



Региональный семинар МСЭ для стран СНГ по развитию широкополосного доступа

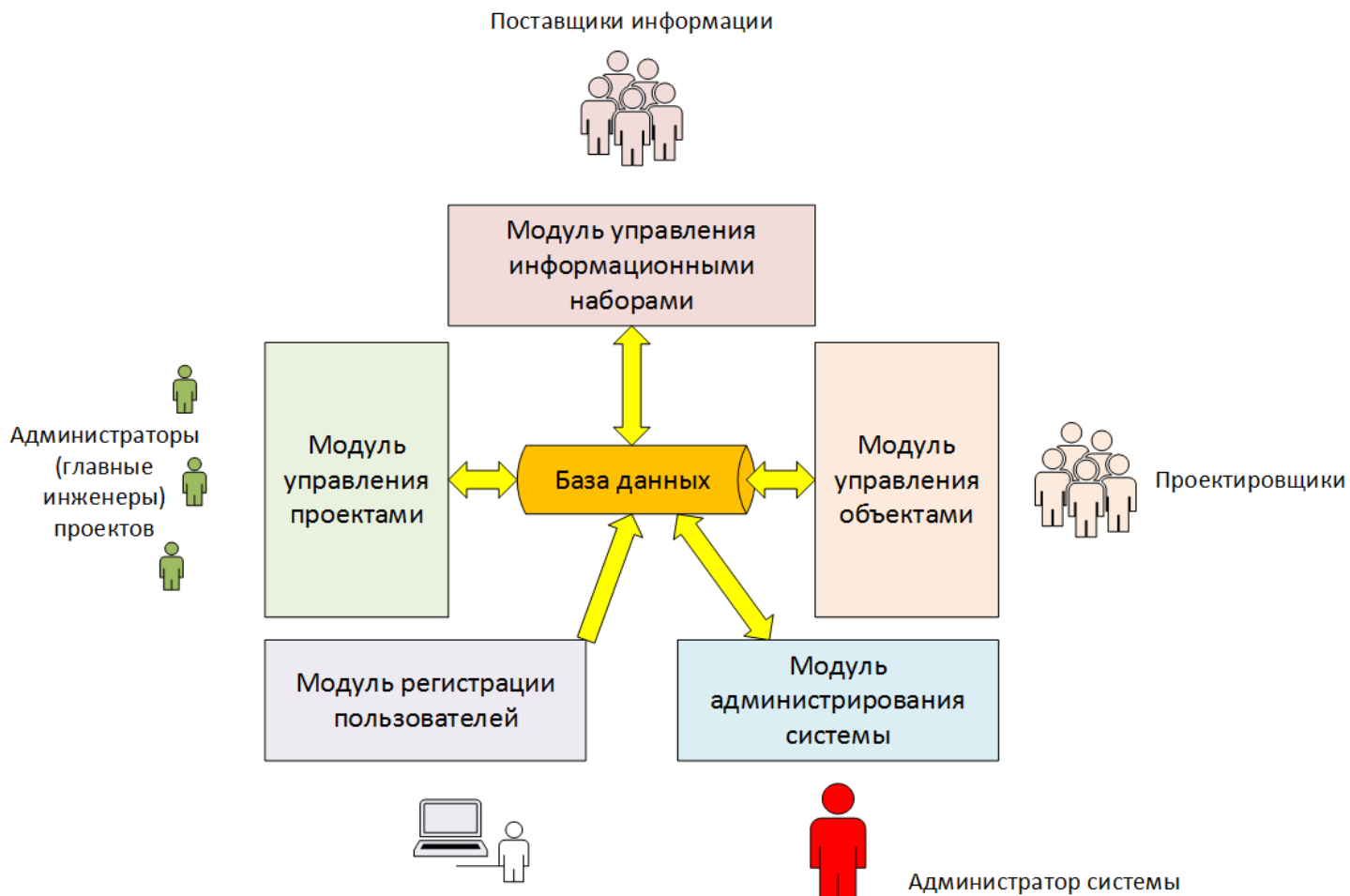
Душанбе, Таджикистан, 29-30 мая 2018

BroadbandCalculator.online: автоматизированная система выбора наиболее перспективного решения для построения сетей широкополосного доступа

Вадим Каптур

кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
проректор по научной работе ОНАС им. А.С. Попова,
вице-председатель рабочей группы Совета МСЭ по защите
ребёнка в онлайн-среде,
вице-председатель Исследовательской комиссии 1
Сектора развития МСЭ, Со-докладчик по Вопросу 1/1

Программное обеспечение «BroadBand Calculator» (<https://broadbandcalculator.online>)



Программное обеспечение «BroadBand Calculator» (<https://broadbandcalculator.online>)

Домой

Отзывы

О проекте

Помощь

Авторы

Українською English

Вход

Добро пожаловать в автоматизированную систему выбора наиболее перспективного решения для построения сетей широкополосного доступа

Пожалуйста, авторизуйтесь для работы в системе



Логин (E-mail)



Пароль

Отправить

или пройдите регистрацию



Администратор проекта




Проектировщик



Поставщик информации

Программное обеспечение «BroadBand Calculator» (<https://broadbandcalculator.online>)

