УДК 621.394/397

# ПРЕДПОСЫЛКИ И ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СВЯЗИ В КАЗАХСТАНЕ (СООБЩЕНИЕ 2)

**Б.Б. Мамраев, А.М. Акимбаева, Е.В. Малишевский**

**На основе результатов форсайтных исследований проведен анализ и прогноз технологического развития важнейшего сектора казахстанской экономики - информационно-коммуникационных технологий и связи в контексте возможных рисков, угроз и вызовов, открывающихся возможностей и проблем. Описаны важные и перспективные технологии, на развитие которых должны быть направлены основные усилия, а также параметры, с учетом которых станет возможным наиболее эффективное развитие отрасли.**

**Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, форсайтные исследования, анализ технологического развития**

# PRECONDITIONS AND PROBLEMS OF INNOVATIVE AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGIES AND COMMUNICATION IN KAZAKHSTAN REPUBLIC (MESSAGE 2)

**B.B. Mamrayev, A.M. Akimbayeva, E.V. Malishevsky**

**On basis of foresight researches' results the analysis and the prognosis of technological progress of most significant sector of Kazakhstan's economy – information technologies and communication - was made in context of possible risks, threats and challenges, opening possibilities and problems. Important and prospective technologies, on development of which major efforts must be concentrated, as well as operation factors, with a glance of which most effective sector development will come possible, are described.**

**Keywords: information and communication technologies, foresight research, analysis of technological progress**

Несмотря на проводимые мероприятия, направленные на развитие информационно-коммуникационных технологий и связи в Казахстане, остается нерешенным целый комплекс вопросов, которые можно систематизировать по следующим основным проблемам. Отсутствие реальной конкуренции на рынке услуг фиксированной

связи, в том числе отсутствие для пользователей возможности свободного выбора оператора междугородной и международной связи.

В 2006-2007 году была организована опытная зона по отработке взаимодействия сетей телекоммуникаций междугородных и международных операторов в процессе реализации выбора абонентами того или иного оператора. Для участия в проекте были выбраны 4 межгор/межнар оператора, сети которых наиболее развиты. Проведено тестирование соединений между междугородными станциями всех участвующих в проекте операторов по принципу «каждая с каждой». Завершена техническая часть проекта. Однако по ряду причин к реальным соединениям на сети операторы так и не перешли.

Выявленные проблемы можно разделить на три блока:

А) Техническое взаимодействие сетей телекоммуникаций:

- фактически, к реальным, успешным соединениям на сети всего Казахстана операторы междугородной/международной связи смогут перейти при условии 100% цифровизации сетей телекоммуникаций.

Б) Экономические вопросы межоператорского взаимодействия:

- до настоящего времени не решен вопрос взаиморасчетов между операторами за присоединение и пропуск трафика. Соответствующая методика находится на стадии разработки.

В) Договорные отношения по обслуживанию абонентов:

- требуется пересмотреть типовой договор, заключаемый между оператором и абонентом, в части, регулирующей порядок осуществления оплаты;

- с целью выставления правильных счетов абонентам за оказанные услуги операторам необходимо использовать идентичные биллинговые системы учета трафика.

Важнейшими мероприятиями, которые позволят решить указанные проблемы, являются:

- дальнейшая модернизация сетей телекоммуникаций (с целью повышения уровня цифровизации);

- разработка и утверждение регулятором методики расчета тарифов за присоединение и пропуск трафика;

- организация в соответствии с действующим законодательством проверки деятельности операторов междугородной и международной связи с целью определения соответствия их сетей телекоммуникаций общего пользования квалификационным требованиям, утвержденным постановлением Правительства Республики Казахстан № 909. В этом направлении был предпринят ряд шагов:

Также, казахстанскими пользователями в качестве альтернативы междугородной/международной связи рассматривается услуга IP-телефонии, позволяющая осуществлять звонок в нужном направлении по более низкому тарифу.

Условия регулирования пропуска трафика, создаваемого пользователями IP-телефонии определяются Правилами присоединения сетей телекоммуникаций к сети телекоммуникаций общего пользования,

в которых определены особенности присоединения VoIP-сетей. Согласно фактическим данным, Агентством Республики Казахстан по информатизации и связи выдано свыше 200 лицензий на осуществление предпринимательской деятельности по предоставлению услуг IP-телефонии. Однако код оператора в негеографическом коде «DEF» получили лишь 48 IP-операторов, которые до сих пор не имеют возможности присоединения к сетям общего пользования.

