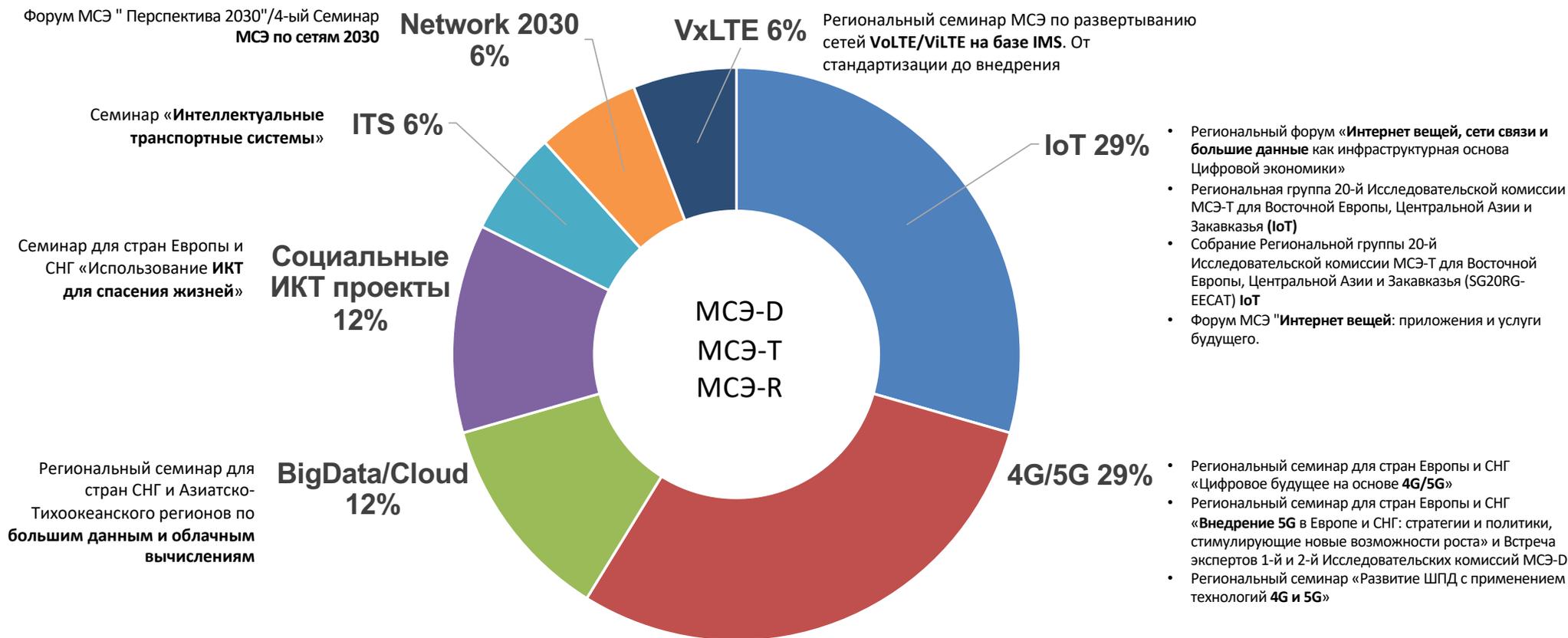


**Исследование МСЭ-D потенциальных направлений
развития региона СНГ в период 2022-2025.
Трек 1 - ИКТ инфраструктура**

Цели и задачи исследования

- Следующая Всемирная конференция по развитию электросвязи (**ВКРЭ-21**) состоится в Аддис-Абебе, Эфиопия, 8-19 ноября 2021 года.
- Одним из ключевых пунктов повестки дня ВКРЭ-21 является **утверждение новых региональных инициатив - пяти приоритетных областей**, согласованных государствами-членами для каждого региона, который будет направлять программную деятельность МСЭ-D в цикле внедрения **2022–2025 годов**.
- Для содействия подготовки к ВКРЭ-21 Региональное отделение МСЭ для стран СНГ проводит **исследование потенциальных приоритетных областей**, которые наиболее часто запрашивались Государствами-Членами в последние годы.
- Это исследование станет важным вкладом в Региональное подготовительное собрание (РПС) для региона СНГ, которое запланировано на **апрель 2021 года**.
- **В настоящем документе представлены результаты исследования потенциальных приоритетных областей направления «Трек 1 – ИКТ инфраструктура»**