Регистрация

Имя	<input type="text" value="Имя"/>
Фамилия	<input type="text" value="Фамилия"/>
Страна	<input type="text" value=""/>
Роль	<input type="text" value="Администратор проекта"/>
E-mail	<input type="text" value="E-mail"/>
Пароль	<input type="text" value="Пароль"/>
Повторите Пароль	<input type="text" value="Повторите Пароль"/>
<input type="checkbox"/> Я не робот  reCAPTCHA <small>Конфиденциальность - Условия использования</small>	
<input type="button" value="Отправить"/>	

Программное обеспечение «BroadBand Calculator» (<https://broadbandcalculator.online>)

Название проекта

Описание проекта

Укажите перечень объектов (перечень населенных пунктов)

Введите название объекта и нажмите Enter ↵ или Tab ⇥

Укажите минимум два объекта

или загрузите список объектов в виде файла

Файл не выбран

Поддерживаемые форматы файла: CSV, TXT (по одному объекту в каждой строке)

Наборы технологий проекта

Пожалуйста, добавьте хотя бы один набор технологий для расчета.

Сделать проект общедоступным

Программное обеспечение «BroadBand Calculator» (<https://broadbandcalculator.online>)

Проекты

Параметры проекта

Таджикистан

Объекты проекта

Поиск по названию объекта

Душанбе	<input type="button" value="Рассчитать"/> <input type="button" value="Результат"/>
Хучанд	<input type="button" value="Рассчитать"/> <input type="button" value="Результат"/>
Истаравшан	<input type="button" value="Рассчитать"/> <input type="button" value="Результат"/>
Кӯлоб	<input type="button" value="Рассчитать"/> <input type="button" value="Результат"/>
Кургонтеппа	<input type="button" value="Рассчитать"/> <input type="button" value="Результат"/>
Мурғоб	<input type="button" value="Рассчитать"/> <input type="button" value="Результат"/>
Хоруғ	<input type="button" value="Рассчитать"/> <input type="button" value="Результат"/>
Чоршинв	<input type="button" value="Рассчитать"/> <input type="button" value="Результат"/>
Ishkashim	<input type="button" value="Рассчитать"/> <input type="button" value="Результат"/>
Ҳисор	<input type="button" value="Рассчитать"/> <input type="button" value="Результат"/>

Показывать объектов.

Наборы технологий проекта

Параметры проекта

Серым цветом показаны значения переменных по-умолчанию. Вы можете заменить их своими значениями.

Название	Значение
Уровень проникновения сетей доступа	
Процент населения, охваченный ШПД	19 %
Процент населения младшей возрастной группы (до 25 лет), которые заинтересованы в услугах	20,03 %
Процент населения средней возрастной группы (от 25 до 55 лет), которые заинтересованы в услугах	36,22 %
Процент населения старшей возрастной группы (более 55 лет), которые заинтересованы в услугах	5,31 %
Коэффициент семейственности (среднее количество человек в семье)	6,8 чел.
Процент платежеспособного населения младшей возрастной группы (до 25 лет)	67,35 %
Процент платежеспособного населения средней возрастной группы (до 25 до 55 лет)	97,5 %
Процент платежеспособного населения старшей возрастной группы (более 55 лет)	98,51 %
Стоимость электричества	0,03к у.е./кВт*час
Ставка дисконтирования	4% %

Программное обеспечение «BroadBand Calculator» (<https://broadbandcalculator.online>)

Географические параметры	Параметры застройки	
Параметры застройки	Плотность застройки	<input type="text" value="5"/> зданий/кв. км
Параметры инфраструктуры	Процент зданий частного сектора	<input type="text" value="20"/> %
Параметры электропитания	Процент малоэтажных многоквартирных зданий	<input type="text" value="30"/> %
Параметры населения	Процент многоэтажных многоквартирных зданий	<input type="text" value="50"/> %
Параметры конкуренции	Среднее количество этажей в малоэтажном здании	<input type="text" value="3"/> ед.
Параметры спроса	Среднее количество этажей в многоэтажном здании	<input type="text" value="6"/> ед.
	Преобладающий тип материала постройки зданий	<input type="text" value="Кирпич"/>
	Преобладающий архитектурный стиль зданий	<input type="text" value="Смешанный"/>

Программное обеспечение «BroadBand Calculator» (<https://broadbandcalculator.online>)

Укажите название набора параметров

Укажите описание параметров

Сделать доступным

Сохранить

Описание

Значение

Тип среды передачи для организации абонентских линий

Радиус охвата территории одной единицей ООД (максимальная протяженность абонентских линий, дальность распространения сигнала в условиях отсутствия застройки и т.д.)

 км.

Количество абонентов, которые могут обслуживаться одной единицей ООД (количество абонентских портов, количество абонентов, которые образуют максимальное количество одновременных подключений и т.д.)

 чел.

Количество этажей, охватываемые одной единицей ООД (количество абонентских портов, количество абонентов, образуют максимальное количество одновременных подключений и т.д.)

 этажей

Стоимость одной единицы ООД

 у.е.

Козффициент уменьшения радиуса охвата за счет застройки (от 0.01 до 1)

Максимальная протяженность внутридомовых линий

 км.

Козффициент агрегации линий к кабелю для внешних линий

Козффициент агрегации линий к кабелю для внутренних линий (от 0.01 до 1)

Стоимость материалов для обустройства одного места размещения ООД

 у.е.

Стоимость кабеля АЛ

 у.е./км.

