

УДК 330.42

Емельянов Алексей Константинович

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Экономический факультет

Россия, Москва¹

Аспирант

E-Mail: MsK-expert@mail.ru

Специфика управления энергосберегающими инновациями на предприятиях сотовой связи

Аннотация. Статья посвящена вопросам управления энергосберегающими инновациями на предприятиях сотовой связи. Задача управления инновациями крайне важна в условиях современной экономики, особенно в такой динамичной отрасли как телекоммуникации. В статье выделяется специфика, присущая отрасли, даются рекомендации по организации управления инновациями.

Особенности сетей сотовой связи (автономность, круглосуточный режим функционирования, массовость однотипных элементов) определяет доминирующую роль технологических инноваций. Для каждого этапа жизни инновации выделяются основные цели, этапы, особенности процесса принятия решений и непосредственно управления.

На этапе исследований основная цель состоит в выделении перспективных новшеств. Непосредственно самими исследованиями, как правило, занимаются внешние организации, однако выделение перспективных инноваций и оценка возможного эффекта от внедрения — задача соответствующего подразделения предприятия. На этапе опытно-конструкторских работ и освоения принимается решение о внедрении новшества, определяется окончательный вид инновации, формируется план внедрения. Рекомендуется использовать методы, основанные на математическом моделировании работы сети, и последующем анализе экономической эффективности. Этот метод подходит для сравнения альтернативных проектов развития сети. На этапах внедрения и последующей эксплуатации важную роль играет мониторинг. В первом случае он позволяет контролировать процесс развития проекта, выявить возможные проблемы и искать пути их решения. Во втором случае собранная информация становится входными данными для анализа следующего цикла инноваций. Другой важной особенностью является то, что выполнение проекта во многих случаях может быть приостановлено без существенных потерь.

Ключевые слова: экономика; менеджмент; управление инновациями; сотовые сети; эффективность; энергосбережение; инновационная деятельность.

Идентификационный номер статьи в журнале 63EVN314

¹ 119991, г.Москва, ГСП-1, Ленинские горы, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 3-й новый учебный корпус, Экономический факультет

Инновации являются неотъемлемой частью современной экономики. Чтобы просто сохранить свои позиции на рынке приходится непрерывно искать пути к повышению качества продукции, совершенствовать процесс ее производства, разрабатывать новые товары и услуги, искать для них рынки сбыта. Если же требуется обойти конкурентов, то необходимо делать все это еще быстрее и качественнее. Особенно хорошо это видно в сфере информационных и телекоммуникационных технологий. Буквально за несколько лет изменяются технологии, образуются новые рынки, меняются бизнес-модели. Во многом это связано со спецификой отрасли, но нельзя отрицать, что существенный интерес к инновационной деятельности присутствует и в других отраслях.

Один из важных секторов отрасли телекоммуникаций представляют сети сотовой связи. Эта сфера развивается очень динамично. Изначально быстрый рост был связан с вовлечением новых абонентов, теперь же основное внимание уделяется расширению спектра услуг, совершенствованию способов взаимодействия с абонентами (услуги передачи данных, определение местоположения, различные тарифы, в т.ч. и учитывающие специфику социальных групп), освоению новых рынков (M2M, связь в малонаселенной местности и т.п.)

Предоставление услуг сотовой связи предполагает наличие обширной физической инфраструктуры (базовые станции, вышки, линии связи). В силу своей физической природы, она не может эволюционировать так быстро, как программные продукты. Так в основе современных сетей сотовой связи лежит стандарт второго поколения сетей сотовой связи GSM, разработанный еще в конце 1980-х гг. Понятно, что он претерпел ряд модификаций, были добавлены различные расширения, в первую очередь, адаптирующие стандарт для задачи передачи данных [1]. Сети третьего поколения пока не могут соревноваться по области охвата с сетями GSM. Впрочем, они не являются прямой заменой второго поколения.

