Таджиктелеком» и отделение оптовых операций от розничных.

После³ создания регулирующего органа можно реструктуризовать компанию «Таджиктелеком», функционально разделив оптовые и розничные операции. Эти функции могут быть проданы частному сектору, что позволит привлечь новый капитал в отрасль. В идеальном случае оптовые операции (в основном, кабельные и трансграничные мощности) следует структурировать в формат специализированной финансовой структуры (SPV), в которую могли бы вкладывать средства все местные сетевые операторы. В качестве альтернативы подойдет модель государственно-частного партнерства: управляющая компания, не ведущая розничных операций в стране, берет контроль над определенными операциями, а государство сохраняет

2 Утверждено Указом Правительства № 691 от 31 октября 2014 года, <http://www.osce.org/tajikistan/215401?download=true>

3 Многие страны допустили ошибку, совершив приватизацию до учреждения действующего регулирующего органа; из-за возникновения еще более мощной частной монополии проблем стало намного больше.

свою долю. В любом случае, в качестве первоочередного шага необходимо выполнить подробный анализ возможностей.

с) Принятие мер политического и нормативного регулирования, которые обеспечат среду, стимулирующую развитие интернета.

Эти меры перечислены ниже.

- Не предъявлять к будущей IXP лицензионных требований и налогообложения, исключить необходимость получения дополнительных разрешений.
- Дать интернет-провайдерам возможность самим обеспечивать свою инфраструктуру как на местах, так и в международном масштабе.
- Дать интернет-провайдерам и операторам возможность арендовать темное волокно у поставщика электроэнергии «Барки Точик».
- Принять меры для совместного использования инфраструктуры и нормативных актов о магистральных кабелепроводах (dig opse), которые потребуют от операторов предоставления доступа к их пассивной инфраструктуре (мачтам, распределительным шкафам, кабельным каналам, темному волокну), доступа к прокладываемым ими кабельным каналам, а также включения этих кабельных каналов в мероприятия по созданию или ремонту объектов коммунальной инфраструктуры (дорог, железнодорожного полотна, электросетей, трубопроводов и т. п.) и общественных зданий.
- Установить максимальные цены на аренду пассивной инфраструктуры и права доступа другим операторам, а также обеспечить возможность доступа с других коммунальных объектов (например, электрических столбов) и муниципальных зданий с правом проезда по дорогам общенационального и местного значения.
- Создать резерв универсального обслуживания (Universal Service Fund, USF), чтобы содействовать развертыванию инфраструктуры в областях, не являющихся привлекательными для коммерческих операторов.
- Требовать от оптовых поставщиков услуг предоставлять публичные стандартные оптовые предложения.
- Привести политику в отношении радиочастотного спектра в соответствие с новыми технологическими достижениями по управлению спектром и разделенного и (или) вторичного использования, например, TV Whitespace (TVWS).

d) Разработать национальный план обеспечения широкополосного доступа в интернет.

Как было указано выше, в настоящее время отсутствует государственная стратегия по распространению и использованию интернета. Необходимы координация действий государственных структур и инициатива с их стороны для максимального использования потенциала развития интернета в стране. Национальный план обеспечения широкополосного доступа в интернет призван решить следующие вопросы: предоставление инфраструктуры для общего доступа, обеспечение цифровой грамотности и возможности подключения, создание стратегий разработки приложений и (или) контента для всех отраслевых министерств в интегрированной среде электронного правительства.

Важно в рамках данной стратегии задать правильные цели, особенно касающиеся скорости широкополосной передачи, зоны охвата и цен. Что касается целей в отношении доступности, возможно, имеет смысл рассмотреть новые цели Ассоциации за доступный интернет (A4AI), в соответствии с которыми 1 ГБ мобильного широкополосного трафика не должен стоить больше, чем 2 % от месячного валового национального дохода на душу населения⁴.

4 <http://a4ai.org/1for2-affordability-target>



е) Создание эффективной национальной службы наблюдения за интернетом.

Стратегии по расширению возможностей подключения к интернету требуют принятия мер, по которым можно будет оценить их эффективность. При выработке мер следует придерживаться скорее прагматического, нежели всеобъемлющего подхода — они должны быть легко реализуемыми, объективными, своевременными и допускать возможность сравнительной оценки. В этом отношении предлагается несколько простых мер, призванных не только продемонстрировать количество подключенных пользователей, но также интенсивность пользования интернетом.

Международное сообщество

Поддержка прогрессивных инициатив со стороны частного и государственного секторов. Частный и государственный секторы могут извлечь преимущества из опыта других стран. Этим секторам может потребоваться материальная поддержка для реализации некоторых из вышеупомянутых инициатив, в частности IXP, создания благоприятных условий и выработки различных аспектов государственной политики, начиная от разработки национального плана обеспечения широкополосного доступа в интернет и заканчивая поиском наиболее эффективной модели работы резерва универсального обслуживания.

Сюда также входит наращивание потенциала предусматриваемого национального регулятора и повышение степени осведомленности о существующих рекомендациях или инструкциях международных институтов (например, МСЭ, ЕЭС, ЕС, ОЭСР, ВТО), которые могли бы помочь правительству страны сформировать более благоприятный политический климат.

При координации поддержки от различных участников международного сообщества могут возникнуть проблемы. Возможно, потребуется создать механизм, позволяющий максимально использовать потенциал взаимодействия и свести к минимуму перекрывающиеся участки в работе.

Общественность

Повышение степени осведомленности и поддержание диалога с представителями частного сектора, правительства и международного сообщества.

Основная задача гражданского общества — представлять интересы широкой общественности, связанные с улучшением доступа в интернет и получением нужного контента, путем повышения уровня осведомленности о новых и существующих проблемах взаимоотношений с соответствующими заинтересованными сторонами, будь то частные лица, представители частного бизнеса, правительства или международных органов. Возможности заинтересованных представителей гражданского общества в Таджикистане в этом отношении значительны. Они могут внести свой вклад, который поможет разработать инфраструктуру интернета в стране, а также сбалансированный и нейтральный подход к вопросам безопасности, конфиденциальности и регулирования в процессе развертывания и использования интернета.

1. Предпосылки данного исследования

Это исследование было инициировано Обществом Интернета и проектом GEANT для поддержки развития интернета в Таджикистане путем создания на территории страны точки обмена интернет-трафиком (IXP). В финансировании исследования участвовал Европейский союз, представленный Центрально-Азиатской научно-образовательной сетью (CAREN) под управлением GEANT. Исследование также финансировалось из собственного бюджета Общества Интернета. Также в исследовании приняли участие: Национальная научно-образовательная сеть Таджикистана (TARENA), Ассоциация операторов мобильной связи, Центр научного предпринимательства «Кибернетика», Общественный фонд «Интернет», Гражданская инициатива в сфере интернет-политики (CIPi), Общественная организация ICT Centre, Всемирный банк и Институт «Открытое общество» (OSI).

Создание не менее одной IXP в Таджикистане представляется необходимым шагом в формировании национального интернет-сектора, который снизит издержки провайдеров, улучшит эффективность обмена трафиком между интернет-провайдерами, а также интернет-услуг для конечных пользователей. Несмотря на эти очевидные преимущества, точки IXP в Таджикистане и еще примерно в 80 странах до сих пор не созданы⁵. Более того, многие из существующих IXP не вышли на оптимальный режим работы. Очевидно, создание эффективных точек IXP зависит от множества других факторов в экосистеме интернета, которые зачастую ограничивают его внедрение и использование. Отсутствие IXP в стране означает необходимость проработки этих факторов с тем, чтобы общество могло в полной мере воспользоваться преимуществами доступных услуг широкополосного интернета. Именно это и было целью проведения данного исследования.

Полную ответственность за содержание этого отчета несет Общество Интернета, и оно может не отражать позицию GEANT или Европейского союза.

⁵ С картой IXP можно ознакомиться на сайте <http://ixptoolkit.org/ixps>. Список стран-участниц приведен здесь: <https://www.pch.net/ixp/summary>

2. Введение

Таджикистан — сухопутная центральноазиатская страна, находящаяся в центре этого региона. Страна имеет общую границу с Китаем, Афганистаном, Узбекистаном и Кыргызстаном. Пакистан расположен южнее и отделен узким Ваханским коридором. Около 93 % территории страны занимают горы.

Карты. Таджикистан: регион в целом и топография



2.1 Проблемы развития

В 1997 году в Таджикистане закончилась шестилетняя гражданская война, разразившаяся после получения страной независимости вследствие распада Советского Союза. Война унесла жизни около 100 000 человек, а 500 000 человек бежали из страны. Таджикистан официально является республикой, где предусмотрены выборы президента и парламента. Президент Эмомали Рахмон пришел к власти в 1994 году и занимает свой пост уже третий срок подряд.

Большинство восьмимиллионного населения Таджикистана принадлежит к таджикской этнической группе, говорящей на таджикском языке (этнолект фарси). Вторым языком для многих таджиков является русский, который обычно используется в деловом общении. Однако его значение уменьшается, особенно среди молодого населения. Грамотность в Таджикистане находится на высоком уровне — примерно 99,5 % населения умеют читать и писать. При этом, по оценкам ЮНИСЕФ, около 25 % девочек в Таджикистане не заканчивают обязательную начальную школу из-за бедности или дискриминации по половому признаку.

В период с 2000 года до начала 2015 года уровень бедности в Таджикистане сократился с 83 до 31 % — по темпам ликвидации бедности за прошедшие 15 лет страна вошла в 10 % мировых лидеров⁶. Однако, как показывает приведенная ниже таблица, Таджикистан входит в группу региональных аутсайдеров, опережая по уровню валового национального дохода на душу населения лишь Афганистан и Кыргызстан. Как и большинство других стран Центральной Азии, входивших в Советский Союз, Таджикистан, по классификации Всемирного банка, является страной с уровнем доходов населения ниже среднего (исключением стал Казахстан, попадающий в разряд стран со средним уровнем доходов населения). При этом наблюдается относительная концентрация доходов. По данным Программы развития Организации Объединенных Наций, около 20 % населения живет менее чем на 1,25 долл. США в день.

Таблица: основные показатели развития стран Центральноазиатского региона

	Валовой национальный доход на душу населения (2015 г.)	Население (2016 г.)	Потребление электричества за год (кВт·ч на душу населения)	Ожидаемая продолжительность жизни
Таджикистан	1 280	8 669 464	1 682	69
Афганистан	610	33 369 945	-	61
Азербайджан	6 560	9 868 447	2 093	71
Казахстан	11 390	17 855 384	4 892	72
Кыргызстан	1 170	5 990 006	1 887	71
Российская Федерация	11 450	143 439 832	6 539	71
Туркменистан	7 380	5 438 670	2 602	66
Узбекистан	2 160	30 300 446	1 637	68

Источник: Всемирный банк

Экономика Таджикистана в значительной степени зависит от алюминия, хлопка и денежных переводов из-за рубежа. В 2014 году последние составили примерно 50 % ВВП. По этому показателю Таджикистан стал наиболее зависимой от денежных переводов страной мира, что делало ее особенно уязвимой перед внешними экономическими потрясениями. Таджикистан располагает и другими минеральными ресурсами (в частности, запасами золота, серебра, вольфрама, урана), а также значительным потенциалом для экспорта продукции гидроэнергетики.

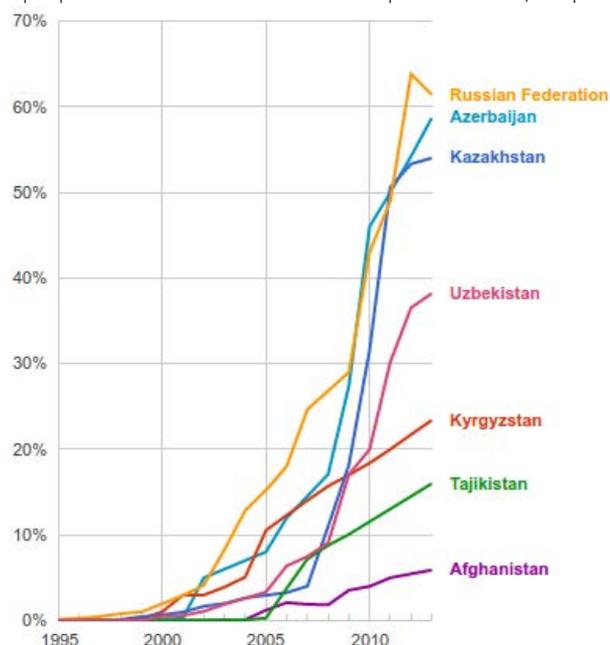
6 <http://pubdocs.worldbank.org/en/707131475782010877/Tajikistan-Snapshot-October2016FINAL.pdf>

Что касается инициатив региональной интеграции, Таджикистан входит в несколько региональных организаций. Наиболее важные из них: Содружество независимых государств (СНГ), в которую входят бывшие советские республики за исключением стран Балтии, Грузии и Украины; Организация Договора о коллективной безопасности, в которую входят Армения, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Россия и Таджикистан; а также Шанхайская организация сотрудничества (ШОС). Таджикистан также является членом Организации Исламского сотрудничества (ОИС) и Организации экономического сотрудничества (ОЭС), в которую, в основном, входят страны с преобладающим мусульманским населением. После подписания договора о Таможенном союзе и Едином экономическом пространстве Таджикистан находится на пути к вступлению в Евразийский экономический союз, состоящий из Армении, Беларуси, Казахстана, Кыргызстана и России.