Committed to connecting the world

Программное обеспечение «BroadBand Calculator» (<https://broadbandcalculator.online>)

Результат расчета для проекта

Таджикистан

Оптимальная технология для

Душанбе - FSO + WiMax + ADSL2+

Набор технологий	NVP
FSO + WiMax + ADSL2+	354159000
10GEPON + Wi-Fi + ADSL2+	354053000
Ethernet FX + Ethernet TX + ADSL2+	354036000
Ethernet FX + WiMax + ADSL2+	354035000
10GEPON + Ethernet TX + ADSL2+	354033000
POS (SDH) + Ethernet TX + ADSL2+	354028000
10GEPON + WiMax + ADSL2+	354026000
FSO + WiMax + ADSL2+	354004000
POS (SDH) + Ethernet FX + ADSL2+	353985000
Ethernet FX + Wi-Fi + ADSL2+	353972000
SDH no PPL + GEPON + ADSL2+	353906000
Ethernet FX + WiMax + ADSL2+	353879000
10GEPON + WiMax + ADSL2+	353870000
FSO + GEPON + ADSL2+	353781000
Ethernet FX + GEPON + ADSL2+	353741000
DWDM + GEPON + ADSL2+	353740000
POS (SDH) + GEPON + ADSL2+	353733000
Ethernet FX + FSO + ADSL2+	352085000
POS (SDH) + GEPON + Ethernet TX	346206000
Ethernet FX + GEPON + Ethernet TX	345757000

Ethernet FX + FSO + DOCSIS	324792000
SDH no PPL + Wi-Fi + Wi-Fi	277266000
Ethernet FX + Wi-Fi + Wi-Fi	273400000
POS (SDH) + Ethernet FX + GEPON	246323000
10GEPON + GEPON + GEPON	246144000
10GEPON + GEPON + GEPON	245889000
Ethernet FX + FSO + GEPON	245084000
POS (SDH) + Ethernet TX + Wi-Fi	235589000
10GEPON + Ethernet TX + Wi-Fi	230906000
DWDM + WiMax + Wi-Fi	223264000
Ethernet FX + Ethernet TX + Wi-Fi	222155000
POS (SDH) + Ethernet FX + Wi-Fi	221863000
POS (SDH) + WiMax + Wi-Fi	217731000
SDH no PPL + WiMax + Wi-Fi	216010000
DWDM + GEPON + Wi-Fi	212132000
POS (SDH) + GEPON + Wi-Fi	208142000
Ethernet FX + WiMax + Wi-Fi	207378000
SDH no PPL + GEPON + Wi-Fi	207128000
Ethernet FX + GEPON + Wi-Fi	200683000
10GEPON + WiMax + Wi-Fi	190110000
FSO + GEPON + Wi-Fi	142236000
FSO + WiMax + Wi-Fi	125971000
Ethernet FX + FSO + Wi-Fi	-90919200
Ethernet TX + WiMax + Wi-Fi	-7450380000

Подробнее

Закреть

Программное обеспечение «BroadBand Calculator» (<https://broadbandcalculator.online>)

FSO + WiMax + ADSL2+
NPV: 354159000

Тип местности 2.0 (1:Равнинная местность;2:Горная;3:смешанная)
площадь проектирования 366.1052507825107 кв. км
Процент застройки площади объекта 40.0 %
плотность застройки 40.0 зданий/кв. км
Процент зданий частного сектора 20.0 %
Процент малоэтажных многоквартирных зданий 50.0 %
Процент многоэтажных многоквартирных зданий 30.0 %
Среднее количество этажей в малоэтажном здании 3.0 ед.
Среднее количество этажей в многоэтажном здании 9.0 ед.
Преобладающий тип материала постройки зданий 4 (1:Кирпич;2:железобетонная основа;3:Ракушечник;4:Смешанный)
Преобладающий архитектурный стиль зданий 3 (1:исторические здания, памятники архитектуры;2:Здания, не имеющие исторической ценности;3:смешанный)
наличие кабельной канализации 1 (1:да;2:нет;3:частично)
наличие инфраструктуры для подвешивания кабелей 1 (1:да;2:нет;3:частично)
наличие кабельных каналов в жилых зданиях 3 (1:да;2:нет;3:частично)
наличие ограничений относительно использования беспроводных технологий (занятость РЧР, специализированные объекты и т.д.) 2 (1:да;2:нет;3:частично)
наличие инфраструктуры для электропитания промежуточных узлов 1 (1:да;2:нет;3:частично)
качество электропитания 1 (1:нормативное;2:Среднее;3:низкое)
количество жителей, которые проживают в данном объекте на постоянной основе 543107.0 чел.
количество дополнительного населения, проживающего одновременно в данном объекте в туристический период 0.0 чел.
тип доступа, используемый другими операторами 2 (1:Беспроводной (до 256 кбит/с);2:Беспроводной (свыше 256 кбит/с); 3:Проводной (до 256 кбит/с);4:Проводной (свыше 256 кбит/с))
Процент туристов, которые заинтересованы в услугах 50 %
Тип среды передачи для организации абонентских линий 2.00 (1:Беспроводная связь;2:использование медных кабелей;3:использование волоконно-оптических)
тип среды передачи для организации соединительных линий распределительной сети 1.00 (1:Беспроводная связь;2:использование медных кабелей;3:использование волоконно-оптических)
Тип среды передачи для организации соединительных линий агрегативного сегмента распределительной сети 1.00 (1:Беспроводная связь;2:использование медных кабелей;3:использование волоконно-оптических)
использование лицензированного РЧР или РЧР ограниченного использования 3.00 (1:не предполагается использование РЧР;2:использование РЧР, не лицензируется;3:Предполагается использование лицензированного РЧР)
тип резервирования при подключении оод к тоод 1.00 (1:не предполагается;2:предполагается двойное подключение оод к распределительным тоод)
Радиус охвата территории одной единицей оод (максимальная протяженность абонентских линий, дальность распространения сигнала в условиях отсутствия застройки и т.д.) 1.50 км.
количество абонентов, которые могут обслуживаться одной единицей оод (количество абонентских портов, количество абонентов, которые образуют максимальное количество одновременных подключений и т.д.) 48.00 чел.
количество этажей, охватываемых одной единицей оод 3.00 этажей
количество оод, которое может быть подключено к одному тоод 90 ед.
Максимальная протяженность канала связи для распределительного сегмента 25 км.
Максимальная протяженность канала связи без использования промежуточных тоод 7.00 км.
стоимость одной единицы оод 636 022076022077 руб.