К отрицательным факторам также относятся вопросы, связанные с тарифами: тарифы за присоединение и пропуск трафика доминирующего оператора для провайдеров равны или выше тарифов, установленных для конечного пользователя, что недопустимо с точки зрения создания условий для развития конкуренции.

Одной из основных проблем обеспечения ускоренного развития национальной инфраструктуры связи является острая нехватка необходимого радиочастотного ресурса для внедрения новых технологий и услуг связи:

- наземного и спутникового цифрового телевизионного вещания и радиовещания;
- беспроводного широкополосного доступа;
- мобильной телекоммуникационной связи.

Сравнение с распределением радиочастотного спектра в некоторых европейских государствах и США показывает, что в Республике Казахстан для гражданских средств выделено крайне мало радиочастотного ресурса, основная его часть используется в интересах правительственных и военных нужд.

Это связано, прежде всего, с тем, что в бывшем СССР распределение, управление и использование радиочастотного спектра, в основном, было направлено на удовлетворение нужд управления государством, обороны, безопасности и охраны правопорядка. Лишь чуть более 5% освоенной части спектра распределены в Республике Казахстан радиоэлектронным средствам гражданского назначения, остальная часть спектра остается для них либо недоступной, либо ограниченно доступной, либо условно доступной, поскольку в соответствии с национальной таблицей распределения частот имеет категории «ПР» или «СИ» (правительственного или совместного использования).

В тоже время соотношения, определяющие характер использования радиочастотного спектра в мировом сообществе, демонстрируют преимущественное использование спектра в интересах развития технологий гражданского назначения. В развитых странах в освоенных диапазонах частот доля радиочастотного спектра, используемая для нужд государственного управления, обороны и национальной безопасности, составляет менее 50 процентов. Остальной частотный ресурс отводится для преимущественного развития служб гражданского назначения.

В европейских странах были проведены детальные исследования вопросов перспективного использования радиочастотного спектра и приняты решения Европей-

ского радиобюро, устанавливающие график высвобождения в странах европейского континента полос частот, необходимых для развития многих перспективных технологий радиосвязи и вещания, от радиоэлектронных средств правительственного назначения и устаревших радиоэлектронных средств гражданского назначения. В настоящее время большинство европейских стран уже привели свои национальные таблицы распределения полос частот между радиослужбами в соответствие с общеевропейской таблицей.

При планировании перспективного использования радиочастотного спектра в стране в недостаточной степени учитываются особенности современного и перспективного использования радиочастотного спектра в Европе, появление и распространение новых технологий связи.

Для развития сотовой связи в стандарте GSM-900 в соответствии с международным распределением полос радиочастот выделены диапазоны 880-915 МГц и 925-960 МГц. В Республике Казахстан для данной технологии определен диапазон 890-915 МГц и 935-960 МГц. Основная часть необходимого для GSM-900 спектра в Республике Казахстан используется радиоэлектронными средствами систем воздушной радионавигации для управления воздушным движением и радиоопределения местоположения воздушных судов, в то время как в соответствии с международным распределением для решения этих задач отведены диапазоны частот 960-1215 МГц.

Серьезным препятствием для развития в Республике Казахстан сетей сотовой связи стандарта GSM-1800 в полосах частот 1710-1785, 1805-1835 МГц является использование в Казахстане полосы 1710-2100 МГц радиорелейными линиями связи.

Для создания и развития цифрового наземного телевизионного и звукового вещания в соответствии с международным распределением полос радиочастот выделены диапазоны 174-230 и 470-862 МГц. В Республике Казахстан данные полосы частот также используются системами воздушной радионавигации и другими радиоэлектронными средствами, что создает трудности при планировании и введении в эксплуатацию сетей цифрового телевидения. В частности, недоступность полос частот 638 - 694 МГц и 726 - 862 МГц для развития цифрового телевизионного вещания ставит Республику Казахстан в неравное положение с сопредельными странами в отношении использования радиочастотного спектра в приграничных районах, так как в настоящее время идет массовое направление Администрациями связи зарубежных стран заявок на частотные присвоения радиостанциям и сетям цифрового телевидения, их международную координацию и регистрацию.