2.2 Проблемы внедрения интернета

Как следует из представленного ниже графика, уровень использования интернета в Таджикистане непрерывно растет в течение последних лет, но все еще остается одним из самых низких в регионе.

График: охват населения интернетом в Центральной Азии (% населения, использующего интернет)



Источник: МСЭ <http://www.itu.int/net4/itu-d/icteye>

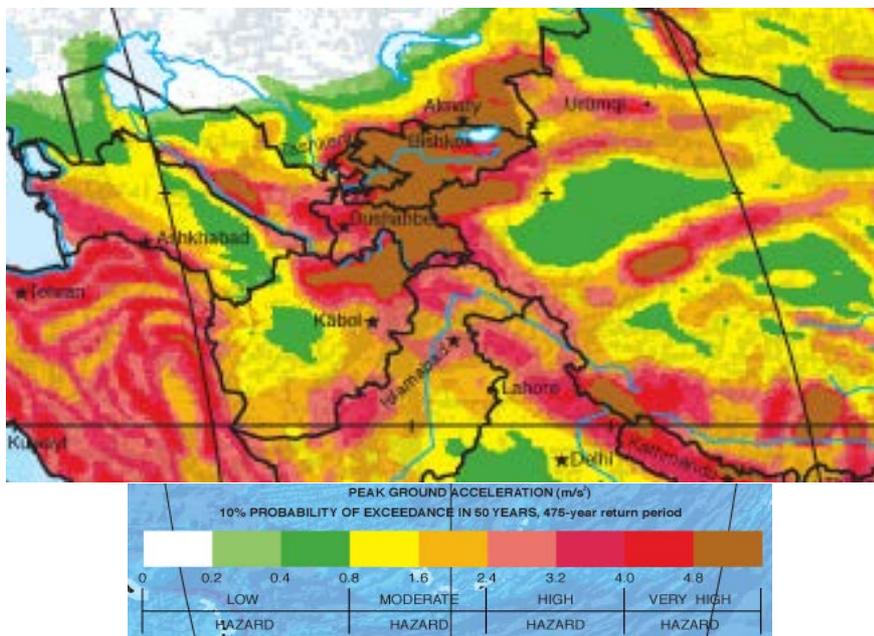
Помимо проблем распространения интернета, связанных с низким уровнем дохода и малой плотностью населения, Таджикистан сталкивается и со многими другими серьезными проблемами в этой сфере.

1. Страна является сухопутной, в результате чего ей труднее и дороже подключиться к ближайшим подводным кабельным магистралям, через которые проходит большая часть мирового трафика в глобальные интернет-узлы Азии (Сингапур и Токио), Европы (Германия и Лондон) и США (Нью-Йорк и Майами). Ближайшие подводные кабельные магистрали находятся в Пакистане, но для подключения к ним необходим транзит через раздираемый противоречиями Афганистан. Поэтому более практичным, хотя и более дорогим, является обмен трафиком через магистральные линии нескольких стран, расположенных на севере и западе от Таджикистана. В результате стоимость использования зарубежных мощностей для Таджикистана одна из самых высоких в регионе. Поскольку до 80 % местного трафика используется для работы с внешними сайтами, значительно возрастает стоимость локального доступа. Это основной фактор, ограничивающий распространение и использование интернета.

Интернет-провайдеры не располагают достаточными доходами для инвестиций в локальную инфраструктуру, в результате формируется порочный круг.

2. На приведенной ниже карте видно, что данный регион — один из наиболее сейсмически активных в мире, в результате чего стабильная работа кабельной инфраструктуры и мачт находится под угрозой.

Карта: сейсмическая активность в Центральноазиатском регионе



Источник: Программа ООН по оценке глобальной сейсмической опасности
<https://mitnse.files.wordpress.com/2011/09/globalseismichazardmap.jpg>

3. С учетом того, что Таджикистан расположен высоко над уровнем моря и, как следствие, температура воздуха в зимнее время опускается достаточно низко, а также из-за того, что 93 % территории страны покрыта горами, прокладка кабелей обходится дороже. Кроме этого, для покрытия территории страны необходима более высокая плотность базовых станций беспроводной связи.
4. Для эффективной и безотказной работы с интернетом требуются доступные и надежные источники электроэнергии. Хотя тарифы на электроэнергию в Таджикистане одни из самых низких в мире и более 96 % домохозяйств подключены к электросетям, из-за недостатка местных генерирующих мощностей и изолированности от региональных энергораспределительных сетей 70 % населения страдает от отключений электричества в зимнее время⁷.
5. Телекоммуникации и интернет в стране находятся на относительно ранней стадии своего развития. Когда Таджикистан получил независимость от Советского Союза, телекоммуникационная отрасль в стране была одной из наименее развитых среди бывших советских республик. Кроме этого, последовавшая гражданская война раздробила сектор, что продолжалось до конца 1990-х годов в условиях недостаточных инвестиций и отсутствия взаимных соединений между телекоммуникационными операторами, которые зачастую жестко конкурировали друг с другом. В тот период деятельность интернет-провайдеров также зависела от разнонаправленных интересов политических групп.

⁷ <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/189730/taj-export-diversification-growth.pdf>

6. Несмотря на предпринятые правительством меры по привлечению инвесторов и либерализации телекоммуникационного сектора, по-прежнему имеется потребность в выработке ключевых аспектов политики. Кроме того, некоторые из реализованных мер, в частности, план создания единого международного шлюза и повышенная налоговая нагрузка на предприятия информационно-телекоммуникационного сектора, могут ограничить распространение интернета.
7. Недостаток квалифицированных кадров в информационно-телекоммуникационном секторе ограничивает развертывание инфраструктуры интернета и разработку локальных приложений и контента.
8. Языковые ограничения означают, что местных пользователей может привлечь лишь небольшое количество зарубежного контента, исключая сайты на русском языке (преимущественно для пользователей старшего поколения).
9. Недавний спад российской экономики привел к сокращению переводов от работающих в России таджикских граждан на 40–60 %, что напрямую сказалось на наличии средств для оплаты услуг интернета.

3. Оценка исходного состояния таджикской экосистемы интернета

В этом разделе отчета приводится характеристика текущего состояния компонентов экосистемы интернета в Таджикистане, при которой цепочка создания ценности рассматривается в следующем контексте:

- инфраструктура на стороне предложения, приложения и устройства, необходимые для достижения максимальной производительности (например, скорость передачи, задержка, покрытие) и минимизации издержек на создание интернет-трафика между источником и получателем;
- аспекты со стороны спроса, влияющие на интенсивность использования интернет-услуг в Таджикистане.

3.1 Возможности и мощности для создания международных соединений

Как упоминалось выше, дороговизна тарифов на международные соединения — одна из главных причин высокой стоимости услуг для конечных пользователей, что замедляет распространение и использование интернета. Поэтому для развития интернет-услуг в развивающихся странах и экономиках ключевым фактором является наличие малозатратных международных соединений. Как показал опыт других стран, появление малозатратных каналов международной связи зачастую влечет за собой инвестиции в местную инфраструктуру, поскольку открывается возможность удовлетворять спрос на более доступные услуги широкополосного доступа в интернет.

Поскольку Таджикистан не имеет выхода к морю (фактически, еще и граничит с не имеющими выхода к морю странами, за исключением Китая, морское побережье которого находится очень далеко), возможностей снизить издержки на международные соединения у страны немного. До относительно недавнего времени страна полагалась на душанбинскую наземную станцию спутниковой связи, построенную в 1994 году. Однако из-за высокой стоимости и ограниченной пропускной способности станции большинство операторов, в основном, использовали оптоволоконные каналы, проходящие

через Кыргызстан и Казахстан в Россию, в частности, кабельную магистраль Транзит Европа-Азия (ТЕА) (см. карту ниже).

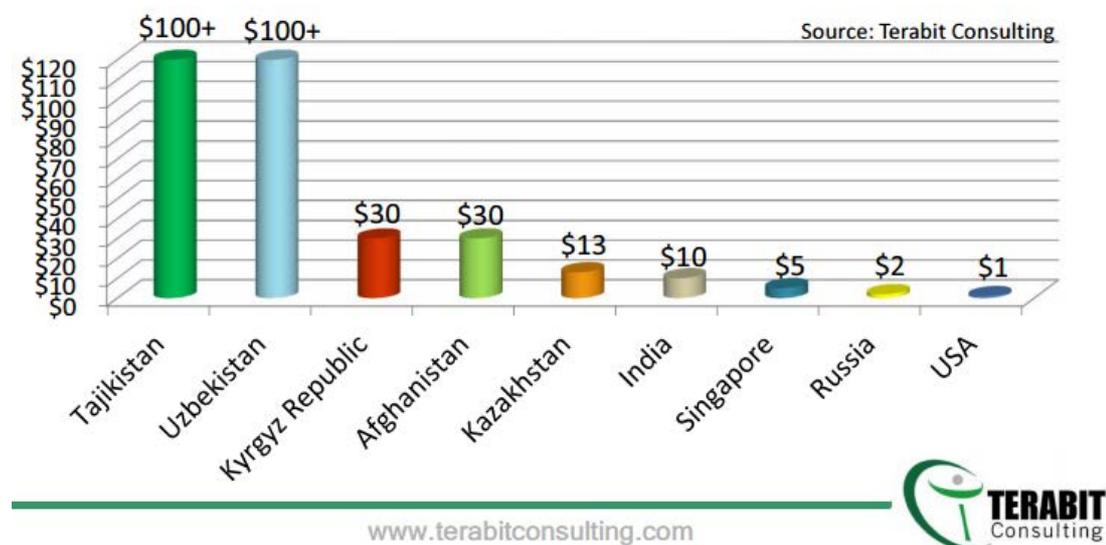
Карта: кабельная магистраль Транзит Европа-Азия (ТЕА)



Источник: <http://www.submarinenetworks.com/systems/asia-europe-africa/tea/tea-cable-network>

На приведенном ниже графике показано, что расходы на транзитные мощности в Таджикистане остаются одними из самых высоких в регионе.

График: оптовые цены на транзитные мощности в долл. США/Мбит/с в месяц (2015 г.)



Хотя стоимость международных соединений в Таджикистане продолжает снижаться, этот процесс идет медленнее, чем в других странах региона. Стоимость этих соединений для Таджикистана примерно в пять раз выше, чем для Казахстана: на участке маршрута Казахстан — Кыргызстан она составляет примерно 10 долл. США за Мбит/с в месяц, тогда как на участке Кыргызстан — Таджикистан — уже 55–70 долл. США за Мбит/с в месяц.

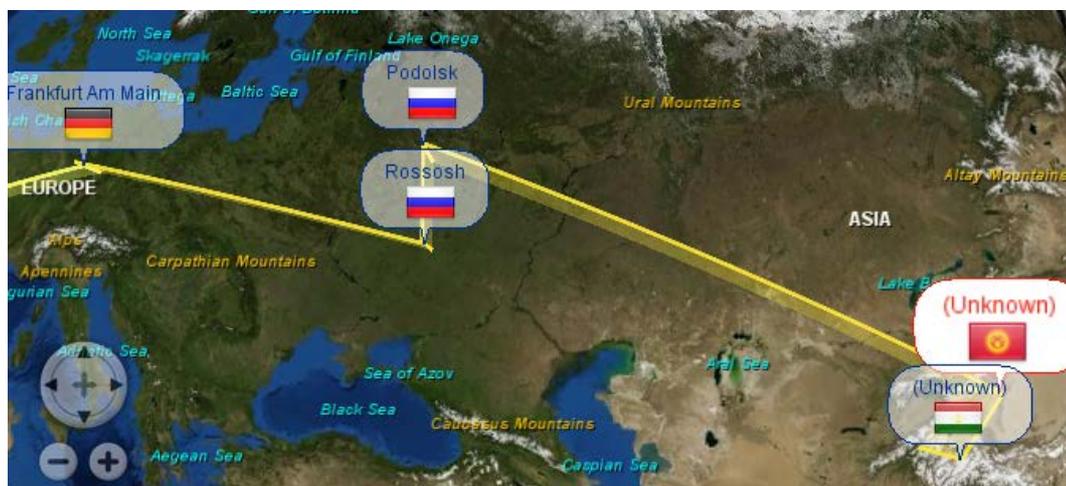
Набор тактических альтернатив для улучшения ситуации с международными соединениями через территорию других сопредельных государств ограничен. Помимо трансграничного соединения с Афганистаном (см. карту ниже), которое ограничено оператором «Таджиктелеком», имеется оптоволоконное соединение из Душанбе к границе с Узбекистаном через Турсунзаде. Однако после Узбекистана для выхода на ТЕА и малозатратную конечную точку в России необходимо еще пересечь

территорию Казахстана. Несмотря на то что стоимость транзита через Казахстан относительно низкая, цены на транзит через Узбекистан намного выше и аналогичны таджикским — 100 долл. США за Мбит/с в месяц (компания «Узтелеком» известна своими высокими тарифами).