Способы внесения информации, необходимой для имитационного моделирования

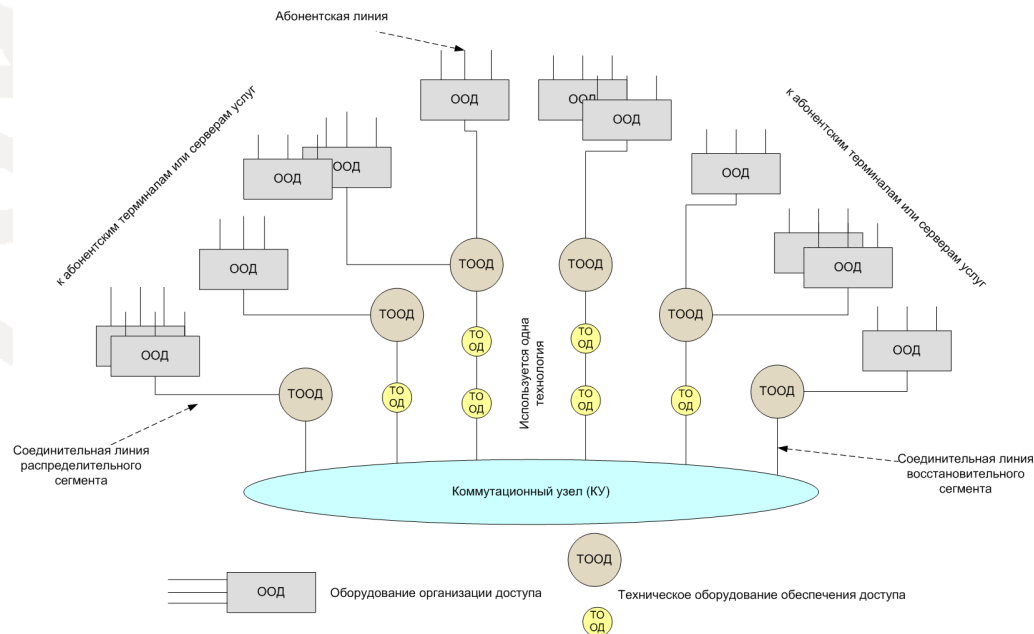


Принципы сбора исходных данных

1. Переменные, которые характеризуют наборы технологий, выбранные для проведения расчётов.
2. Переменные, которые характеризуют первичную информацию про объекты проектирования (название (уникальный идентификатор населённого пункта с учётом административного подчинения), площадь и количество населения).
3. Переменные, которые характеризуют вторичную информацию про объекты или про проект в целом.

Принципы сбора исходных данных. Технологии

№ набора	Технология построения		
	соединительных линий возобновляемого (агрегативного) сегмента (от коммутационного узла - к ТООД)	соединительных линий Распределительного сегмента (от ООД к ТООД)	абонентских линий на сегменте от ООД к абоненту
1	DWDM	GEPON	ADSL2+
2	10GEPON	GEPON	GEPON
3	DWDM	GEPON	Wi-Fi
4	Ethernet FX	GEPON	ADSL2+
5	Ethernet FX	Wi-Fi	ADSL2+
6	Ethernet FX	WiMax	ADSL2+
7	Ethernet FX	FSO	ADSL2+
8	Ethernet FX	Ethernet TX	ADSL2+
9	Ethernet FX	GEPON	DOCSIS
10	Ethernet FX	FSO	DOCSIS
11	Ethernet FX	Ethernet TX	DOCSIS
12	Ethernet FX	GEPON	Ethernet TX
13	Ethernet FX	FSO	Ethernet TX
14	Ethernet FX	FSO	GEPON
15	Ethernet FX	FSO	Wi-Fi
16	Ethernet FX	Ethernet TX	Wi-Fi
17	Ethernet FX	GEPON	Wi-Fi
18	FSO	WiMax	ADSL2+
19	FSO	GEPON	ADSL2+
20	FSO	GEPON	Wi-Fi
21	10GEPON	Wi-Fi	ADSL2+
22	10GEPON	Ethernet TX	ADSL2+
23	10GEPON	WiMax	ADSL2+
24	10GEPON	Ethernet TX	Wi-Fi
25	POS (SDH)	Ethernet TX	ADSL2+
26	POS (SDH)	GEPON	ADSL2+
27	POS (SDH)	Ethernet FX	ADSL2+
28	POS (SDH)	Ethernet TX	DOCSIS
29	POS (SDH)	Ethernet FX	DOCSIS
30	POS (SDH)	FSO	Ethernet TX
31	POS (SDH)	GEPON	Ethernet TX
32	POS (SDH)	Ethernet FX	Ethernet TX
33	POS (SDH)	Ethernet FX	GEPON
34	POS (SDH)	Ethernet TX	Wi-Fi
35	POS (SDH)	GEPON	Wi-Fi
36	POS (SDH)	Ethernet FX	Wi-Fi
37	SDH no PPL	GEPON	ADSL2+
38	SDH no PPL	GEPON	Wi-Fi
39	Ethernet FX	WiMax	ADSL2+
40	FSO	WiMax	ADSL2+
41	10GEPON	WiMax	ADSL2+
42	FSO	WiMax	DOCSIS
43	Ethernet FX	WiMax	DOCSIS
44	10GEPON	WiMax	Wi-Fi
45	FSO	WiMax	Wi-Fi
46	SDH no PPL	WiMax	Wi-Fi
47	Ethernet TX	WiMax	Wi-Fi
48	POS (SDH)	WiMax	Wi-Fi
49	DWDM	WiMax	Wi-Fi
50	Ethernet FX	WiMax	Wi-Fi
51	Ethernet FX	Ethernet TX	Ethernet TX
52	DWDM	Ethernet TX	Ethernet TX
53	Ethernet FX	Wi-Fi	Wi-Fi
54	10GEPON	GEPON	GEPON
55	SDH no PPL	Wi-Fi	Wi-Fi