Существенная доля затрат на содержание инфраструктуры приходится на электроснабжение. В совокупности с ростом цен на энергоносители этот факт обеспечивает интерес к энергосберегающим инновациям. Модернизации и развертывание инфраструктуры сети сотовой связи может быть очень затратным процессом, что приводит к повышенным требованиям к качеству принимаемых решений.

Данная статья посвящена выделению специфики управления энергосберегающими инновациями на предприятиях сотовой связи.

Специфика управления энергосберегающими инновациями на предприятиях сотовой связи

В русскоязычной литературе под инновацией (или нововведением) обычно понимают доведенное до практического применения новшество, новшеством называют оформленный результат научно-технического прогресса ([2], [3, с. 16], [4], [5, с. 14]). Аналогичное определение содержится в ФЗ-127 [6]. Инновация может существовать в двух формах: продукта и процесса. Процессные инновации могут быть технологическими или организационными.

В случае задачи энергосбережения на предприятиях сотовой связи наибольший интерес представляют технологические инновации. Возможные способы сокращения энергопотребления рассматриваются в [7, 8]. В первую очередь доминирующее положение технологических инноваций обусловлено структурой затрат и спецификой работы сетей сотовой связи. Основную долю затрат на энергоснабжение приходится на самый массовый элемент инфраструктуры сети — базовые станции. Базовые станции функционируют автономно в круглосуточном режиме, поэтому любые организационные инновации не могут *напрямую* повлиять на энергопотребление. В результате анализ энергосберегающих

инноваций оказывается тесно связан с изучением производственных процессов. Ключевым фактором является построение модели энергопотребления оборудованием сети, т.к. данная модель является основой для оценки затрат и эффекта энергосберегающих инноваций.

Организационные инновации носят преимущественно вспомогательный характер. Например, внедрение системы энергоменеджмента (в терминах стандарта ISO 50001:2011 [9]) позволяет получить больше систематизированной информации о потреблении энергии и в дальнейшем добиться сокращения издержек путем корректировки технологий (т.е. посредством технологической инновации).

Вышесказанное позволяет определить *основную цель инновационной деятельности в области ресурсо- и энергосбережения, как снижение затрат, связанных с обеспечением сотовой связи, путем внедрения технологических новшеств*. Такая формулировка достаточно логична, т.к. само понятие “ресурсосбережение” подразумевает сокращение издержек. Более того, не следует забывать, что основной целью существования коммерческого предприятия является получение прибыли, которая очевидным образом растет при сокращении издержек.

Согласно [3, 2] инновация является результатом (в виде продукта, процесса или метода) инновационной деятельности (инновационного процесса), в рамках которой изначальная идея трансформируется в коммерческий продукт. При этом можно говорить о цикле жизни инновации, обычно включающем следующие этапы:

1. фундаментальные и прикладные исследования,
2. опытно-конструкторские работы,
3. освоение или внедрение,
4. производство, маркетинг и сбыт.

Данная модель показывает как знания, полученные в результате научно технического прогресса, трансформируются в продукты и технологии.

Линейная модель не отражает всех особенностей реального цикла жизни инновации [2, с. 423]. Стадии цикла жизни инновации не проходят последовательно друг за другом, они пересекаются во времени и влияют друг на друга.

Система управления инновациями (инновационный менеджмент) [3, с. 30], [10, с. 430] предприятия обеспечивает поддержку непрерывного инновационного процесса. В рамках этой системы происходит отбор и оценка перспективных идей, принимаются решения о проведении исследований, покупке инновационных продуктов (технологии, оборудование), осуществляется контроль и коррекция всех этапов жизни инновации. Можно выделить следующие основные группы функций управления инновациями: целеполагание, анализ и принятие решений, управленческие функции (исполнение решений).

Поскольку система управления инновациями имеет дело не с отдельным новшеством, трансформируемым в инновацию, а с потоком идей и новшеств (источники которых могут быть внутри и вне предприятия), то все эти функции исполняются одновременно для всех рассматриваемых новшеств и инноваций.