Мероприятия по развитию ИКТ 2018-2020 (МСЭ СНГ)



Взгляд МСЭ на перспективные направления развития ИКТ

ИК13 МСЭ-Т Сети будущего

- ❑ Развитие NGN с использованием инновационных технологий, включая **SDN и NFV**
- ❑ Сеть, управляемая **большими данными (bDDN)** и глубокая проверка пакетов (**DPI**)
- ❑ Сквозное управление **облачными вычислениями**, безопасность облака и управление **большими данными**
- ❑ **Программирование сети**, включая программно-определяемые сети, сетевые слайсы и оркестрацию
- ❑ Сетевые технологии для **IMT-2020 (5G) и сетей будущего**

Фокус Группа МСЭ-Т Network 2030

- ❑ **ИИ** для автономного и вспомогательного вождения
- ❑ **Квантовая информационная технология** для сетей
- ❑ **Экологическая эффективность** для искусственного интеллекта и других новых технологий
- ❑ **ИИ для здравоохранения**
- ❑ **Автомобильные мультимедиа**
- ❑ **Машинное обучение** для сетей будущего, включая 5G

Проекты вопросов МСЭ-D ИК1 и ИК2 (2022-2025)

- ❑ ИКТ для **сельской местности**
- ❑ Доступ к услугам ИКТ для лиц с **ограниченными возможностями** и других лиц с особыми потребностями
- ❑ ИКТ для **электронного здравоохранения**
- ❑ Помощь развивающимся странам в реализации программ обеспечения **соответствия и функциональной совместимости (C&I)** и в борьбе с **контрафактным оборудованием** ИКТ и воровством мобильных устройств.
- ❑ ИКТ для **реагирования на бедствия**

Исследование МСЭ-D - развитие ИКТ инфраструктуры в регионе 2022-2025



Россия



УРОВЕНЬ ПРОНИКНОВЕНИЯ ПО ЧИСЛУ АБОНЕНТОВ



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СМАРТФОНОВ



Украина



УРОВЕНЬ ПРОНИКНОВЕНИЯ ПО ЧИСЛУ АБОНЕНТОВ



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СМАРТФОНОВ



Узбекистан



УРОВЕНЬ ПРОНИКНОВЕНИЯ ПО ЧИСЛУ АБОНЕНТОВ



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СМАРТФОНОВ



Казахстан



УРОВЕНЬ ПРОНИКНОВЕНИЯ ПО ЧИСЛУ АБОНЕНТОВ



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СМАРТФОНОВ



<https://www.gsma.com/mobileeconomy/russia-cis/>



Приоритетные направления для мобильной отрасли

Top ranked priorities for 5G investment

RAN

Core

Asia Pacific

1. In-building 5G coverage
2. RAN automation and planning tools
3. New spectrum allocations

1. Transport network upgrades
2. Network security upgrades
3. Virtualisation investments

Americas

1. In-building 5G coverage
2. Network densification
3. mmWave deployment

1. Service core (IMS etc.) upgrades
2. NG core (service-based architecture) upgrades
3. Transport network upgrades
Edge computing