Если не провести в ближайшее время конверсию полосы частот 790-862 МГц, то необходимый для развития в стране сетей непосредственного цифрового телерадиовещания частотный ресурс будет безвозвратно потерян. Это делает фактически невозможным развитие в перспективе в Республике Казахстан цифрового телевизионного вещания в этом диапазоне частот. Учитывая большую площадь территории

Республики Казахстан и неравномерность плотности населения на ней, к числу важнейших следует отнести проблему использования в полосы частот 1452 - 1492 МГц, выделяемой в соответствии с международными требованиями для внедрения и развития спутникового и наземного цифрового звукового радиовещания. В Республике Казахстан в настоящее время эти полосы частот отведены также для службы воздушной телеметрии. Для развития в Республике Казахстан сетей сотовой связи 3-го поколения необходимо высвобождение полос частот 1885 - 2025 МГц и 2110 - 2170 МГц от действующих в них радиорелейных линий и перевод их в другие полосы частот.

В настоящее время становится очевидным, что сотовая связь в Казахстане вступила в новый этап своего развития. Крупнейшие операторские компании Казахстана активно строят общенациональные сети сотовой связи. Предоставляемые услуги действительно стали массовыми, а внедрение новых технологий и расширение спектра услуг становятся важнейшими факторами успешной деятельности операторских компаний. Факторы, способствующие внедрению сетей 3G в РК, весьма существенны.

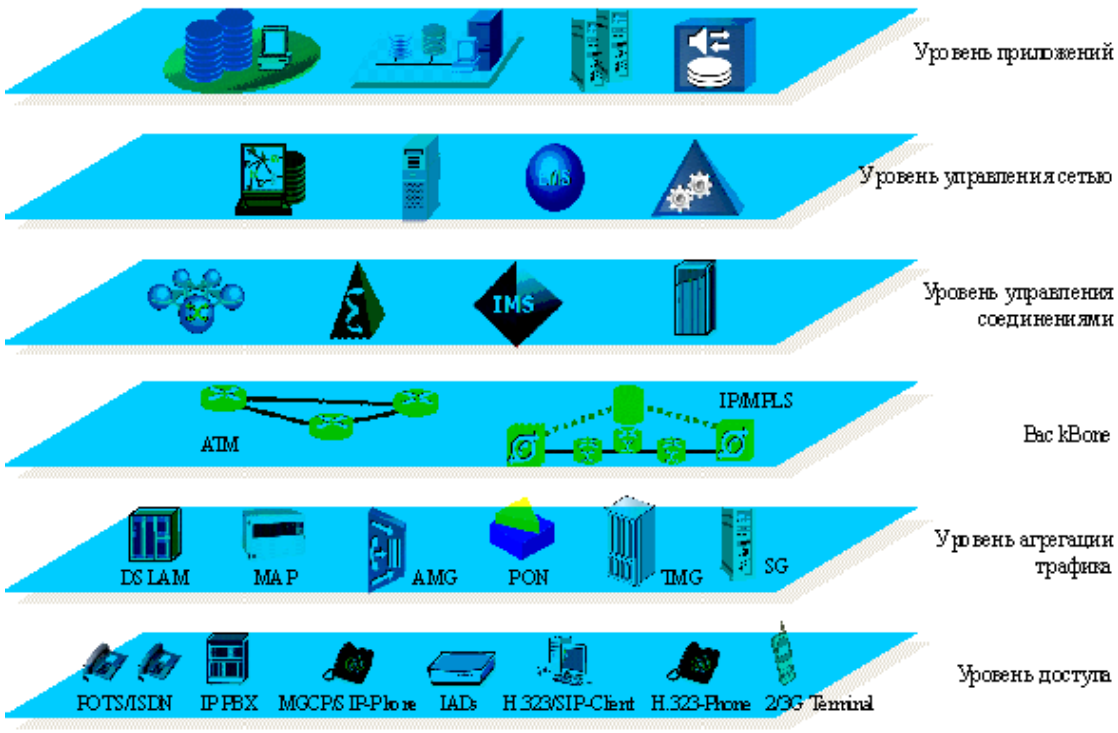
В то же время существуют и сдерживающие факторы. Успешное развитие сетей связи третьего поколения возможно только при внедрении широкого спектра новых услуг, привлекательных для большого числа абонентов в их повседневной жизни. На рынке сотовой связи происходит смещение приоритетов в конкурентной борьбе: наряду с вопросами повышения качества развернутых сетей все большее внимание уделяется расширению спектра предоставляемых услуг. Наряду с предоставлением доступа и осуществлением транспортных функций важную роль приобретает разработка сервисных приложений и поставка контента.