Поэтому основным международным маршрутом для Таджикистана остается обмен трафиком через Кыргызстан (кабельная линия Исфара-Баткен, проложенная в 2009 году) и далее через Казахстан. Развиваются транзитные мощности в этом направлении. Более того, сообщается, что кыргызстанский интернет-провайдер «ЭлКат» начал прокладку оптоволоконных соединений через границу с Таджикистаном.

В Таджикистане в настоящий момент отсутствует оптовый оператор, что заставляет местных операторов обеспечивать международные подключения различными способами. Компании «Билайн», «TTL Вавилон-Т» и «Сатурн-Онлайн» имеют собственные международные линии, которые используются более мелкими провайдерами. Компания «Сатурн» имеет подключения к Узбекистану и компании «Кыргызтелеком», а компания «Вавилон-Т» подключена к провайдеру «ЭлКат» в Кыргызстане, а также напрямую к точке присутствия оператора iHome в Лондоне (iHome — российский оператор, представленный в международном масштабе). Оператор «Билайн» отчасти пользуется соединениями компании «Вавилон-Т», а остальной трафик маршрутизируется через соединение с российским провайдером. В рамках финансируемого Европейским союзом проекта TARENA (Национальная научно-образовательная сеть Таджикистана) имеется подключение к сети GEANT во Франкфурте, а также к сети KRENA (представительство NREN в Кыргызстане). Соединение было обеспечено путем проведения тендера среди региональных поставщиков телекоммуникационных услуг. Западноевропейский трафик компании «Таджиктелеком» отправляется через Кыргызстан и Российскую Федерацию в Германию (см. представленную ниже карту маршрутизации).

Карта: трафик для Tojnet.tj из Германии



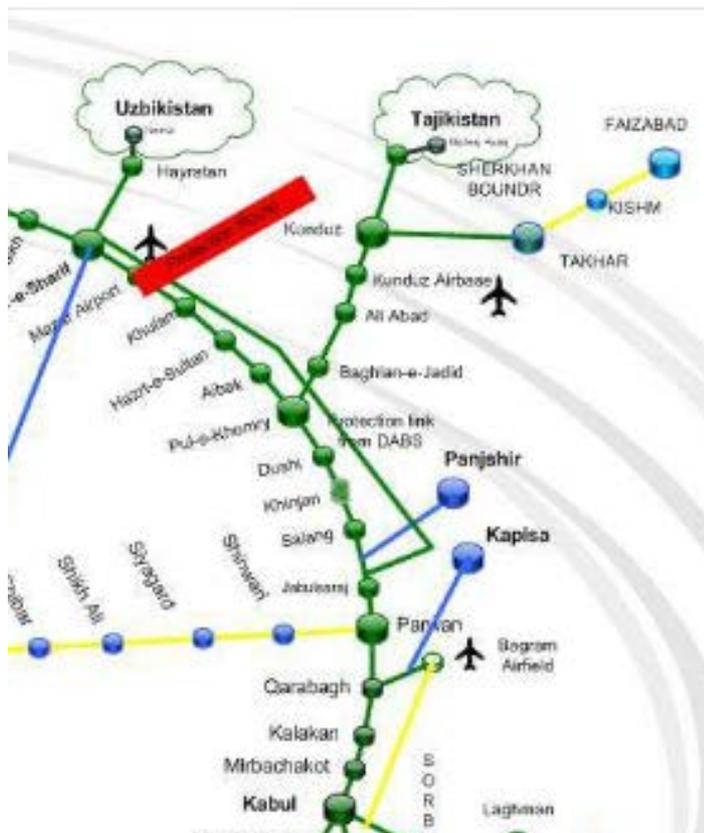
Источник: открытое визуальное представление маршрутизации, подготовленное автором, по состоянию на апрель 2017 года

Существует также трансграничное оптоволоконное соединение между Таджикистаном и Афганистаном через Шерхан-Бандар. Инициатором создания этого канала связи была компания «Таджиктелеком». Оператор пока не получил разрешения на использование этого канала связи⁸ или прокладку собственных оптоволоконных кабелей. Тем не менее, по данным компании Terabit Consulting⁹, «Таджиктелеком» обеспечивает транзит по этому каналу связи через Афганистан с 2009 года.

8 Некоторые операторы пытались создать дополнительные маршруты трафика в Таджикистане, например, южный или северный узлы, но обе эти инициативы были заблокированы правительством страны.

9 Сообщено автору в ходе интервью с Майклом Рудди (Michael Ruddy).

Схема: оптоволоконная линия Афганистан — Таджикистан

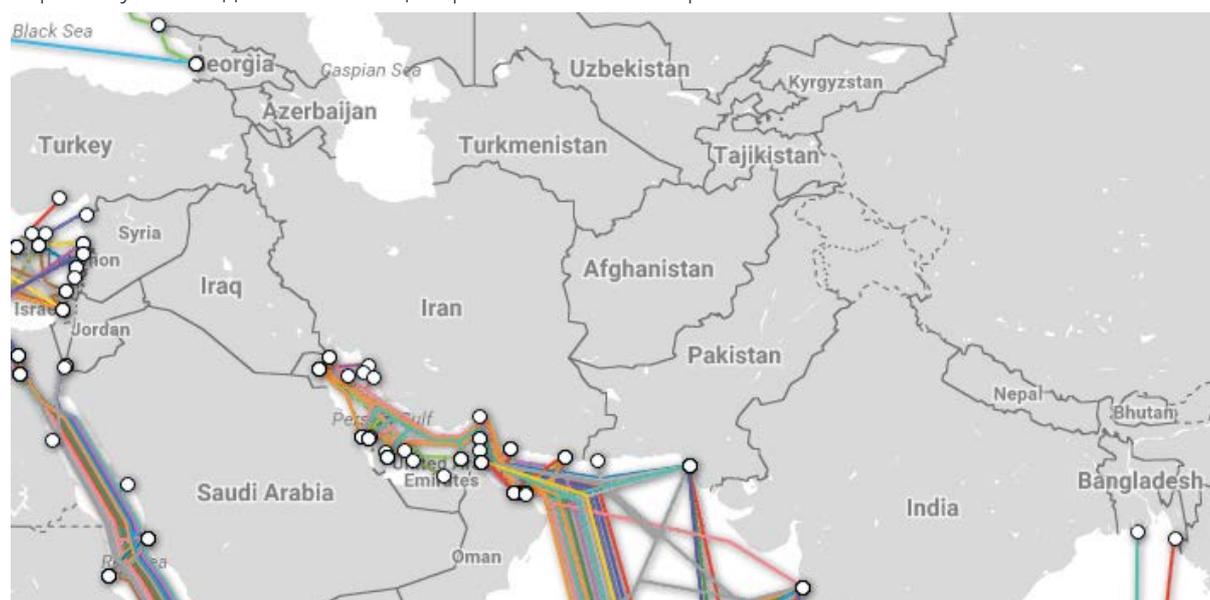


Источник: Министерство связи и коммуникаций Афганистана, 2015 год

Перспективы развития международных соединений (International Connectivity Outlook) Пакистан

Как следует из приведенной ниже карты, афганский маршрут имеет важное значение из-за выхода на Пакистан, что могло бы дать Таджикистану возможность подключения к ближайшему глубоководному кабелю с дальнейшим выходом на международные интернет-узлы.

Карта: глубоководные кабели Центральноазиатского региона



Источник: <http://www.submarinecablemap.com>

Роль Пакистана как регионального узла возрастает, страна подключена к мировой сети с помощью четырех глубоководных оптоволоконных кабелей. В данный момент прокладывается еще пять кабелей. Недавно была создана IXP в Исламабаде, развертываются IXP в городах Карачи и Лахор. В рамках проекта китайско-пакистанского экономического коридора (СРЕС) было объявлено о запуске проекта с бюджетом 44 млн долл. США по созданию оптоволоконного соединения между двумя странами до конца 2017 года. Оптоволоконные кабели прокладывались вдоль коридора и системы SRG-1¹⁰ протяженностью 1030 км. Система будет сдана в эксплуатацию в четвертом квартале 2017 года и соединит город Маскат (Оман) с пакистанскими городами Гвадар и Карачи. Планируется дальнейшее расширение этой кабельной системы до Афганистана, Китая, Ирана, Туркменистана и Таджикистана.

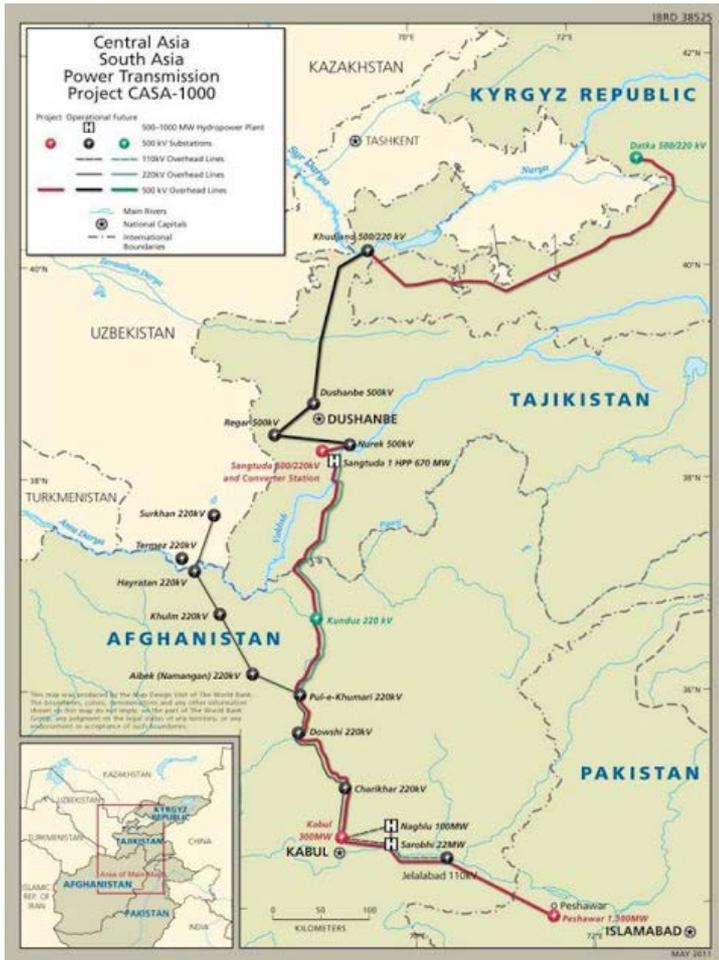
Однако оптоволоконное соединение между Таджикистаном и Афганистаном осложнено продолжающимся противостоянием в последней из стран. Кроме того, магистральное соединение в Афганистане недостаточно надежно, поскольку проектировавшееся оптоволоконное кольцо не было завершено из-за невозможности обеспечить его безопасность. Поэтому перспектива улучшения соединений с глобальными узлами путем использования афганской инфраструктуры довольно призрачна.

Альтернативой этому направлению в будущем мог бы стать региональный проект CASA-1000 — план распределения электроэнергии в Центральной и Южной Азии общим объемом в 1000 мегаватт, финансируемый Всемирным банком и Международной финансовой корпорацией. В декабре 2016 года было объявлено, что в рамках этого проекта вдоль линий электропередачи будут проложены оптоволоконные кабели, соединяющие Таджикистан и Кыргызскую Республику с Пакистаном через Афганистан. Предложение было одобрено руководством всех четырех стран, и Всемирный банк уже финансирует первую фазу его реализации на территории Афганистана. Государственный поставщик электроэнергетических услуг Таджикистана компания «Барки Точик» должна стать транзитным оператором на линии. Компания располагает оптоволоконной инфраструктурой, соединяющей Душанбе с городом Худжанд на севере страны, находящимся поблизости от границ с Узбекистаном и Кыргызстаном. Фактором риска для успешной реализации проекта CASA остается вопрос политической стабильности в Афганистане, хотя движение Талибан недавно дало заверения в том, что воздержится от атак на национальную инфраструктуру.