В основу формирования наборов технологий был положен принцип увеличения или равенства скоростей передачи информации на сегментах от ООД к ТООД и от ТООД до коммутационного узла, что должно обеспечить достаточность пропускной способности каналов связи при организации связи на различных участках, проектируемых по различным технологиям доступа

Принципы сбора исходных данных. Технологии

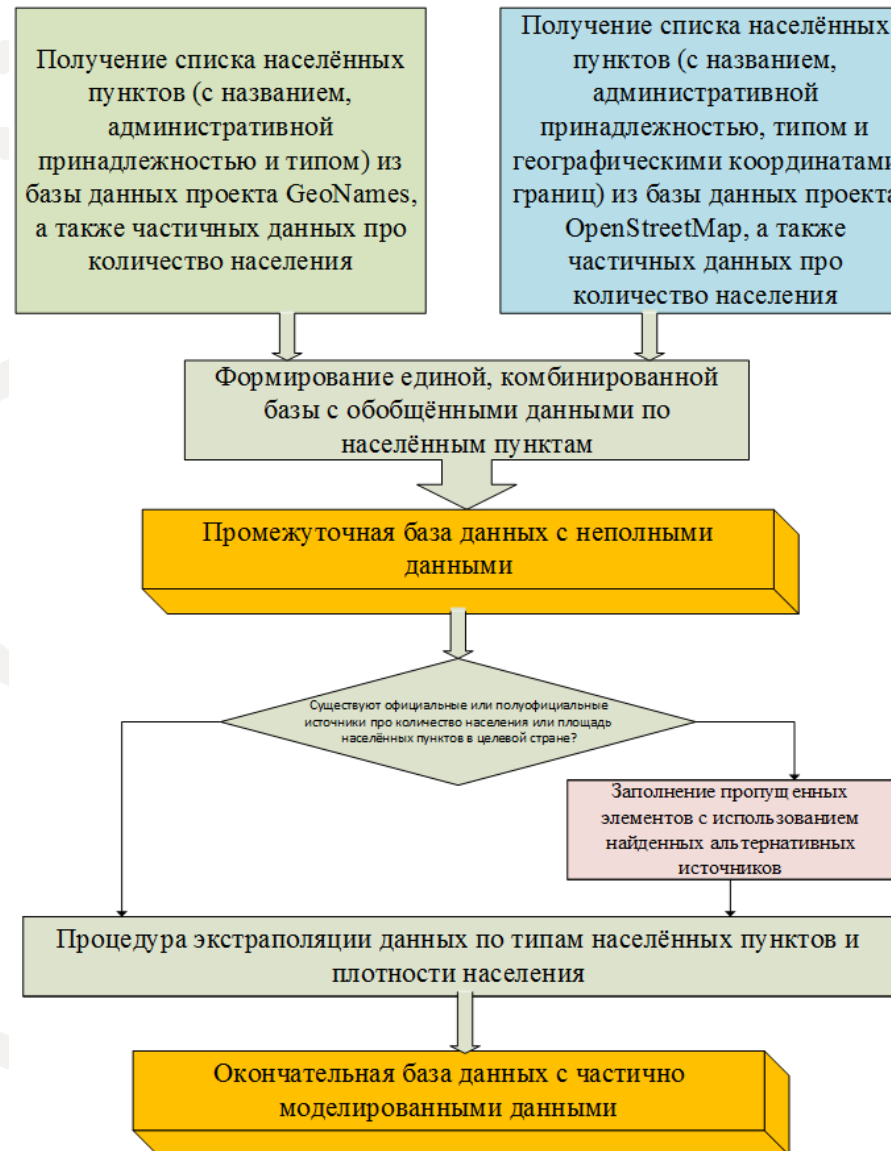
a. AccessTechnologyOptionsSet.MaximumLengthCommunicationChannelIntermediateEOA –

Максимальная протяженность канала связи без использования промежуточных ТООД.