В настоящее время в Казахстане созданы все предпосылки для начала процесса развертывания сетей сотовой связи нового поколения и перехода к их опытно-коммерческой эксплуатации. Имеется уникальный шанс учесть на практике как положительный, так и негативный опыт зарубежных стран. Вся история развития рынка мобильной связи показывает, что его будущее определяется своевременностью внедрения новейших технологий. В ближайшей перспективе поступательное развитие сетей связи третьего поколения является одной из главных движущих сил национальной экономики. 3G является безусловным условием перехода к поколению 4G. Несомненно, откроются возможности высоких скоростей: в четвёртом поколении используется только пакетная передача данных, звук будет передаваться только через протокол IP (получится своеобразная мобильная VoIP-телефония), глобальный роуминг, а также связь корпоративных сетей, видеозвонки, мобильное телевидение высокой чёткости.

Результат аналитического исследования рынка услуг сетей сотовой связи третьего поколения показал, что спрос на услуги связи сетей 3G в РК не удовлетворен. Причинами неудовлетворенности спроса на

фиксированную связь являются также отсутствие доступа к ТфОП в некоторых населенных пунктах, т.е отсутствие линейных сооружений, а также низкая номерная емкость сети в целом. Причинами неудовлетворенности спроса на беспроводную связь являются либо ее отсутствие, либо неудовлетворительное качество связи в некоторых населенных пунктах.

С вступлением в новый век традиционные технологии связи и методы взаимосвязи между компьютерами все больше и больше нуждаются в интеграции. IP-технологии на основе Internet постепенно проникают во все сферы жизнедеятельности человека. В то же время использование различных широкополосных услуг приобретает массовый характер. В связи с большой популярностью сети Internet все большему числу пользователей требуется высокоскоростной доступ. Традиционные телефонные сети общего пользования уже не отвечают всем требованиям, предъявляемым к подобным сетям. Чтобы сохранить капиталовложения операторов в узкополосные сети и в то же время быстро обеспечить пользователей широкополосными услугами на базе существующих узкополосных сетей, они должны обладать возможностью в дальнейшем плавно преобразовываться в интегрированные системы коммутации услуг, сочетающие и широкополосные, и узкополосные сети. Сети общего пользования нового поколения (NGN - Next Generation Network) будут иметь широкое внедрение в Казахстане (рисунок).




*Общая архитектура сети на основе решений NGN*

Системы беспроводного доступа широко внедряются в европейских и других странах мира и обеспечивают оказание своим абонентам современных услуг связи, среди которых наиболее перспективными являются услуги широкополосных сетей беспроводного доступа. Число абонентов таких систем в ближайшем будущем может стать соизмеримым с числом абонентов сотовых систем. В качестве возможных полос частот для развития в Республике Казахстан данной технологии беспроводного доступа являются полосы частот 2500 - 2700 МГц и 5725 - 5925 МГц.

Для того, чтобы обеспечить подключение к спутниковому вещанию и спутниковым каналам сети Интернет широкого круга пользователей на территориях со слабой инфраструктурой наземных сетей связи, в Республике Казахстан необходимо широкое использование систем на основе технологии VSAT в диапазоне 12/14 ГГц, 17/19 ГГц, что потребует высвобождение данных диапазонов от действующих радиорелейных станций. Также актуальным, учитывая особенности территории Республике Казахстан и опыт разработки и эксплуатации радиооборудования, является оптимизация использования полос частот в диапазоне 3-30 МГц. Законодательство Республики Казахстан, регулирующее распределение радиочастотного ресурса, а также национальная таблица распределения полос частот между разными радиослужбами до сих пор существенно отличаются от международных. Причина такого положения заключается в том, что Агентство Республики Казахстан по информатизации и связи, являясь уполномоченным органом, в компетенцию которого входит осуществление государственной политики в части распределения и использования национальных ресурсов в области связи, фактически не является основным государственным органом, принимающим решение по вопросам использования радиочастотных систем (РЧС).

Необходимые согласования по выделению и использованию РЧС, без которых Агентство Республики Казахстан по информатизации и связи не вправе закреплять номиналы радиочастот, проводит центральный исполнительный орган военного управления Республики Казахстан (статья 9 Закона Республики Казахстан «О связи»). Процесс согласования занимает от 1 до 3 месяцев. Нередки случаи отказа в согласовании (для примера - в 2006-2008 годах отказано в согласовании по 70% запросов).