Europe

1. RAN automation and planning tools
2. Virtual RAN/OpenRAN
3. New spectrum allocations

1. Virtualisation investments
2. Service core (IMS etc.) upgrades
3. Network security upgrades

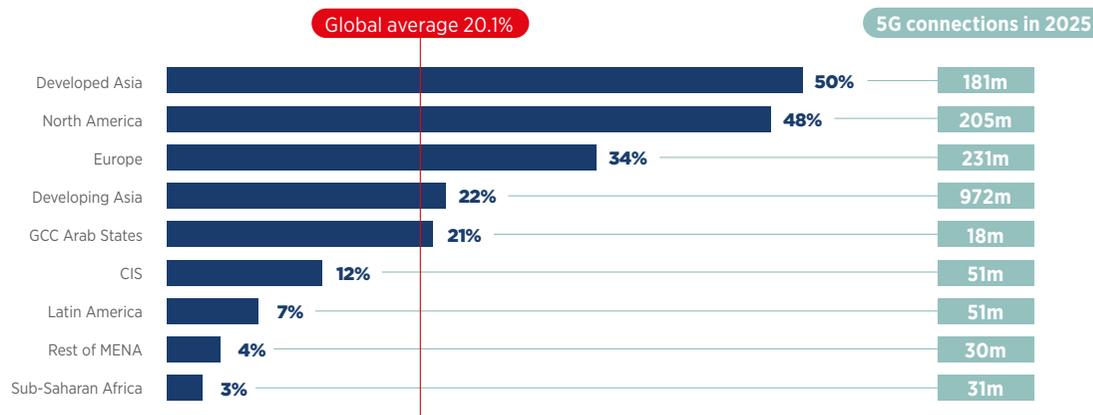
MEA

1. Virtual RAN/OpenRAN
2. New spectrum allocations
3. In-building 5G coverage

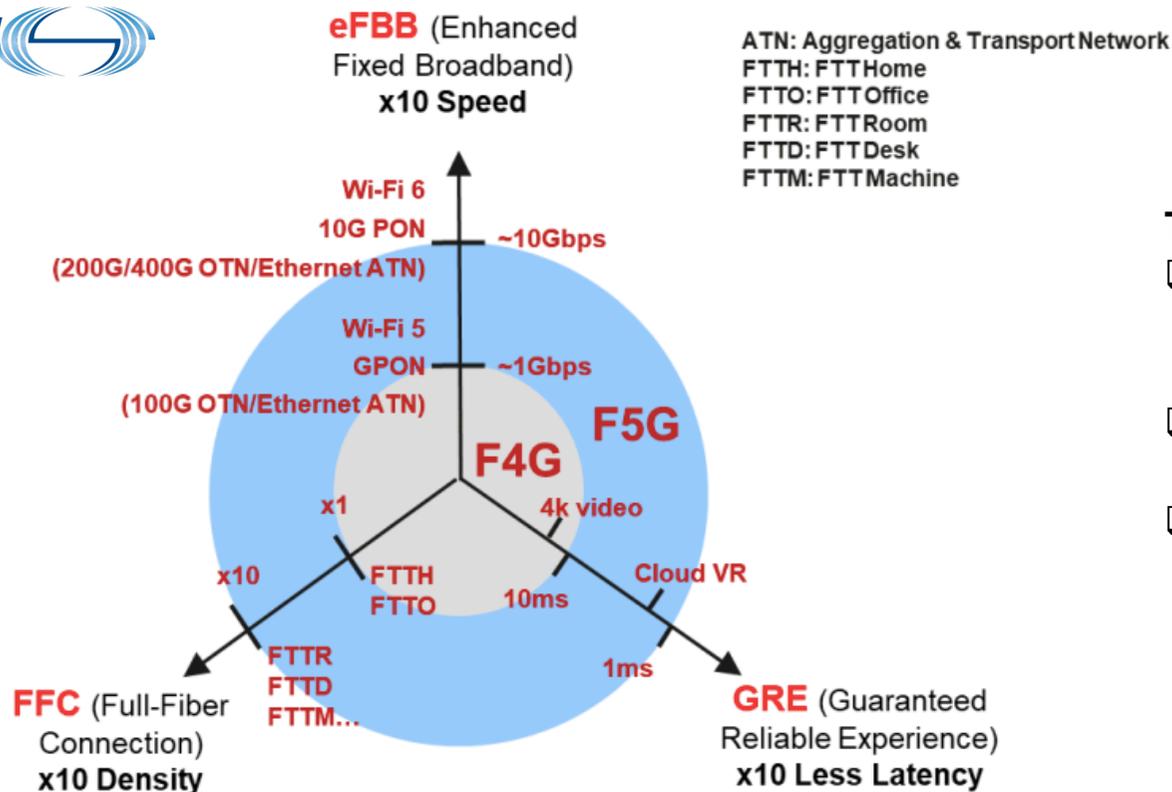
1. Network security upgrades
2. Virtualisation investments
3. Transport network upgrades

1.8 billion 5G connections by 2025: developed Asia and the US will lead the way

5G adoption in 2025 (% of connections)



Фиксированная сеть пятого поколения (ETSI F5G)



Три ключевых направления:

- enhanced Fixed Broadband (eFBB)/улучшенная фиксированная широкополосная связь
- Full-Fibre Connection (FFC)/Сплошное оптоволоконное соединение
- Guaranteed Reliable Experience (GRE)/Гарантированный надежный опыт