10 <http://www.silkrouategateway-1.com/>



Карта: CASA-1000



Источник: <http://infopak-zone.blogspot.pt/2016/05/>

В 2009 году между Таджикистаном, Пакистаном и Афганистаном было достигнуто соглашение о модернизации и расширении системы шоссейных и железных дорог протяженностью 1300 км, дающих всем трем странам выход к пакистанским морским портам. Предполагалось, что маршрут пройдет через Горно-Бадахшанскую автономную область на востоке страны. В 2012 году президенты Таджикистана, Афганистана и Ирана подписали соглашение о строительстве шоссейных и железных дорог, а также нефте-, газо- и водопроводов между тремя странами. Однако с тех пор мало что было сделано, и прокладка оптоволоконных кабелей вдоль этих магистралей не планировалась.

Китай

В 2008 году компании «Таджиктелеком» и China Telecom объявили, что запланировано создание оптоволоконного соединения между двумя странами, но этот план не был реализован. Однако в ходе Центральноазиатской презентации «Доклада о мировом развитии — 2016» в феврале того же года в казахстанском городе Алма-Аты представитель правительства Таджикистана объявил о планах по прокладке оптоволоконного кабеля вдоль инфраструктуры проектируемого газопровода в Китай из Туркменистана транзитом через территории Таджикистана и Кыргызской Республики¹¹ (газопровод Туркмения — Китай). С тех пор планы строительства секций газопровода в Узбекистане и Кыргызстане были отложены. В результате в мае 2017 года было объявлено о приостановке на неопределенный срок прокладки газопровода через Таджикистан (линия D)¹².

11 <http://www.worldbank.org/en/news/feature/2016/03/15/reaping-the-benefits-of-digital-technology-in-central-asia>

12 <http://thediplomat.com/2017/03/the-central-asia-china-gas-pipeline-network-line-dead>

Вполне возможно, что будут изучены другие возможности трансграничных коммуникаций с Китаем. Однако из-за протяженности маршрутов и гористого ландшафта на границе между Таджикистаном и Китаем значительно подорожает обмен трафиком, который также может фильтроваться Китаем в рамках программы «Золотой щит». Кроме этого, стоимость каналов в Китае в настоящее время не самая привлекательная, что демонстрирует опыт Кыргызстана. В 2013 году казахстанские операторы повысили цены на транзит примерно до 60 долл. США за Мбит/с в месяц. В качестве ответной меры Кыргызтелеком начал оценивать возможность транзита через Китай до узла во Владивостоке. После этого казахстанские операторы вернулись к прежним ценам. В данный момент стоимость транзита трафика через Китай составляет примерно 35–40 долл. США за Мбит/с в месяц.

Таджикистан входит в Шанхайскую организацию сотрудничества (ШОС), участниками которой также являются Китай, Казахстан, Кыргызская Республика, Россия и Узбекистан (Индия и Пакистан планируют присоединиться к ней в июне 2017 года). Несмотря на то что ШОС изначально создавалась как организация для сотрудничества в сфере безопасности и военной области, с недавних пор под ее эгидой начали реализовываться и проекты социального развития с акцентом на совместные усилия в сфере энергетики. В рамках организации также продвигаются планы по созданию высокоскоростной интернет-магистрали (HSIB).

Кроме этого, в 2013 году Китай выступил с инициативой «Один пояс и один путь» (OBOR), нацеленной на расширение связей с 64 странами путем создания инфраструктуры и либерализации торговли. Инициатива была поддержана Фондом Шелкового пути с капиталом в 40 млрд долл. США, а также Азиатским банком инфраструктурных инвестиций (АИИВ) с капиталом в 100 млрд долл. США. Инициатива предполагает совместное строительство нового евразийского наземного моста и создание экономических коридоров Китай — Монголия — Россия, Китай — Центральная Азия и Китай — полуостров Индокитай. Если по этим маршрутам будут проложены оптоволоконные кабели или магистрали, это значительно повысит качество международных соединений в регионе.

Научно-исследовательский центр LIRNEasia предлагает похожие возможности: использование Международной азиатской сети автомагистралей, связывающей большинство стран Центральной и Южной Азии, и прокладка вдоль этих автомагистралей оптоволоконных кабелей.¹³

Туркменистан

В 2016 году правительство объявило о том, что планируется создание оптоволоконной сети вдоль железной дороги ТАТ, проходящей из Таджикистана в Туркменистан через территорию Афганистана. Азиатский банк развития и Исламский банк развития пообещали помочь с финансированием проекта, стоимость которого оценивается в 2 млрд долл. США.

Карта: железнодорожная линия ТАТ



Источник: <http://www.rferl.org/a/afghanistan-turkmenistan-tajikistan-railway/28146465.html>

¹³ <http://www.itu.int/en/Lists/CWGContributionSP/Attachments/28/2014%20January%20LIRNEasias%20response%20to%20ITU.pdf>

В рамках этой инфраструктуры можно было бы развертывать дополнительные соединения между региональными железнодорожными сетями, чтобы создавать бюджетные маршруты для прокладки оптоволоконных кабелей в регионе (см. карту ниже).

Карта: Трансазиатская железнодорожная сеть



Источник: <http://www.unescap.org/resources/trans-Asian-railway-network-map>

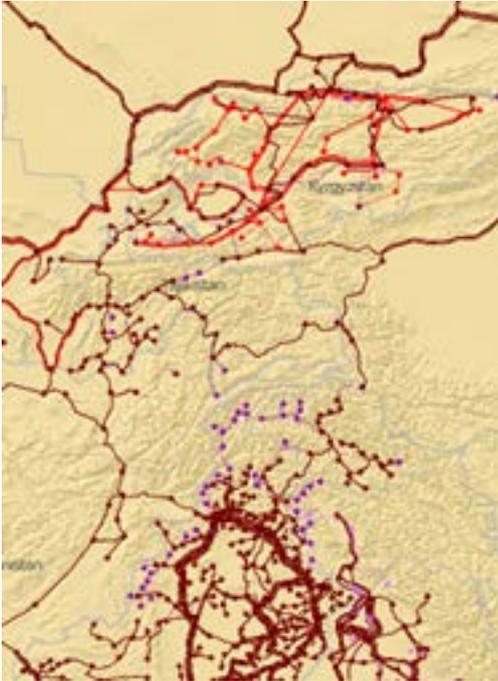
Сравнительные показатели использования международного трафика по странам региона представлены в следующей таблице. Можно видеть, что текущие потребности Таджикистана в обмене трафиком отражают ограниченное использование интернета в стране. Объем международного трафика на одного абонента находится на низком уровне — менее 10 Кбит/с. С этим показателем Таджикистан оказывается в группе стран, значительно отстающих от региональных лидеров — Казахстана и Азербайджана, где этот показатель составляет около 30 Кбит/с. Для сравнения: в развитых европейских странах этот показатель составляет около 100 Кбит/с на душу населения.

Страна	Объем международного трафика (Гбит/с)
Таджикистан	10
Афганистан	15
Азербайджан	340
Казахстан	500
Кыргызстан	15
Российская Федерация	4000
Туркменистан	1
Узбекистан	20

3.2 Местные магистральные сети

Магистральная оптоволоконная сеть в Таджикистане недостаточно развита по сравнению с рядом других стран этого региона (см. карту ниже). Другие магистральные сети региона представлены в Приложении к этому документу.

Карта: местные магистральные сети Центральноазиатского региона



Источник: МСЭ <https://www.itu.int/itu-d/tnd-map/>

Магистральная сеть компании «Таджиктелеком» охватывает значительную часть страны (см. ниже). Четыре крупнейших мобильных оператора также проложили оптоволоконные кабели (главным образом, для трансграничных соединений). В текущих экономических условиях частные операторы указали на невозможность окупить инвестиции в удаленные регионы. В результате в сельских районах зачастую отсутствуют сетевые подключения из-за пересеченного характера местности и плохих условий. Стоимость каналов в местной сети остается на разумном уровне, например, стоимость на маршруте Душанбе — Худжанд, по некоторым данным, составляет около 7000 долл. США в год для сети с пропускной способностью 1 Гбит/с.

Карта: местная магистральная сеть компании «Таджиктелеком»



Источник: http://www.eeca-ict.eu/uploads/new_documents/eReadiness_of_Tajikistan_full_En.pdf

3.3 Подключение «последней мили»

Фиксированные сети

Масштабы использования услуг фиксированной связи в Таджикистане относительно ограничены, охвачено 5,3 % населения. Количество абонентов фиксированной широкополосной связи составило лишь 0,07 % в 2016 году.¹⁴ Находящийся под государственным контролем оператор «Таджиктелеком» — основной поставщик услуг фиксированной голосовой и xDSL-связи. Он располагает примерно 400 000 линий, преимущественно сосредоточенных в крупных городах. Однако в 2012 году компания анонсировала планы выделения 100 000 линий малообеспеченным семьям.

Помимо «Таджиктелекома» услуги фиксированной телефонной связи (а также FTTx) оказывают еще несколько операторов, обслуживающих лишь 100 000 пользователей. Это компании «Вавилон-Т», «Интерком», Easera и «Телекомм Технолоджи», которые также предоставляют услуги VoIP.

Мобильные сети

На рынке работают шесть основных мобильных операторов: Tcell, Babilon-Mobile, «Мегафон», Tacom / «Билайн» (VEON), «ТК-Мобайл» и «Таджиктелеком Мобайл» (услуги мобильной связи от оператора «Таджиктелеком»). В таблице ниже показано число мобильных операторов в странах региона. Можно видеть, что Таджикистан по уровню конкуренции между мобильными операторами занимает место в середине списка.

Страна	Мобильные операторы
Таджикистан	6
Афганистан	6
Азербайджан	4
Казахстан	3
Кыргызстан	5
Российская Федерация	9
Туркменистан	2
Узбекистан	5

Базовыми голосовыми услугами (2G), по некоторым данным, к 2016 году было охвачено 100 % населения.¹⁵ Компани Babilon-Mobile и Tcell лидируют на рынке и обслуживают каждая по 30 % абонентов. За ними следуют компании «Мегафон» и «Билайн», которые делят между собой другие 30 % рынка.

Мобильные широкополосные услуги (3G) появились в стране в 2005 году, а услуги 4G/LTE — в 2012 году. В публичном доступе содержится мало информации о степени покрытия территории Таджикистана услугами мобильного широкополосного доступа. Однако в прошлом году было объявлено, что компания «Вавилон-М» расширила зону покрытия своей сети LTE за пределы столицы страны Душанбе и действует теперь в городах Худжанд, Курган-Тюбе и Куляб. Недавно компания «ВымпелКом» объявила о заключении партнерства с корпорацией ZTE, нацеленного на создание

14 Наблюдаются значительные расхождения в доступных статистических данных о рынке телекоммуникаций и интернета в Таджикистане. Например, см. <http://www.azernews.az/business/101102.html>

15 Отчеты компании Budde: <https://www.budde.com.au/Research/Tajikistan-Telecoms-Mobile-Broadband-and-Digital-Media-Statistics-and-Analyses>

инфраструктуры виртуальной сети для предоставления услуг мобильной передачи данных 4G/3G/2G клиентам в пяти странах Центральной Азии.

В таблице ниже показана самая актуальная доступная информация о степени распространения интернета и стоимости услуг фиксированной связи в регионе. Можно видеть, что Таджикистан **сильно** отстает от большинства других стран, за исключением Афганистана и Туркменистана, по охвату населения интернетом, скоростям передачи и стоимости фиксированной широкополосной связи.

Таблица: степень распространения интернета и стоимость услуг фиксированной связи в странах Центральной Азии

	Количество пользователей интернета (2016 г.)	Пользователи фиксированного интернета / 100 (2015 г.)	Пользователи мобильного интернета / 100 (2016 г.)	Средняя скорость подключения (Кбит/с) (2016 г.)	Стоимость месячной подписки на услуги фикс. широкополосной связи (долл. США)	Стоимость услуг фиксированной широкополосной связи (% вал. нац. дохода на душу населения при паритете покупательной способности валют)
Таджикистан	18,3	0,1	17,0	3 469	58	26,4
Афганистан	11,7	0,0	10,0	1 787	69	42,2
Азербайджан	75,5	20,0	37,0	5 409	10	1,5
Казахстан	73,3	12,9	24,0	8 955	21	1,1
Кыргызстан	33,9	4,2	17,0	3 600	6	2,2
Туркменистан	14,3	0,0	9,0	2 623	171	14,2
Узбекистан	50,4	1,9	33,0	6 039	38	7,7

Источники: разные источники¹⁶

Несмотря на значительный разброс статистики использования интернета, его распространение, согласно разным источникам, сейчас оценивается в 20 % населения Таджикистана. Большую важность имеет стоимость подключения, поскольку недавно правительство сообщило о тенденции к уменьшению количества пользователей из-за проблем в российской экономике, отрицательно сказавшихся на дискреционных расходах.

Цены на услуги мобильной широкополосной связи в настоящее время у разных операторов примерно одинаковые: 1 ГБ трафика стоит около 4 долл. США; пакет, включающий в себя 6 ГБ трафика, обходится в 12 долл. США, а пакет из 10 ГБ стоит 18 долл. США.