Решить проблему эффективного распределения радиочастотного спектра невозможно без конверсии РЧС и модернизации эксплуатируемого в Вооруженных силах Республики Казахстан устаревшего радиооборудования. Необходимо внести изменения в Таблицу распределения полос частот между радиослужбами Республики Казахстан в диапазоне частот от 3 кГц до 400 ГГц, утвержденную постановлением Правительства Республики Казахстан

от 11 сентября 2000 года № 1379, с целью приведения ее в соответствие с международным регламентом радиосвязи, разделив диапазоны между гражданскими и военными.

Спутниковые системы передачи информации имеют ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с наземными сетями передачи информации:

- охват больших территорий при отсутствии транзита по наземным сетям;
- независимость стоимости за предоставленные услуги от дальности расположения абонентов;
- высокая надежность каналов связи;
- простота развертывания дополнительных наземных станций для обслуживания новых клиентов, даже если они расположены в труднодоступных районах с плохо развитой наземной инфраструктурой связи.

Запуск первого казахстанского спутника связи со всей очевидностью показал острую потребность развивающейся экономики в спутниковой связи. С другой стороны Казахстан столкнулся с большой проблемой выделения под свою юрисдикцию оптимальной орбитальной позиции в традиционных С и Ku диапазонах, в заявленных точках орбитально-частотный ресурс для казахстанских спутников связи существенно ограничен.

Активизация работ по созданию орбитальной группировки КА связи ставит естественный вопрос, какой диапазон (или диапазоны) частот предпочтителен для развития спутниковой связи именно в Казахстане? Критерием оптимальности использования того или иного диапазона частот следует считать наличие свободного орбитально-частотного ресурса в предполагаемой орбитальной позиции.

В этой связи актуальной становится задача поиска новых путей и возможностей перехода на перспективные орбитально-частотные ресурсы, проведение рисковых научных исследований и разработок создания перспективных высокоскоростных средств коммуникаций. Использование различных частот для систем радиосвязи и вещания, включая спутниковые, строго регламентируется международными организациями. Это необходимо для достижения совместимости различных систем, а также для предотвращения взаимных помех при работе различных служб. Выбор частотного диапазона для передачи данных от земной станции к спутнику и от спутника к земной станции не является произвольным. От частоты зависит, например, поглощение радиоволн в атмосфере, а также необходимые размеры передающей и приемной антенн. Частоты, на которых происходит передача от земной станции к спутнику, отличаются от частот, используемых для передачи от спутника к земной станции (как правило, первые выше).

Большинство действующих систем спутниковой связи работают в диапазонах С (6/4 Ггц) и Ku (14/11 Ггц). В результате в указанных диапазонах практически не ос-

талось орбитально-частотного ресурса, а согласование новых позиций становиться с каждым разом все сложнее. В этой связи многие страны, прежде всего США и государства Европы переходят на более высокие частоты Ка – диапазона. Международный Союз Электросвязи (МСЭ) принял ряд решений, создающих условия для развития систем спутниковой связи для абонентского доступа. На Всемирной конференции радиосвязи (ВКР) Женева - 2006 были приняты решения о распределении для них ряда полос частот в Ка-диапазоне. Для Района 1 (включает территорию Казахстана) в направлении "космос -Земля" это 17,3-17,7; 19,7-20,2; 39,5-40; 40-40,5; 47,5-47,9; 48,2-48,54; 49,44-50,2 ГГц и в направлении "Земля - космос" - 27,5-27,82, 28,45-28,94, 29,46-30 ГГц. Учитывая быстрорастущие потребности Республики Казахстан в высокоскоростных средствах телекоммуникаций для удовлетворения населения в услугах связи и непосредственного телерадиовещания исследование возможности освоения Ка- диапазона для развертывания в Республике Казахстан высокоскоростных сетей телекоммуникаций и создания отечественного производства наземной аппаратуры спутниковой связи имеет большую актуальность.

В ежегодном докладе Всемирного Экономического Форума о развитии информационных технологий в 2009 году, в котором представлен рейтинг стран по степени использования современных информационных технологий, по показателю развития инфраструктуры Республика Казахстан занимает 63-е место, что говорит о хорошем использовании современных средств связи и достаточном внимании государства к вопросу развития ИКТ отрасли. Однако для дальнейшего успешного развития и вхождения Казахстана в состав 50 ведущих стран мира, необходимо увеличивать объем инвестиций в развитие отрасли и проводить грамотную государственную регулятивную политику.