Приоритетные направления для инженерного сообщества



Команда IEEE по созданию дорожной карты развития новых поколений международных сетей (International Network Generations Roadmap, INGR) охватывает следующие 15 направлений на горизонты 3, 5 и 10 лет:

1. Приложения и Сервисы
2. Развёртывание сетей
- 3. Платформа автоматизации Edge (EAP)**
- 4. Энергетическая эффективность**
5. Оборудование сетей
6. Massive MIMO
7. Миллиметровые волны (mmWave) и обработка сигналов
- 8. Оптические технологии**
9. Спутниковые технологии
- 10. Безопасность**
11. Стандартизация
12. Оптимизация системы
13. Тестовая среда
14. Подключение неподключенного
- 15. Artificial Intelligence/Machine Learning (AI/ML)**

Экспертная оценка направлений развития

Вопросы к экспертам:

1. Какие **приоритетные направления** в части инфраструктуры ИКТ должен развивать МСЭ в регионе в следующем цикле (2022-2025)?
2. Какие **виды деятельности** / проекты МСЭ будут наиболее эффективно способствовать развитию инфраструктуры ИКТ в регионе?
3. Каковы **потенциальные партнеры** для указанных видов деятельности МСЭ в вашей стране/регионе?



18
экспертов

- Администрации
- Научные организации
- Фикс. операторы
- Моб. операторы
- Телеком ассоциации
- МСЭ-Т



7
стран

- Армения
- Беларусь
- Казахстан
- Кыргызстан
- Россия
- Узбекистан
- Украина



40
тематик
(8 блоков)



>20
идей по
партнерству



13
видов
мероприятий

Перечень приоритетных направлений развития ИКТ инфраструктуры для экспертной оценки

Наименование	Ранг
IoT security	4,50
New coherent optical technologies (e.g. 800 Gbps)	4,33
Big Data & BI	4,28
All-Optical Network	4,28
Network 2030	4,22
AI/ML	4,17
Edge/Cloud Computing	4,11
Industry 4.0 (IIoT)	4,06
Network automation and autonomous networks	4,06
5G RAN (New Radio)	4,00
Core network virtualization	4,00
5G Network Slicing	3,94
OpenRAN/VirtualRAN	3,94
eSIM	3,89
Network efficiency (e.g. energy-efficiency)	3,89

Наименование	Ранг
5G Private networks	3,83
4G/5G interconnect and roaming	3,78
XR (AR/VR/MR/SR, panoramic video)	3,72
V2X and Intelligent Transport Systems	3,67
SD-WAN VCPE	3,67
Hyperscale Data Centers	3,56
Distributed Ledger Technology (e.g. blockchain)	3,50
Quantum Information Technologies for networks (QKDN, Quantum Key Distribution Network)	3,50
RCS	3,44
Counterfeit/Stolen Mobile Device Database	3,44
Green ICT network	3,44
Drones	3,39
LPWAN technologies	3,39
6G	3,00

Комментарии экспертов к направлениям

1. «Учитывая, что технология 5G еще (практически) не осваивается в нашем регионе, **самый низкий приоритет был присвоен 6G**»
2. «Имеет смысл обратить внимание на **перспективные технологии не завтрашнего, а послезавтрашнего дня**, например, сети 2030 или машинное обучение. Если сейчас обратить на них внимание, то есть шанс хотя бы быть равными с другими. А машинное обучение не требует особых вложений в инфраструктуру или лаборатории, но требует работы ума, знания математики и т.д. А с этим у нас все в порядке.»
3. «Также технологии, использующие **оптический диапазон**, безусловно перспективны и будут иметь быстрое внедрение в ближайшем будущем, но там мы имеем **большое отставание** и будем выступать, в основном потребителями.»
4. «Важным моментом (компонентом) является **поддержание чистой окружающей среды** при эффективном развитии технологий - Green ICT»

Предлагаемые блоки приоритетных направлений

1. Сети будущего (pre-Network 2030)

- новые архитектуры (Decentralized, D2D)
- новые интерфейсы (FVCN)
- новые технологии (QKDN)
- новые сервисы (Holographic copies and avatars)
- новые методы тестирования/мониторинга

3. 5G

- 5G RAN (New Radio)
- 5G Network Slicing
- 5G Private networks
- Ultra reliable and Low Latency Communications (URLLC)
- XR (AR/VR/MR/SR, panoramic video)
- interconnect and roaming