¹⁶ <http://www.internetworldstats.com/stats3.htm> ICT Eye МСЭ: <http://www.itu.int/net4/itu-d/icteye>, Отчет комиссии по широкополосной связи за 2016 год, GSMA: <https://www.gsmainelligence.com> Akamai: <https://www.akamai.com/uk/en/our-thinking/state-of-the-internet-report/state-of-the-internet-connectivity-visualization.jsp>, Terrabit Consulting 2014 г.

3.4 Коммутация интернет-трафика и размещение мощностей

Как указывалось ранее, наличие локальных мощностей для обеспечения соединений между различными IP-сетями в стране — это важнейший элемент местной экосистемы интернета. Благодаря устранению необходимости обмена местным трафиком через международные каналы, точки IXP позволяют максимально эффективно обрабатывать поток местного трафика, что, в свою очередь, способствует развитию услуг локального хостинга. Теперь это считается необходимым для формирования стабильного местного сектора информационных и телекоммуникационных технологий, а содействие в создании локальной IXP воспринимается как приоритетная задача для обеспечения равной доступности онлайн-услуг для всего населения. Помимо прочего, улучшаются возможности для конкуренции, повышается общее качество и доступность интернет-услуг в стране.

Несмотря на то что крупные коммерческие сети заключают между собой двусторонние соглашения, точки IXP в Таджикистане до сих отсутствуют. В 2005 году Ассоциация интернет-провайдеров Таджикистана поставила перед собой цель создать национальную точку IXP, к которой будут подключены четыре из десяти коммерческих интернет-провайдеров («Вавилон-Т», Compuworld, Eastera и MKF Networks), а также TARENA. Хотя процесс начался, план не был реализован, его исполнение прекратилось в 2006 году. Несмотря на это, некоторые крупные операторы продолжают создавать соединения между своими сетями в неформальном порядке. В 2016 году работа над созданием IXP в Душанбе возобновилась. Было проведено несколько встреч и семинаров с участием возможных участников и других заинтересованных в проекте лиц.

Это стало важной отправной точкой для создания IXP в Таджикистане и обусловило заинтересованность потенциальных пользователей точки обмена трафиком. Возможно, теперь имеет смысл провести ряд встреч с участием местных сетевых операторов и технических консультантов, чтобы установить взаимосвязи между отдельными сетями и сформировать атмосферу сотрудничества и доверия, в особенности между конкурирующими организациями. Некоторые конкурирующие поставщики услуг зачастую воспринимают создание локальной IXP как угрозу, поскольку не понимают все преимущества локального обмена трафиком.

Важная фундаментальная работа заключается в обеспечении поддержки проекта всеми заинтересованными сторонами, а также систематическом выявлении возможных проблем во взаимоотношениях, существующих политиках или рыночных барьеров на пути к созданию IXP. Важную роль может сыграть привлечение представителей местных политических кругов и регулирующих органов с целью заручиться их поддержкой или пониманием преимуществ IXP. Надо отметить, что создание IXP — это на 80 % социальный и лишь на 20 % технический проект, поскольку без высокого уровня сотрудничества между сетями создать успешно функционирующую точку обмена интернет-трафиком весьма проблематично. В идеальном случае на первоначальном этапе следует выявить лидера, который объединит сообщество для создания IXP.

Для запуска IXP требуются относительно небольшие средства, особенно в сравнении с потенциальными долгосрочными экономическими преимуществами. Чтобы принять решение о размещении, необходима систематическая оценка существующих вариантов. Затраты на аренду помещений могут составить значительную часть общих операционных расходов, поэтому размещение IXP в совместно используемом помещении могло бы значительно снизить начальные и эксплуатационные издержки. Обычно рассматриваются варианты размещения в помещениях телекоммуникационных операторов и поставщиков услуг широкополосного доступа, помещения научных и исследовательских сетей (в частности, как нейтральные точки размещения), центрах обработки данных или помещениях, связанных с работой городских экстренных служб.

Необходимо оценить следующие важные характеристики вариантов размещения:

- Близость к сетям потенциальных участников проекта. Это зависит также от того, будет ли точка IXP централизованной с размещением в одной комнате, в группе соседних зданий, либо она будет распределена по нескольким местам, например, с использованием оптоволоконного канала с коммутируемой связной структурой.
- Наличие электроэнергии, включая резервное питание или генераторы. Критическое значение имеет надежное электроснабжение, поэтому дорогая электроэнергия значительно повлияет на расходы, связанные с эксплуатацией IXP. Также следует обеспечить наличие достаточного объема электроэнергии для будущего роста — зачастую это упускается из виду при создании точки обмена трафиком.
- Наличие системы кондиционирования воздуха.
- Достаточные количество, пропускная способность и надежность магистральных телекоммуникационных линий на объекте (особенно оптоволоконной инфраструктуры).
- Возможность установки антенных мачт на объекте или прокладки оптоволоконной — право на установку и прокладку инфраструктуры.
- Беспрепятственный доступ. Независимая круглогодичная и круглосуточная доступность объекта для персонала IXP очень желательна для своевременного устранения возникающих проблем.
- Надежность службы безопасности. CCTV, круглосуточный мониторинг, детекция возгораний и проникновений на объект — все это необходимо для снижения рисков, связанных с работой критически важного объекта.
- Доступность дополнительного оборудования и услуг, например, шкафов для оборудования, телефонов и т. п.

Обычно IXP располагаются в центрах обработки данных, независимых от участвующих поставщиков услуг. Обычно такие ЦОД создаются, чтобы предоставлять услуги размещения интернет-сайтов и работы внутренних облачных приложений на базе открытого доступа ко всем сетям. **Как правило**, такие помещения отвечают всем вышеупомянутым требованиям, что обеспечивает простую интеграцию IXP. Однако в данное время в Таджикистане отсутствуют ЦОД, независимые от поставщиков интернет-услуг. Большинство крупных местных операторов и интернет-провайдеров Таджикистана располагают собственными коммерческими ЦОД, а часть контента размещается в России или Западной Европе. Открытым для третьих сторон является ЦОД компании «Вавилон-Т», а также государственный ЦОД в центре услуг связи. Кроме того, собственными ЦОД располагают Министерство финансов, Налоговый комитет и Таможенная служба.

Несмотря на то что компания «Вавилон-Т» предложила свои услуги по размещению IXP, имевшие место до настоящего момента дискуссии показали, что некоторые заинтересованные стороны противятся созданию IXP в помещении коммерческого интернет-провайдера. В качестве органичного места размещения IXP предлагались узлы старой телефонной инфраструктуры, расположенные на определенных муниципальных объектах, в частности, возле городских телефонных станций №23 и №27, а также студия центрального телевидения в Душанбе, поскольку большинство операторов имеют подключения к ней. В качестве альтернативы рассматривалось размещение в контейнере, установленном в определенном месте неподалеку от местной оптоволоконной инфраструктуры, рядом с источником электроэнергии. Также необходимо отметить беспокойство относительно того, что государственная инфраструктура может в любой момент приостановить работу точки, поэтому использование государственных объектов для этой цели сопряжено с повышенным риском перебоев в работе.

Наиболее эффективной из опробованных в мире стратегий является размещение точки обмена трафиком в комплексе зданий национальной исследовательской и образовательной сети (NREN). Как и другие сети NREN в мире, сеть TARENA характеризуется большим количеством пользователей, высокой потребностью в международном трафике и необходимостью обеспечить доступность исследовательского и образовательного контента. Эта сеть располагает необходимыми подключениями, квалифицированными кадрами и техническими ресурсами, а также доступом к

международному опыту и оборудованию. Поэтому IXP можно было бы очень быстро организовать в одной из организаций сети TARENA.

Ассоциация мобильных операторов Таджикистана выразила заинтересованность в создании IXP в ближайшем будущем. Однако эта ассоциация по большей части обслуживает интересы мобильных операторов и в долгосрочной перспективе не является оптимальной структурой для управления, поскольку, в отсутствие открытой модели участия в процессе принятия решений, может не получить поддержку интернет-провайдеров. Согласно опыту создания точек IXP, наиболее эффективная модель организации, обеспечивающая вовлечение наибольшего количества сетей в IXP, предполагает, что местные и международные сети представлены в административном органе, причем это не только поставщики услуг доступа, но также и сети доставки контента, государственные сети и прочие типы общественных сетей, например, исследовательские и образовательные.

В любом случае, все задействованные стороны должны договориться о месте размещения IXP и, если согласие достигнуто не будет, то места размещения должен посетить приглашенный независимый эксперт и высказать свое мнение. IXP можно будет переместить в другое место по мере развития локальной инфраструктуры. Поэтому в рамках стратегии развития можно выбрать промежуточный вариант и работать над созданием более подходящего места размещения IXP в Душанбе. Для этого, возможно, потребуются оценка рыночных условий — анализ спроса на услуги размещения со стороны поставщиков контента. После этого необходимо разработать бизнес-план для привлечения частных инвестиций или выхода на операторов крупных международных ЦОД с информацией о потенциале местного рынка.

Местные заинтересованные стороны договорились о разработке проекта концепции создания IXP, который определит роли местных интернет-провайдеров и прочих организаций подобного типа, общественных и академических организаций. С этой концепцией можно попытаться заручиться поддержкой соответствующих международных организаций и начать диалог с правительственными кругами, информируя их о своей деятельности. Этот момент важен для того, чтобы государство не рассматривало IXP как сетевого оператора и не подвергало его лицензированию и налоговой нагрузке. Также предполагается, что государство не будет настаивать на своем предложении о пропуске всего международного трафика через единый центр коммутации, поскольку это радикально изменило бы локальную интернет-среду и могло бы потребовать переоценки всей стратегии.

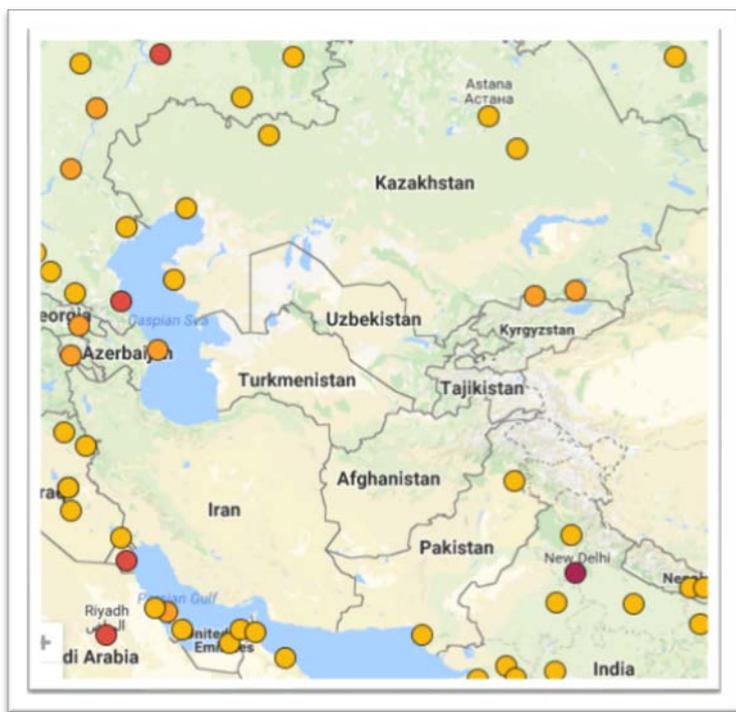
После определения институциональной стратегии и места размещения IXP можно приступать к разработке более подробного бизнес-плана, в котором учитывались бы издержки, связанные с построением и обслуживанием IXP, ожидаемые доходы и планы по возмещению затрат. Чтобы не терять время, точку обмена трафиком можно ввести в эксплуатацию и продолжать разработку детальных планов и стратегий. После создания IXP и начала обмена трафиком можно постепенно улучшать ее структуру за счет дополнительных сервисов и объектов, а также обучения персонала.

Важным элементом стратегии запуска IXP является обеспечение поддержки кеширования международного контента, что может значительно повысить интерес к созданию IXP и привлечь максимальное число участников. Как видно из приведенной ниже карты, в стране отсутствуют кеширующие серверы Google, равно как и другие сети доставки контента. Это означает, что каждый оператор должен дублировать используемые международные каналы, чтобы уменьшить объем трафика с популярным контентом. Это значительно увеличивает нагрузку на международные линии связи, которые используются для передачи объемного контента, такого как видео YouTube. Это существенно повышает издержки интернет-провайдеров и снижает эффективность работы конечных пользователей.