Перейдем к рассмотрению специфики управления инновациями. Для придания более четкой структуры повествованию укажем особенности исполнения основных функций управления для каждого этапа цикла жизни инновации.

1 Специфика этапа фундаментальных и прикладных исследований

Перед тем как переходить к рассмотрению особенностей этого этапа следует выделить области знаний, которые могут привести к появлению энергосберегающих инноваций,

пригодных для использования в области сотовой связи. Т.к. мы рассматриваем, в первую очередь, технологические инновации, то следует сосредоточить внимание на областях исследований, связанных с различными аспектами функционирования сетей сотовой связи:

- теория радиосвязи, кодирование радиосигнала;
- электроника;
- теория компьютерных сетей, протоколы передачи данных;
- автоматизированные системы управления, распределенные вычислительные системы, базы данных, архитектура ПО;
- физические основы работы вспомогательных систем сетей сотовой связи (охлаждение, питание, хранение энергии).

Достаточно хорошо видно, что области знания, способные породить интересующие нас инновации, достаточно широки. Не представляется возможным сколько-либо существенно охватить их за счет ресурсов самого предприятия. Более того, многие из этих направлений лежат существенно за пределами предметной области сотовой связи. В результате на этапе исследований источники инновационных идей будут в основном *внешние*. В качестве источников могут выступать профильные исследовательские организации (научно-исследовательские институты, вузы) или исследовательские подразделения других фирм. Полученные результаты публикуются в открытых источниках, либо остаются внутренним знанием, разработавшей их организации. В случае необходимости изобретения защищаются патентами.

Целеполагание. На данном этапе основная цель сужается к выделению перспективных идей и исследований, поддержанию их дальнейшего развития.

Анализ и принятие решений. В связи невозможностью полной формализации рассматриваемой области и крайне высокой степенью неопределенностью доминируют качественные методы анализа, основанные на использовании экспертных оценок. Применение математических методов возможно, они могут позволить количественно оценить сокращение отдельных статей затрат или изменение других факторов, но, как правило, оценка рентабельности всего проекта не представляется возможной. В таких условиях особую важность играет квалификация эксперта, его понимание работы сетей сотовой связи, знакомство со смежными отраслями, представления о перспективных направлениях, технических возможностей оборудования.

Управление исследованиями. Возможны три основные стратегии поведения:

- мониторинг открытых источников (журналы, посещение конференций);
- заказ исследований в сторонних организациях, выделение грантов на исследования;
- создание собственных исследовательских подразделений (или дочерних организаций).

Финансирование исследований в сторонних организациях, предпочтительно в том случае, если предметная область инновации сильно отстоит от сотовой связи, однако, основная концепция инновации уже сформирована, имеются представления о ее будущем техническом облике (т.е. понятно, что за исследование заказывается). Этот способ хорош тем, что затраты можно разделить с другими заинтересованными сторонами (государство, предприятия из смежных отраслей). Очевидно, что осуществлять подобные вложения имеет

смысл, если ожидается, что исследования в перспективе окупятся. Именно для осуществления анализа именно и важны представления о техническом облике инновации.

Создание собственных исследовательских подразделений (дочерних предприятий) имеет смысл, если предметная область инновации достаточно близка к деятельности организации, при этом ее потенциал достаточно очевиден, а результаты исследования требуют защиты авторских прав и могут быть коммерциализованы на рынке инноваций. Если подобные исследования все же отдаются сторонней организации, то возможной стратегией является инвестирование в нее для получения в дальнейшем приоритетных прав на полученную инновацию.

2 Специфика этапа опытно-конструкторских работ и освоения

На этом этапе суть и форма инновации уже в значительной степени определена. Известны характеристики оборудования и программного обеспечения, ясны принципы его работы. Определены желаемые значения параметров и различные требования.