5. Оптические технологии

- New coherent optical technologies (e.g. 800 Gbps)
- All-Optical-Networks

7. Социально-значимые

- Green ICT
- ICT for eHealth
- ICTs for rural areas
- ICT services by persons with disabilities
- ICTs for Disaster response and Recovery

2. Эффективность и автоматизация

- Big Data & BI
- AI/ML
- Edge/Cloud Computing
- Autonomous networks
- Core network virtualization
- OpenRAN/VirtualRAN
- Energy-efficiency
- SD-WAN
- Co-deployment and sharing ICT infrastructure
- Hyperscale Data Centers

4. Интернет вещей

- IoT Security
- Industry 4.0 (IIoT)
- Drones
- LPWAN technologies

6. Развивающиеся технологии

- eSIM
- 4G interconnect and roaming
- Counterfeit/Stolen Mobile Device Database
- NNAI - Digital Objects Identification (e.g. DOA, IMEI)
- IMS (VoLTE, VoWiFi, RCS)

8. Подключенный транспорт

- V2X
- ITS
- Self-driving cars

Опрос – оценка направлений ИКТ

В какой степени Вы поддерживаете приоритизацию предложенных блоков ИКТ? Оценка от 1 до 5, где 1 – полностью не поддерживаете, 5 – полностью поддерживаете

1. Блок 1 - Сети будущего (pre-Network 2030)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Наиболее востребованные активности МСЭ в регионе

##	Наименование	Поддержка
1	Экспертная группа для решения проблем внедрения новых технологий в регионе	4,56
2	Тематические исследования и отчеты	4,50
3	Со-финансирование тематических проектов (например, стартапов или университетских НИОКР)	4,28
4	Форумы, семинары и семинары-практикумы	4,22
5	Онлайн и оффлайн площадки для делового общения экспертов (networking)	4,22
6	Обучающие курсы/тренинги	4,17
7	Виртуальные лаборатории	4,00
8	Тематические премии и номинации	3,94
9	Рабочие визиты (туры) для обмена опытом	3,89
10	Онлайн базы данных и регистры статистики, индикаторы	3,89
11	Хакатоны	3,67
12	Экспертная служба поддержки (helpdesk)	3,56
13	Тематические новостные рассылки	3,17

Потенциальные партнеры в регионе

Наименование организации	Тема для партнерства
Ассоциация ТЕЛАС (Украина)	Новейшие технологии мобильной связи, новые возможности для развития сервисов в сетях мобильных операторов.
Государственный университет телекоммуникаций (Украина)	Общие вопросы развития технологий электронных коммуникаций, технологии IoT, Технологии 5G
Государственный комитет информационных технологий и связи Кыргызской Республики (ГКИТС КР)	По всем актуальным направлениям ИКТ
Институт электроники телекоммуникаций при КГТУ им.И.Раззакова (ИЭТ) - Кыргызская Республика	Платформа для получения доступа к информации по внедрению современных технических решений, действующим нормативно-правовым актам в области электросвязи/ИКТ
ОАО "Кыргызтелеком" - Кыргызская Республика	обмен опытом, семинары, со-финансирование партнерских проектов, участие в экспертной группе поддержки
Общественный фонд "Гражданская инициатива интернет-политики" (ОФ "ГИИП") - Кыргызская Республика	хакатоны, обучающие курсы в области юридической поддержки внедрения новых технологий
Институт электроники и телекоммуникаций - Кыргызская Республика	обучающие курсы, виртуальные лаборатории, исследования, семинары
Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича - РФ	Научно-исследовательские проекты, обучающие проекты
Одесская национальная академия связи имени А. С. Попова (Украина)	Организация совместных форумов, а также тематических тренингов, партнёрство при проведении тематических исследований и при оказании экспертной поддержки в различных сферах ИКТ
ARPINET LLC (Армения)	Edge/Cloud Computing
ПАО «Сбербанк» - РФ	Искусственный интеллект (AI)
ОАО «РЖД» - РФ	Квантовые коммуникации (Quantum Communications)
Госкорпорацией по атомной энергии «Росатом» - РФ	Квантовые вычисления, Технологии создания новых материалов и веществ
Госкорпорация «Ростех» - РФ	Квантовые сенсоры», Технологии распределённого реестра, Новые поколения узкополосной беспроводной связи для «Интернета вещей» и связи ближнего и среднего радиусов действия
Госкорпорация «Ростех» и ПАО «Ростелеком» - РФ	Беспроводная связь нового поколения
Министерство по развитию информационных технологий и коммуникаций Республики Узбекистан и его структурные подразделения	По всем актуальным направлениям ИКТ
GSMA	По всем актуальным направлениям ИКТ
Производители оборудования (Huawei, Ericsson, Cisco, ZTE и др)	По всем актуальным направлениям ИКТ