С учетом того что IXP зачастую является самой подходящей точкой для кеширования контента, насущность проблемы ее создания значительно возрастает. Помимо минимизации издержек на использование международных каналов для передачи трафика извне, в точке обмена трафиком можно создать программные кеширующие инструменты и другие типы статического контента, что позволит

уменьшить нагрузку на линии международной связи. Еще одним разделяемым сервисом, который повысит интерес к участию в работе IXP, является размещение DNS-серверов — корневых серверов DNS и серверов имен ccTLD. Это также повышает скорость работы локальных пользователей в сети и устойчивость на случай сбоев подключения к международным узлам. В IXP также можно размещать самые разные разделяемые административные и технические инструменты для сетевых операторов, например, серверы времени, маршрутизации и измерения трафика, а также инфраструктуру открытых ключей (PKI).

Карта: глобальные кеширующие серверы Google в Центральной Азии



Источник: Google¹⁷

3.5 Разработка локального контента

Наличие актуального локального контента — это одновременно и показатель значимости местной экосистемы интернета, и ключевой движущий фактор распространения и использования интернета. (По некоторым оценкам, объем локального трафика в Таджикистане не превышает 20 %.)¹⁸

В таблицах ниже **приведена** сводка доступных показателей местной интернет-активности по региону. Особо следует отметить незначительное количество видимых номеров автономных систем (AS) (ключевой показатель количества независимых IP-сетей, работающих в стране), почтовых серверов и

¹⁷ https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=18FeuDz0xtVnpvLiFz9HsPk7ZTDg&hl=en_US&ll=42.39086294753613%2C82.03714999999994&z=4

¹⁸ <http://ict4d.tj/2013/12/issledovanie-po-elektronnoy-gotovnosti-tadzhikistana/>

выделения адресов IPv4 для Таджикистана, что ставит страну в один ряд с Афганистаном и Туркменистаном в расчете на душу населения.

Таблица: показатели интернет-активности в регионе

Страна	Видимые ASN	Домены с ccTLD-именами	Почтовые серверы	Выделение IPv4-адресов	Веб-страницы с ccTLD-индексацией
Таджикистан	12	7 168	36	81 056	949 000
Афганистан	52	6 105	283	209 437	1 820 000
Азербайджан	49	19 719	1183	759 363	64 900 000
Казахстан	129	122 205	15384	3 154 562	42 600 000
Кыргызстан	42	10 130	163	275 976	11 900 000
Туркменистан	6	16 285	?	22 800	767 000
Узбекистан	48	31 111	367	25 884	7 620 000

Источник: разные источники¹⁹

Таблица: региональные показатели интернет-активности в пересчете на душу населения

Страна	ASNs / (/1 млн населения)	Домены с ccTLD-именами (/1 тыс. населения)	Почтовые серверы (/100 тыс. населения)	Выделение IPv4-адресов (/10 тыс. населения)	Веб-страницы с ccTLD-индексацией (/1 тыс. населения)
Таджикистан	1,4	0,8	0,4	93	109
Афганистан	1,6	0,2	0,8	63	55
Азербайджан	5,0	2,0	12,0	769	6 577
Казахстан	7,2	6,8	86,2	1 767	2 386
Кыргызстан	7,0	1,7	2,7	461	1 987
Туркменистан	1,1	3,0	-	42	141
Узбекистан	1,6	1,0	1,2	9	251

Как упоминалось выше, ccTLD (.tj) Таджикистана насчитывает лишь 7100 доменных имен, что составляет менее одного на тысячу человек. Реестр сайтов .tj ведется Центром информационных и телекоммуникационных технологии при Администрации Президента. Он закрывался на шесть месяцев (до 16 ноября 2016 года), очевидно, из-за проблем, связанных с управлением. Операции по регистрации доменов .tj до сих пор не автоматизированы, что замедляет разработку локального контента. Цены на местные доменные имена немного превышают средний уровень и составляют около 15 долл. США (для сравнения: за рубежом, включая Россию, уровень цен — от 2 до 9 долл. США).

В 2010 году Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе (ОБСЕ) заявила о случаях цензуры правительством СМИ, включая местные и зарубежные веб-сайты, а также инициации налоговых проверок, по результатам которых была прекращена печать некоторых независимых газет.²⁰ Это может существенно ограничить использование интернета с целью обеспечения свободы слова и участия в публичных дискуссиях.

19 IPInfo: <http://ipinfo.io/countries> DomainTools: <http://research.domaintools.com/statistics/tld-counts/> Google: <http://www.google.com>

20 ОБСЕ призывает Таджикистан прекратить нападки на свободную прессу. Агентство Рейтер. 18 октября 2010 г. <http://af.reuters.com/article/worldNews/idAFTRE69H2FD20101018>

3.6 Роль правительства — политическая и законодательная среда

Либерализация рынка началась в Таджикистане после завершения гражданской войны в 1997 году, и телекоммуникационная отрасль Таджикистана координируется правительственным учреждением — службой связи, которая отвечает за выработку политики, нормативной базы, а также за управление контролируемыми государством предприятиями в сфере телекоммуникаций и интернета (в частности, оператором «Таджиктелеком»).

Однако после вступления в ВТО в марте 2013 года Таджикистан взял на себя обязательства по выполнению требований Справочного документа до 2018 года, включая создание независимого регулирующего органа. Представительства ОБСЕ и института «Открытое общество» (OSI) в Таджикистане спонсировали совместное с Министерством экономического развития и торговли Технико-экономическое обоснование создания единого регулирующего органа для вещательной и телекоммуникационной отрасли — службы регулирования в сфере коммуникаций (CRA).²¹

В декабре 2016 года Парламентом Таджикистана был утвержден Национальный план развития на период до 2030 года, в котором развитие коммуникационной инфраструктуры, согласно заявлению президента страны, является одной из трех стратегических целей: «Объявленные нами ранее три цели национального развития остаются для нас приоритетными, и мы твердо намерены обеспечить их достижение в ближайшем будущем. Эти цели в дальнейшем будут качественно изменены, чтобы обеспечить переход: (1) от энергетической безопасности к эффективному потреблению электричества, (2) от тупиковой ситуации в сфере коммуникаций к становлению страны как транзитного пункта и (3) от продовольственной безопасности к предоставлению всеобщего доступа к качественным продуктам питания».²²

По сути, Таджикистан видит свое будущее в цифровом развитии региона как транзитного пункта в Центральной Азии в ходе реализации проектов в сфере железнодорожного транспорта, электроэнергетики и газопроводов с обеспечением инфраструктуры коммуникаций.

Большинство стран разработали планы развития широкополосной связи²³, однако у Таджикистана такая стратегия отсутствует. Среди стратегических планов стран Центральной Азии:

- Азербайджан — проект I национального проекта широкополосной сети — Азербайджан 2020
- Россия — цели министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации на 2012–2018 годы²⁴
- Казахстан — государственная программа цифрового развития Казахстана на период 2017–2020 годов²⁵
- Кыргызская Республика — региональный план по созданию цифровой наземной службы вещания и план цифрового развития (GE06) 2006

21 <http://www.osce.org/tajikistan/215401?download=true>

22 <http://www.president.tj/en/node/10608>

23 В частности: Italy's Strategy for the Digital Agenda 2014-2020, Mexico's National Digital Strategy (2013), Germany's Digital Agenda 2014-2017, Digital Czech v 2.0, Plan France Numérique, Digital Agenda for Norway, Information Economy Strategy of the United Kingdom, Digital Agenda for Austria, Digital Agenda for Sweden, Digital Canada 150. Полный список опубликован в ежегодном отчете Комиссии по широкополосной связи МСЭ за 2016 год.

24 В 2012 году Российская Федерация заявила об амбициозных целях развития широкополосного интернета с охватом 80 % российских семей и обеспечением «сверхбыстрых» скоростей соединения — не менее 100 Мбит/с — к 2018 году. Эта цель превышает аналогичные планы Германии и Евросоюза в целом.

25 <http://zerde.gov.kz/en/activity/program-control/digital-kazakhstan>

В Таджикистане имеется национальный Совет по информационным и телекоммуникационным технологиям, который представляет собой консультативный орган при президенте и способствует диалогу между представителями частного сектора и правительства. Следует отметить, что заседания Совета не проводятся с 2012 года.

Закон о создании единого международного шлюза был утвержден в январе 2016 года. Несмотря на отсутствие практических мер на данном этапе, это означает, что все международные соединения должны будут проходить через единый коммутационный узел, обслуживаемый компанией «Таджиктелеком».

Информационно-телекоммуникационный сектор подвергается относительно высокой налоговой нагрузке, которая возросла за последние два года. Сюда входят и особые отраслевые налоги на аренду номеров мобильной связи, и прочие налоги, которые в результате добавляют 33 % к стоимости интернет-соединений.

Ряд государственных департаментов предприняли усилия по расширению использования интернета в соответствующих секторах. В частности, Министерство образования в 2013 году разработало *Национальную стратегию развития образования в Республике Таджикистан до 2020 года*. В стратегии указывается, что «образовательные учреждения посредством сети Интернет получают постоянный доступ к материалам для преподавателей и электронным образовательным ресурсам для профессионального роста».²⁶

Доступ в интернет имеется во всех университетах, и Министерство работает над его внедрением в школах. Большинство средних школ Душанбе подключено к интернету, однако в сельской местности доступ во Всемирную сеть имеется лишь у незначительного количества школ.

26 http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/out-of-school-children-tajikistan-country-study-2013-en_0.pdf

4. Выводы и рекомендации

Интенсивность использования интернета в Таджикистане ниже среднего уровня по региону. Это один из факторов, обуславливающих низкий уровень экономического роста и эффективности в стране. Интернетом пользуется лишь около 20 % населения; услуги широкополосного доступа дороги и малодоступны для населения за пределами крупнейших городов.

Внедрение и использование интернета ограничивалось различными факторами, связанными с историческими, демографическими и географическими условиями (в частности, отсутствием у страны выхода к морю и гористым рельефом). Эти факторы обусловили высокие цены на связь с внешним миром, услуги и оборудование для населения, недостаток провайдеронезависимых мощностей локального хостинга и ограниченную разработку локального контента.

Создание эффективной точки обмена интернет-трафиком (IXP) в Таджикистане — ключевой момент в повышении качества общей экосистемы интернета в стране, причем не только в разрезе одномоментного улучшения локальных межсетевых соединений, но и на стратегическом уровне. Поскольку состояние IXP отражает успешность функционирования различных факторов в локальной интернет-среде, наличие эффективной точки обмена интернет-трафиком также поможет накапливать сопутствующие технические знания и устанавливать необходимые связи на уровне заинтересованных организаций, что позволит устранить и другие ограничения. Ниже приводится описание наиболее важных ограничивающих факторов.

4.1 Особенности создания IXP

Ограниченное число подключений и недостаточный доступ к международному контенту — одни из наиболее насущных и потенциально решаемых проблем экосистемы интернета в Таджикистане. Эту проблему можно решить путем создания точки обмена интернет-трафиком с расширенным участием местных и региональных сетей, а также международных сетей доставки контента (CDN) (таких как Akamai и Google) и региональных поставщиков контента (например, Yandex или mail.ru). Это позволит операторам сэкономить на международном трафике, уменьшить задержки в сети, значительно повысить эффективность работы местных пользователей и стимулировать спрос. В свою очередь, это поможет обосновать инвестиции в расширение сетевой инфраструктуры, особенно с учетом того, что равноправный доступ к контенту создает более привлекательную среду для местных разработчиков контента — как для целей «электронного правительства», так и для коммерческого применения.

Создание IXP не является технически сложным и требует незначительных ресурсов, но для этого основные конкурирующие операторы должны как можно быстрее согласовать подходящую и желательно нейтральную точку обмена трафиком, а также совместно с заинтересованными сторонами разработать способы ее функционирования.

Уже определены возможные места размещения IXP (см. раздел 3.4 выше); согласовав их и достигнув базового консенсуса в отношении участия основных сетей, можно быстро найти необходимое оборудование и обучить персонал для подготовки IXP. Заинтересованным сторонам необходимо более точно понимать реальные потребности местных поставщиков контента, особенно если IXP будет создаваться в ЦОД, независимом от операторов.

В ходе этого процесса необходимо согласовать создание эксплуатационной организации для IXP, разработать ее регламент и порядок вступления участников в ее ряды. Оптимальный вариант эксплуатационной организации IXP — некоммерческая ассоциация участников. Ограничение круга возможных участников или создание структуры управления, замкнутой лишь на одном типе операторов, часто препятствует участию в IXP максимально возможного количества сетей, особенно

международных. Что касается плана возмещения расходов, за основу обычно берется схема, при которой взимается ежемесячная плата за доступ, а также годовой членский взнос.

Из-за недостаточной проработки законодательной базы заинтересованным сторонам необходимо получить заверения от государства в том, что участвующие в работе IXP сети и ее функционирование не будут облагаться налогами, что сделало бы ее работу нерентабельной. Аналогично, для привлечения международных CDN и интернет-провайдеров необходимо сделать так, чтобы им не пришлось получать лицензии или иные разрешения для участия в работе IXP.