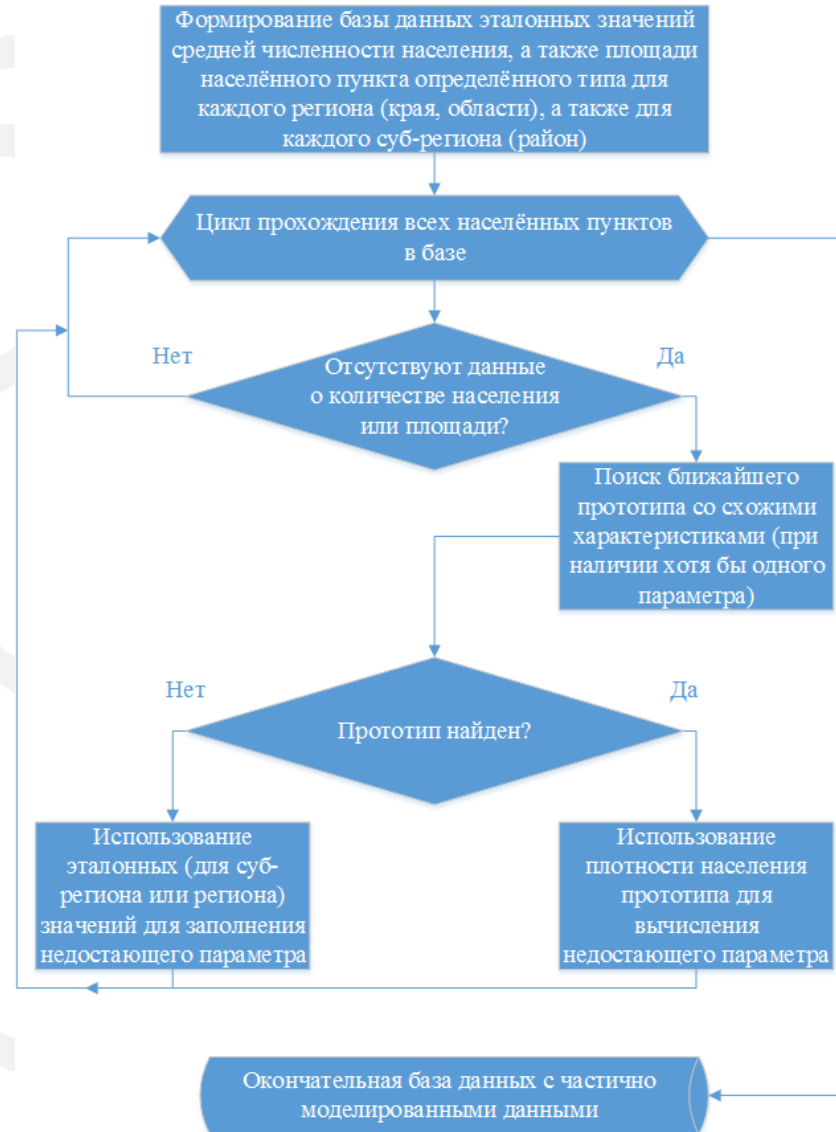
Единица измерения: км.

№ п.п.	Технология для организации соединительных линий	Значение переменной	Примечание
1	GEPON	20	http://proline.biz.ua/pon/gepon-xdk-2-pon-olt-e8120t
2	Ethernet FX	40	https://bolid.ru/production/orion/interface-converter/ethernet-fx.html
3	Ethernet TX	0,09	Семенов А. Б. «Проектирование и расчет структурированных кабельных систем и их компонентов». –М.: ДМК Пресс, п. 1.2.2
4	FSO	7	Согласно характеристикам оборудования http://www.mttechno.ru/catalog/843/845/5620.html
5	WiMax	25	https://www.lanmart.ru/wimax-bazovaja-stancija-maxbridge-bs-50-pico.html
6	Wi-Fi	15	https://lantorg.com/products/ubiquiti-powerbeam-5ac-400-pbe-5ac-400 Практическая реализация проектных решений: «Расширение сети радиодоступа к ресурсам Интернет для жителей районов Одесской области»

Принципы сбора исходных данных. Геоданные



Принципы сбора исходных данных. Геоданные



Принципы сбора исходных данных. Геоданные

№ п/п	Название страны	Общее количество населённых пунктов в базе	Количество (и процент) населённых пунктов с полными данными	Количество (и процент) населённых пунктов с частично моделированными данными	Количество (и процент) населённых пунктов с полностью моделированными данными
1	Азербайджан	3391	91 (2,6%)	1924 (56,8%)	1376 (40,6%)
2	Армения	952	77 (8%)	286 (30%)	589 (62%)
3	Беларусь	22519	218 (1%)	1812 (9%)	20489 (90%)
4	Грузия	4175	127 (3%)	720 (17%)	3328 (80%)
5	Казахстан	6491	440 (7%)	2108 (32%)	3943 (61%)
6	Кыргызстан	1710	279 (16%)	997 (58%)	434 (26%)
7	Молдова	1656	103 (6%)	367 (23%)	1186 (71%)
8	Россия	122094	56434 (46%)	47749 (39%)	17911 (15%)
9	Таджикистан	1075	20 (2%)	253 (23%)	802 (75%)
10	Туркменистан	224	16 (7%)	41 (19%)	167 (74%)
11	Узбекистан	3207	81 (2,5%)	1172 (36,5)	1954 (61%)
12	Украина	29799	2067 (6%)	27390 (93%)	342 (1%)

Принципы сбора исходных данных. Специфика

Общепроектные - переменные значение которых принимается единым (одинаковым) для всех объектов проектирования вне зависимости от страны, региона или характеристик населённого пункта. Как правило такие параметры требуют индивидуального обследования и могут быть уточнены в разрезе конкретных объектов лишь при непосредственном проектировании.