Оценка рисков



Меры по снижению рисков

Наименование риска	Ранг риска	Меры по снижению рисков
Макро-экономический (существенное снижение благосостояния и уровня жизни потребителей)	3,2	1. Включение в стратегию направлений развития ИКТ социального характера и с фокусом на доступность услуг
Операционные риски (персонал, управление, решения и т.д.)	2,4	1. Привлечение партнеров 2. Создание пула экспертов и исполнителей по направлениям 3. Резервирование бюджета на операционные риски
Административный (риск, связанный с возможным введением новой нормативной базы)	2,1	1. Мониторинг нормативных изменений 2. Активное вовлечение регулятора в процесс развития региона, включая конференции и обучающие мероприятия
Технологический (незрелость выбранной технологии)	2,1	1. Организовать технологический мониторинг 2. Следование блокам направлений (тенденциям), а не конкретным технологиям 3. Пересмотр программы работы раз в 6 месяцев
Финансовый (дефицит бюджета проектов и валютный)	2,0	1. Резервирование бюджета на внедрение изменений в валюте 2. Привлечение спонсоров и партнеров на со-финансирование проектов
Информационная безопасность (уязвимость технологий)	1,9	1. Включение в программу практических семинаров и других типов мероприятий по вопросам безопасности ИКТ
Стратегический (риск ошибки при выборе технологии для развития, не востребованность результата)	1,7	1. Создание активного канала обратной связи (опрос на мероприятиях, консультационные сессии с заинтересованными сторонами, email для комментариев, форма онлайн) 2. Пересмотр стратегии раз в 6 месяцев
Риск конфликта стран в регионе (политический)	1,5	1. Открытые условия участия в рабочих группах и мероприятиях, вовлечение большего количества заинтересованных сторон 2. Провести предварительные индивидуальные консультации с представителем каждой заинтересованной администрации
Риски новых моделей бизнеса (либерализация рынка и т.д.)	1,1	1. Организация бизнес мониторинга отрасли 2. Пересмотр программы работы раз в 6 месяцев

Рекомендации по результатам исследования

1. Развитие инфраструктуры ИКТ является приоритетным для СНГ по следующим **8 направлениям**:
 1. Сети будущего (pre-Network 2030)
 2. Эффективность и автоматизация
 3. 5G
 4. Интернет вещей
 5. Оптические технологии
 6. Развивающиеся технологии
 7. Социально-значимые ИКТ проекты
 8. Подключенный транспорт
2. Рассмотреть и включить предложенные направления ИКТ инфраструктуры в план работы МСЭ включая **региональные инициативы и операционные планы МСЭ** для планомерного развития ИКТ в регионе в период 2022-2025
3. Рассмотреть и запланировать **применение наиболее востребованных методов развития новых технологий** (экспертные группы, тематические исследования и виртуальные лаборатории)
4. **Рассмотреть партнерство** с предложенными компаниями по направлениям
5. Запланировать **меры по снижению наиболее актуальных рисков** развития приоритетных технологий

Предлагаемые региональные инициативы – трек ИКТ

- ❑ РИ1. Содействие инновациям и партнерству в сфере внедрения автоматизированных Сетей Будущего и безопасного Интернета Вещей в интересах устойчивого развития
- ❑ РИ2. Развитие и мониторинг систем контроля влияния современной инфраструктуры ИКТ на экологию региона
- ❑ РИ3. Содействие инновациям и партнерству в сфере внедрения технологий 5G в регионе, в интересах устойчивого развития
- ❑ РИ4. Создание единой системы контроля перемещения краденных и контрафактных устройств в регионе
- ❑ РИ5. Формирование компетенций специалистов региона по вопросам внедрения развивающихся технологий ИКТ eSIM, ViLTE/ViLTE, 4G/5G интерконнект

Спасибо за внимание



Константин Савин
Эксперт МСЭ, ETSI, GSMA
Бизнес партнер
Агентство IXP-Consulting
ksavin@ixp-consulting.com