Кроме этого, важным моментом для обеспечения жизнеспособности проекта на начальном этапе является сведение к минимуму издержек, связанных с использованием местных каналов для связи сетей с IXP. Это может стать важным моментом при выборе места расположения IXP, однако если некоторым участникам придется нести существенные расходы на оплату физических каналов или трафика при подключении к IXP, выйти на экономическую окупаемость проекта будет намного сложнее, особенно на его начальных этапах в условиях ограниченного объема местного трафика. Поэтому, наверное, сетям нужно дать возможность использовать собственные оптоволоконные или беспроводные каналы для подключения к IXP, если тарифы на доступ, предлагаемые другими провайдерами, будут для них непосильны.

С учетом того что в Таджикистане отсутствует механизм кеширования совместно используемого контента, его разработка могла бы стать важным подспорьем в создании IXP в стране. Это значительно повысило бы эффективность работы местных пользователей с широкополосным контентом и позволило бы сократить издержки сетевых операторов. Создание фактического кеширующего механизма возможно практически сразу после согласования стратегии в отношении совместной оплаты соответствующих издержек. Например, для наполнения глобального кеша Google необходима высокоскоростная линия (в данный момент с пропускной способностью около 1 Гбит/с), стоимость которой должна оплачиваться сетями в Таджикистане. Эти расходы экономически целесообразны, поскольку сети полностью оплачивают стоимость своего трафика. Иногда сети вносят собственную долю оплаты общего трафика в общий фонд. В других случаях обязанность по уплате взноса за кеширование переходит от одного участника IXP к другому на регулярной основе, например, ежеквартально.

Важно достичь соглашения об обнародовании совокупного объема трафика, проходящего через IXP, поскольку это хороший показатель жизнеспособности проекта. Это также важный параметр, который используется международными сетями при принятии решения о создании точки присутствия.

Чтобы ускорить создание мощной и надежной точки обмена интернет-трафиком в Таджикистане, необходимо выполнить следующие действия:

1. **Построение сообщества** — заинтересованные стороны должны по-прежнему организовывать регулярные встречи представителей всех местных сетевых операторов и технических консультантов, чтобы выстраивать взаимоотношения между сетями, которые будут участвовать в обмене трафиком.
2. **Анализ ситуации** — во время вышеупомянутых встреч можно будет выявлять потенциальные проблемы во взаимоотношениях, политиках, а также рыночные барьеры на пути создания IXP.
3. **Формулирование стратегии** — руководствуясь результатами анализа ситуации, заинтересованные стороны определяют цели проекта в рамках краткосрочной стратегии для беспрепятственного формирования IXP.
4. **Формирование рабочей группы** — далее заинтересованные стороны сформируют небольшую рабочую группу, которая будет заниматься реализацией проекта на постоянной основе.
5. **Вовлечение государственных и регулятивных органов** — на этом этапе можно встречаться с представителями государственных и регулятивных органов, чтобы заручиться их поддержкой и пониманием преимуществ и стратегии IXP, а также свести к минимуму возможные препятствия на пути ее создания, например, налогообложение или необходимость лицензирования.

6. **Определение местонахождения** — параллельно с вовлечением государственных органов нужно систематически и объективно оценивать имеющиеся возможности размещения IXP с учетом кратко- и среднесрочных потребностей. Необходимо также рассматривать и другие варианты (использование существующих центров обработки данных или серверных помещений, где можно было бы разместить IXP по согласованию с возможными участниками), а также изучить возможность перевода места размещения IXP в провайдеронезависимый статус либо создать новый провайдеронезависимый ЦОД, совмещенный с IXP.
7. **Организационная модель** — после определения места размещения IXP можно начинать ее создание и установку оборудования. Сюда входит детализация предоставляемых разделяемых сервисов, организационная модель IXP, а также план возмещения издержек для ее самодостаточной работы. Управленческое или техническое содействие этому процессу могут оказать специалисты, имеющие опыт создания и эксплуатации подобных IXP в других странах.
8. **Маркетинг услуг** — чтобы продемонстрировать преимущества участия в работе IXP, необходимо реализовать стратегию маркетинга и членства. Это позволит побудить местные сети подключаться к точке обмена трафиком и работать с международными сетями доставки контента (CDN).
9. **Создание мощностей** — учитывая предполагаемый рост IXP путем создания новых сетей, необходимо разработать непрерывно действующие механизмы создания мощностей, обеспечивающие этот рост.

4.2 Действия по обеспечению эффективности отрасли в среднесрочной перспективе

Несмотря на то что IXP является одним из ключевых элементов для обеспечения эффективного, всеобщего и недорогого доступа в интернет в Таджикистане, в данной сфере существуют и другие факторы, эффективная реализация которых необходима для достижения этой цели и, соответственно, для полноценного использования потенциала IXP. В следующем разделе перечислены основные необходимые действия.

4.2.1 Действия со стороны сетевых операторов

а) **Предоставление совместного доступа к инфраструктуре.**

В мире растет число операторов, которые осваивают методы управления инфраструктурой, подразумевающие совместное использование или аутсорсинг непрофильных аспектов их бизнеса, в частности, мачт и кабельных каналов связи. Это может значительно снизить стоимость предоставляемых услуг и даст операторам возможность сосредоточиться на основных видах деятельности. Такую разделяемую инфраструктуру можно расширить и совместно учредить национального оптового оператора для предоставления услуг оптоволоконной и беспроводной связи в сельской местности, которые могут быть дополнены резервом универсального обслуживания, либо оформить собственность на городскую оптоволоконную сеть, местную или трансграничную оптоволоконную кабельную сеть.

б) **Вложения в создание благоприятной среды.**

Чтобы способствовать разработке локальных приложений и контента, сетевые операторы могли бы спонсировать создание благоприятных условий для предпринимательства и малых предприятий, обеспечив их офисными площадями, знаниями в сфере коммутации и доступом к дешевому высокоскоростному интернету и возможностям размещения.

с) Изучение инновационных решений для подключения «последней мили» в сельских и удаленных регионах.

В последнее время наблюдалось развитие новых технологий, способных поддерживать темы роста широкополосной связи, появились эффективные решения для обеспечения ею сельских регионов и многообещающие возможности снижения затрат. Это подразумевает использование высотных платформ (например, Google Loons), динамического доступа к спектру и систем разделения спектра, например, TV White Space (TVWS), а также новых широкополосных спутников и спутников, работающих на средневысотных околоземных орбитах (MEO), которые обеспечивают меньшую задержку по сравнению с традиционными геостационарными спутниками. Кроме того, можно изучать новые модели бизнеса, позволяющие местным сообществам брать на себя больше ответственности за обеспечение собственной инфраструктуры и управления ей.

4.2.2 Действия со стороны правительства

а) Создание независимого регулирующего органа в короткие сроки.

В рамках реализации плана действий после вхождения Таджикистана в ВТО²⁷ (намечено на 2018 год) от правительства требуются действия по учреждению независимого регулирующего органа. Это позволит начать процесс создания работающей нормативно-правовой базы.

б) Реструктуризация компании «Таджиктелеком» и отделение оптовых операций от розничных.

После создания регулирующего органа²⁸ можно реструктуризовать компанию «Таджиктелеком», функционально разделив оптовые и розничные операции. Эти функции могут быть проданы частному сектору, что позволит привлечь новый капитал в отрасль. В идеальном случае оптовые операции (в основном, кабельные и трансграничные мощности) следует структурировать в формат специализированной финансовой структуры (SPV), в которую могли бы вкладывать средства все местные сетевые операторы. Эта модель уже успешно опробована для обеспечения открытого доступа к глубоководным кабельным каналам. В качестве альтернативы подойдет модель государственно-частного партнерства: управляющая компания, не ведущая розничных операций в стране, берет контроль над определенными операциями, а государство сохраняет свою долю. В любом случае, в качестве первоочередного шага необходимо выполнить подробный анализ возможностей.

с) Принятие мер политического и нормативного регулирования, которые обеспечат среду, стимулирующую развитие интернета.

Эти меры перечислены ниже.

- Не предъявлять к будущей IXP лицензионные требования и налогообложение, исключить необходимость получения дополнительных разрешений.
- Дать интернет-провайдерам возможность самим обеспечивать свою инфраструктуру как на местах, так и в международном масштабе.
- Дать интернет-провайдерам и операторам возможность арендовать темное волокно у поставщика электроэнергии «Барки Точик».
- Принять меры для совместного использования инфраструктуры и нормативных актов о магистральных кабелепроводах (dig once), которые потребуют от операторов предоставления доступа к их пассивной инфраструктуре (мачтам, распределительным шкафам, кабельным каналам, темному волокну), доступа к прокладываемым ими кабельным каналам, а также включения этих кабельных каналов в мероприятия по

27 Утверждено Указом Правительства № 691 от 31 октября 2014 года, <http://www.osce.org/tajikistan/215401?download=true>

28 Многие страны допустили ошибку, совершив приватизацию до учреждения действующего регулирующего органа; из-за возникновения еще более мощной частной монополии проблем стало намного больше.

созданию или ремонту объектов коммунальной инфраструктуры (дорог, железнодорожного полотна, электросетей, трубопроводов и т. п.) и общественных зданий.

- Установить потолок цен на аренду пассивной инфраструктуры и права доступа другим операторам, а также обеспечить возможность доступа с других коммунальных объектов (например, электрических столбов) и муниципальных зданий с правом проезда по дорогам общенационального и местного значения.
- Создать резерв универсального обслуживания (Universal Service Fund, USF), чтобы содействовать развертыванию инфраструктуры в областях, не являющихся привлекательными для коммерческих операторов.
- Требовать от оптовых поставщиков услуг предоставлять публичные стандартные оптовые предложения.
- Привести политику в отношении радиочастотного спектра в соответствие с новыми технологическими достижениями по управлению спектром и разделенного и (или) вторичного использования, например, TV Whitespace (TVWS).

d) Разработать национальный план обеспечения широкополосного доступа в интернет.

Как указывалось выше, в настоящее время в стране отсутствует официальная стратегия относительно расширения доступа в интернет. Национальный план обеспечения широкополосного доступа в интернет призван решить следующие вопросы: предоставление инфраструктуры для общего доступа, обеспечение цифровой грамотности и возможности подключения, создание стратегий разработки приложений и (или) контента для всех отраслевых министерств в интегрированной среде электронного правительства. Сюда можно также включить процедуры экспертной оценки государственных программ.

Важно в рамках данной стратегии задать правильные цели, особенно касающиеся скорости широкополосной передачи, зоны охвата и цен. Что касается целей в отношении доступности, возможно, имеет смысл рассмотреть новые цели Ассоциации за доступный интернет, в соответствии с которыми 1 ГБ мобильного широкополосного трафика не должен стоить больше, чем 2 % от месячного валового национального дохода на душу населения.²⁹

e) Создание эффективной национальной службы наблюдения за интернетом.

Стратегии по расширению возможностей подключения к интернету требуют принятия мер, по которым можно будет оценить их эффективность. При выработке мер следует придерживаться скорее прагматического, нежели всеобъемлющего подхода — они должны быть легко реализуемыми, объективными, своевременными и допускать возможность сравнительной оценки. В этом отношении предлагается несколько простых мер, призванных не только продемонстрировать количество подключенных пользователей, но также интенсивность пользования интернетом.

- Количество абонентов широкополосных услуг связи на душу населения (%). Под термином «широкополосный» в настоящий момент понимается соединение со скоростью не менее 1 Мбит/с. Этот показатель в будущем будет расти по мере доступности более высоких скоростей в развитых странах. Эти данные необходимо разнести по полу, возрасту абонентов, а также по месту их проживания и принадлежности к меньшинствам. Выполнять полную разбивку данных целесообразно не чаще одного раза в год.
- Трафик обмена данными на душу населения (в битах в секунду) — общий трафик местных и международных сетей, генерируемый пользователями услуг широкополосной связи, поделенный на общее количество населения.
- Покрытие сетями (процент географической территории, где доступны услуги широкополосной связи).

²⁹ <http://a4ai.org/1for2-affordability-target>

- Стоимость 10 ГБ широкополосного трафика в месяц по отношению к среднему уровню дохода (процент валового национального дохода на душу населения). Стандартный тарифный пакет, состоящий из 10 ГБ трафика в месяц, представляет собой минимальный необходимый уровень потребления услуги, что соответствует скачиванию 10–20 часов видео в месяц.
- Средняя скорость скачивания и загрузки данных пользователем (Мбит/с).
- Количество номеров автономных систем (ASN) на душу населения. Номера AS, используемые надежными IP-сетями. Их использование необходимо, если сеть имеет более одного подключения к интернету. По сути, эти номера представляют собой надежный способ для оценки уровня развития независимых сетей в стране.
- Регистрация доменных имен .tj.

Сравнение по странам удобно при выработке эффективных стратегий, однако основная цель использования показателей — оценить прогресс, достигнутый страной с течением времени. Поэтому лучше всего обновлять значения показателей ежеквартально, а регулирующие органы могут требовать от операторов своевременного представления данных.