Страновые - переменные значение которых принимается единым (одинаковым) для всех объектов проектирования в рамках одной или группы стран.

Региональные - переменные значение которых принимается единым для всех объектов проектирования в рамках одного или группы регионов в конкретной стране.

Локальные - переменные значение которых принимается индивидуальным для каждого объекта проектирования в конкретной стране. В основу сбора информации про объекты проектирования для этой группы переменных положен принцип формирования значений на основе сочетания информации про тип населённого пункта, численность, а также плотность населения.

Пример:

`AccessLevelOptionsSet.Household`
– Среднее количество человек в семье

№ п/п	Название страны	Значение переменной, человек
1	Азербайджан	4,9
2	Армения	4,4
3	Беларусь	2,3
4	Грузия	4,6
5	Казахстан	4,4
6	Кыргызстан	5,2
7	Молдова	3,0
8	Россия	2,8
9	Таджикистан	6,8
10	Туркменистан	6,0
11	Узбекистан	5,6
12	Украина	2,7

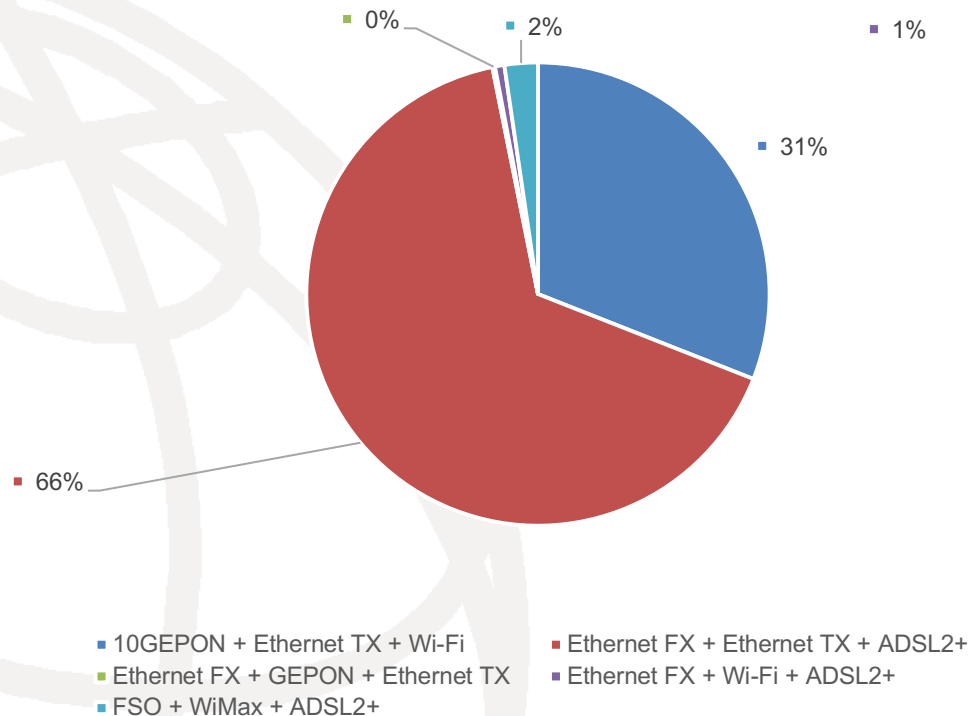
Результаты расчётов. Таджикистан

Названия и координаты населённого пункта	Рекомендуемая технология	NPV, у.е.
Dushanbe:Dushanbe[38.5763119,68.7860218]	FSO + WiMax + ADSL2+	354159000
Khatlon:Kulob[37.9058363,69.7792851]	FSO + WiMax + ADSL2+	297513000
Viloyati Sughd:Khujand[40.2828032,69.6389657]	FSO + WiMax + ADSL2+	241135000
Viloyati Sughd:Istarawshan[39.9081222,68.9957531]	FSO + WiMax + ADSL2+	148751000
Khatlon:Qurghonteppa[37.8357217,68.7820957]	Ethernet FX + GEPON + Ethernet TX	46345000
Viloyati Sughd:Konibodom[40.2960588,70.4345177]	FSO + WiMax + ADSL2+	31746100
Viloyati Sughd:Isfara[40.1258182,70.6245139]	FSO + WiMax + ADSL2+	27931300
Republican Subordination:Tursunzoda[38.5128361,68.2347524]	FSO + WiMax + ADSL2+	24450500
Viloyati Sughd:Panjakent[39.4961693,67.6141456]	FSO + WiMax + ADSL2+	22202000
Republican Subordination:Hisor[38.5253544,68.5525681]	Ethernet FX + GEPON + Ethernet TX	15369100
Khatlon:Nurak[38.3896911,69.3081146]	FSO + WiMax + ADSL2+	14741000
Republican Subordination:Ābigarm[38.7182807,69.7134525]	FSO + WiMax + ADSL2+	14642400