4.2.3 Международное сообщество

Поддержка прогрессивных инициатив со стороны частного и государственного секторов.

Частный и государственный секторы могут извлечь преимущества из опыта других стран. Этим секторам может потребоваться материальная поддержка для реализации некоторых из вышеупомянутых инициатив, в частности IXP, создания благоприятных условий и выработки различных аспектов государственной политики, начиная от разработки национального плана обеспечения широкополосного доступа в интернет и заканчивая поиском наиболее эффективной модели работы резерва универсального обслуживания. Сюда также входит наращивание потенциала предусматриваемого национального регулятора и повышение степени осведомленности о существующих рекомендациях или инструкциях международных институтов (например, МСЭ, ЕЭС, ЕС, ОЭСР, ВТО), которые могли бы помочь правительству страны сформировать более благоприятный политический климат.

При координации поддержки от различных участников международного сообщества могут возникнуть проблемы. Возможно, потребуется создать механизм, позволяющий максимально использовать потенциал взаимодействия и свести к минимуму перекрывающиеся участки в работе.

4.2.4 Общественность

Повышение степени осведомленности и поддержание диалога с представителями частного сектора, правительства и международного сообщества.

Основная задача гражданского общества — представлять интересы широкой общественности, связанные с улучшением доступа в интернет и получением нужного контента, за счет повышения уровня осведомленности о новых и существующих проблемах взаимоотношения с соответствующими заинтересованными сторонами, будь то частные лица, представители частного бизнеса, правительства или международных органов. Они могут внести свой вклад, который поможет разработать инфраструктуру интернета в стране, а также сбалансированный и нейтральный подход к вопросам безопасности, конфиденциальности и регулирования в процессе развертывания и использования интернета.

5 Основные ссылки и дополнительная информация

«Оценка готовности Таджикистана к цифровой эпохе» — Общественный фонд «Интернет», Таджикистан, 2012 г.

<http://ict4d.tj/2013/12/issledovanie-po-elektronnoy-gotovnosti-tadzhikistana>

Изменения в сфере СМИ и политики Таджикистана — доклад института Reuters, Оксфордский университет, 2013 г.

<https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/sites/default/files/Changing%20media%20and%20politics%20in%20Tajikistan.pdf>

Раскрытие потенциала интернета в Центральной Азии, Южной Азии, на Кавказе и в других регионах (Unleashing the Potential of the Internet in Central Asia, South Asia, the Caucasus and Beyond),

UNESCAP/ISOC: <http://www.unescap.org/resources/unleashing-potential-internet-central-asia-south-asia-caucasus-and-beyond>

Концепция подключения Азии и Европы (Asia-Europe Connectivity Vision)

http://www.eria.org/Asia_Europe_Connectivity_Vision_2025.pdf

Технико-экономическое обоснование создания единого регулирующего органа в сфере телекоммуникаций и вещания в Таджикистане

https://khoma.tj/images/boks/feasibility/Feasibility_study_ready.pdf

Технико-экономическое обоснование с целью выявления потребностей в развитии информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, политики и режимов регулирования телекоммуникационных и информационных услуг в государствах — членах ОЭС. ОЭС, МСЭ-Д, май, 2016 г.

<https://www.itu.int/en/ITU-D/Technology/Documents/FeasibilityStudies/ECOFeasibilityStudy.pdf>

Опволоконные соединения в Афганистане — Министерство связи и информационных технологий, 2015 г.

<http://www.unescap.org/sites/default/files/Presentation%20by%20MCIT%20On%20fiber%20connectivity%20in%20Afghanistan.pdf>

Таджикистан, диверсификация экспорта и рост. Исследование страны, проведенное Азиатским банком развития в 2016 году. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/189730/taj-export-diversification-growth.pdf>

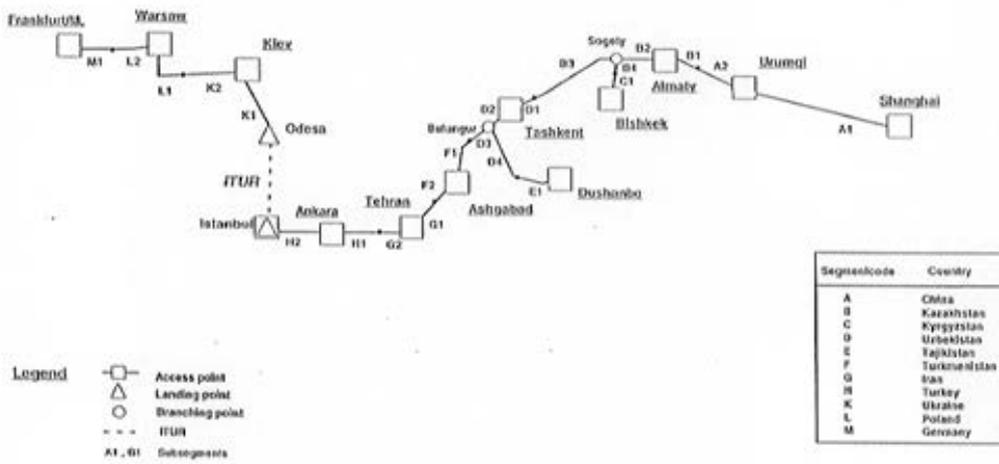
Приложение. Национальные и региональные оптоволоконные магистрали в Центральной Азии

1. Трансазиатская и европейская линия

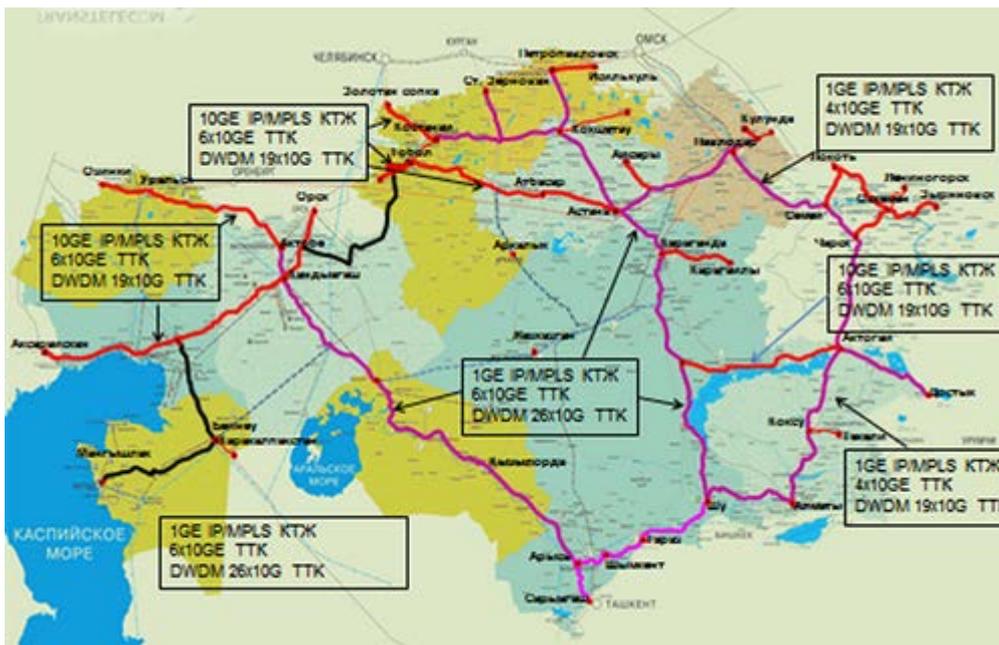
Fig. 1: Path of the Trans-Asia - Europe Link (TAE)

Optical Fibre Cable System
Description of Project

Segments Overview



2. Казахстан: «ТрансТелеКом»



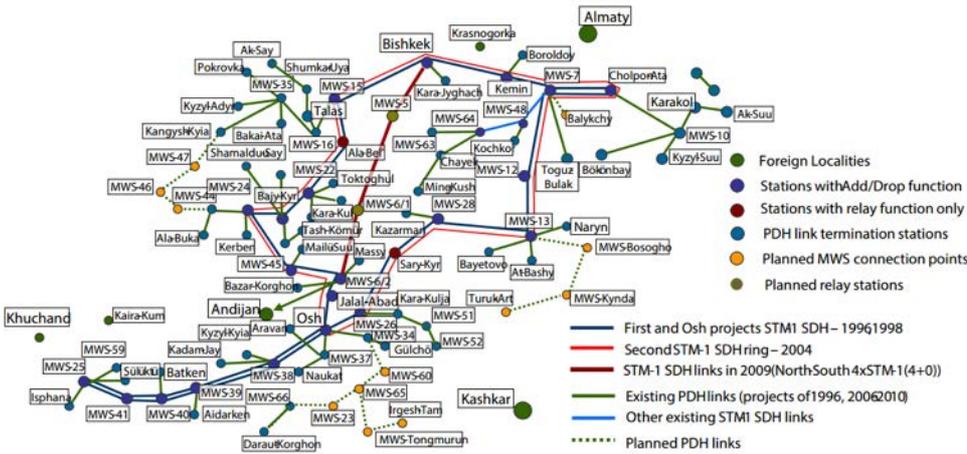
3. АК «Узбектелеком»



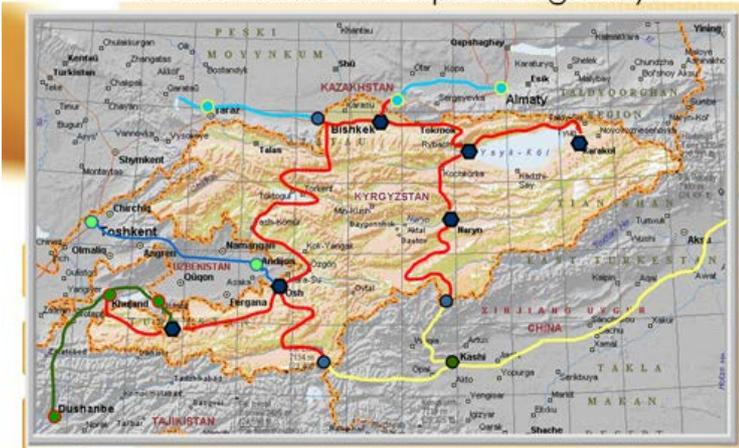
Источник: <http://www.ip-ca.org/navoiforum/materials/no.1/3uzaci.pdf>

4. ОАО «Кыргызтелеком»

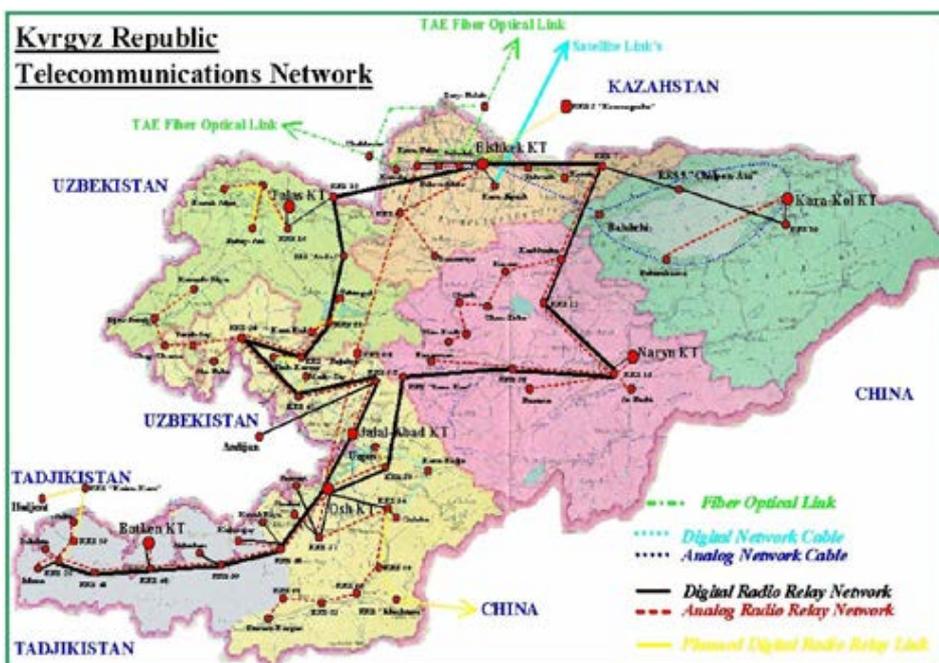




KYRGYZTELECOM
 joint stock company
Perspective of provisioning transit services over international fiber-optical highways



Источники: <http://static.caspianworld.com/speech/casptel/2010/day2/session1/Eshmambet-Amatov.ppt>
http://www.unescap.org/idd/working%20papers/IDD_TP_09_05_of_WP_7_2_909.pdf



5. China Telecom



Источник: <http://defence.pk/threads/india-and-china-get-first-terrestrial-fibre-link-across-the-himalayas.33596/>