Gorno-Badakhshan:Shuvjev[37.4222316,71.6032347]	Ethernet FX + Ethernet TX + ADSL2+	5053
Gorno-Badakhshan:Ravgada[38.532615,71.716337]	Ethernet FX + Ethernet TX + ADSL2+	5052
Gorno-Badakhshan:Dursher[38.58219,71.7939245]	Ethernet FX + Ethernet TX + ADSL2+	5052
Gorno-Badakhshan:Pastkhuf[37.8608745,71.5992784]	Ethernet FX + Ethernet TX + ADSL2+	5051
Gorno-Badakhshan:Jovid[38.4665856,71.6234468]	Ethernet FX + Ethernet TX + ADSL2+	5050
Gorno-Badakhshan:Roshorv[38.318827,72.3214731]	Ethernet FX + Ethernet TX + ADSL2+	5047
Gorno-Badakhshan:Rukhch[38.3645478,72.5028096]	Ethernet FX + Ethernet TX + ADSL2+	5044
Gorno-Badakhshan:Vishkharvak[38.5645201,71.7758746]	Ethernet FX + Ethernet TX + ADSL2+	5042

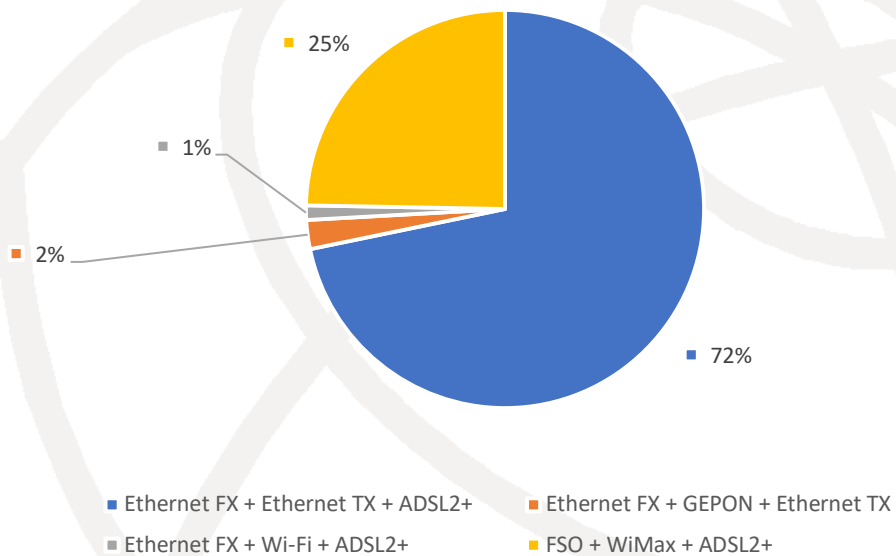
Результаты расчётов. Таджикистан

Название характеристики	Значение характеристики
Общее количество населённых пунктов	1075
Количество населённых пунктов с положительным значением NPV (инвестиционно-привлекательных)	1075
Количество населённых пунктов с отрицательным значением NPV (не привлекательных для инвестиций)	0

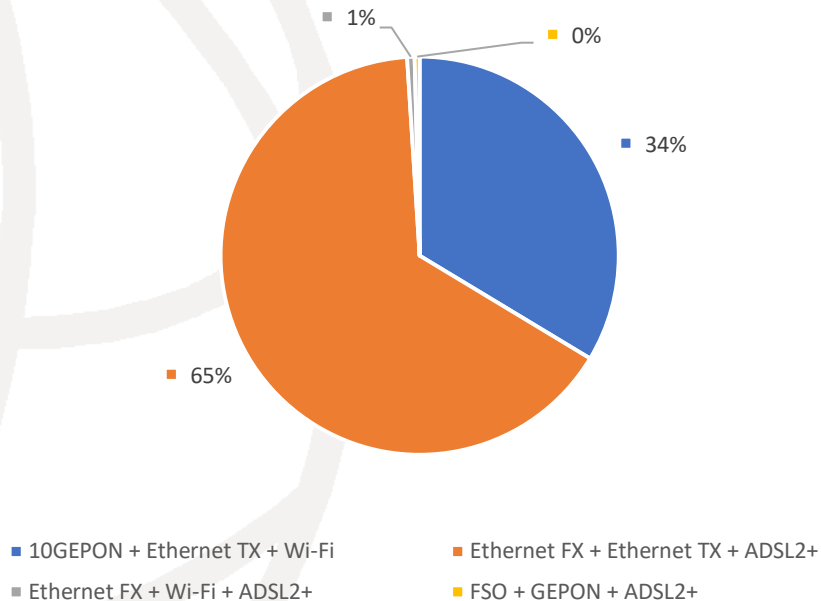


Результаты расчётов. Таджикистан

Городская местность



Сельская местность



Предстоящие шаги

- Завершение тестовых испытаний системы
- Отправка результатов в Администрации связи региона (на индивидуальной основе)
- Детальное изучение полученного результата в рамках Вопроса 1/1 Исследовательской комиссии 1 Сектора развития МСЭ
- Привлечение производителей оборудования в качестве поставщиков информации
- Внедрение системы в учебный процесс телекоммуникационных ВУЗов региона
- Распространение проекта на другие регионы МСЭ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

Committed to connecting the world