Фактически на этом этапе формируется облик предстоящей технической инновации, уточняются ее характеристики и принимается решение о ее внедрении. Т.к. мы имеем дело с множеством различных идей и новшеств, возможно затрагивающих разные аспекты производственного процесса, а возможно и взаимоисключающих, то требуется понять какие из них станут частью будущей инновации.

Опытно-конструкторские работы (ОКР) на данном этапе выражается в создании различных вариантов оборудования (например, базовой станции), отвечающих разным наборам новшеств, проверке совместимости, определении реальных показателей работы, уточнении характеристик, тестирование оборудования работы в рамках реальной сети.

Целеполагание. Основной целью на данном этапе является выделение среди возможных проектов инновационного развития (отвечающих разным наборам новшеств) наиболее эффективных и полно соответствующих целям предприятия. Следует отметить, что для разных ситуаций и территорий могут (условий внешней среды) быть наиболее эффективны разные проекты. Одной из целей анализа является выделение границ значений параметров, для которых проект будет эффективен.

Анализ и принятие решения. Поскольку на этом этапе облик технических новшеств уже определен, то задача принятия решения сводится к формированию различных комбинаций новшеств в виде альтернативных проектов и выбору среди них оптимального. Следует отметить, что отказ (полный или временный) от нововведений это тоже возможная стратегия поведения. Т.к. форма возможной инновации определена почти полностью, то возникает возможность использования различных математических методов. Качественные методы анализа играют меньшую роль. Их использование рекомендуется на ранних этапах анализа, в первую очередь, для отсекаания нереализуемых новшеств, их противоречивых комбинаций. Математическое моделирование производственных процессов позволяет на основе характеристик оборудования и алгоритмов его работы оценить операционные и капитальные затраты. Примеры использования математических моделей для оценки энергопотребления базовых станций можно найти в [11, 12]. Полученные оценки становятся входными данными для алгоритмов инвестиционного анализа, являющихся стандартной методикой оценки эффективности проектов (см. подробнее [13]).

Модель производственных процессов разумно строить на основе реальных данных, накопленных при эксплуатации существующего оборудования. Точность такой модели будет тем выше, чем меньше изменений вносит инновация. Так высшую точность оценки будут иметь для улучшающих инноваций и псевдоинноваций, затрагивающих модель производственных процессов в значительно меньшей степени, чем радикальные инновации.

Особенности сетей сотовой связи существенно упрощают задачу их моделирования. Оборудование сети работает автономно и круглосуточно, что позволяет ожидать низкий разброс величин, характеризующих его работу. Наиболее массовым элементом сети являются однотипные базовые станции. Параметры работы станции (энергопотребление отдельных элементов, тепловыделение и т.п.) могут быть подробно изучены в рамках опытной эксплуатации. Однородность сети позволяет экстраполировать эти результаты на большие территории. При этом относительные погрешности определения этих параметров остаются неизменными.

Также, существование большого парка базовых станций, постоянство условий их работы позволяют построить достаточно точные статистические модели плохо формализуемых процессов в уже существующей сети: обслуживание, ремонт, отказ оборудования. Эти модели могут стать основой для описания соответствующих процессов в инновационной сети.

Помимо инвестиционного анализа возможно использование других подходов: метод реальных опционов, метод сбалансированных показателей и т.п. Однако, входными данными для этих методов по-прежнему являются оценки затрат, получаемыми при помощи моделей производственных процессов.

Результатом работы является набор проектов (в форме бизнес-планов) и их математических моделей, среди которых для дальнейшей реализации выбран наиболее оптимальный. Следует отметить, что проектов всегда не меньше двух. Даже в случае рассмотрения улучшающей инновации в существующей сети фактически есть два проекта: с интонацией и без нее. Проекту без инновации соответствует прогноз дальнейшей эксплуатации существующей сети.

Управление ОКР. Подразделения занимающиеся опытно-конструкторскими работами и опытным производством должны входить в состав предприятия сотовой связи. Это обусловлено его тесной связью с основной деятельностью предприятия. Компетенции, связанные с развертыванием и эксплуатацией сетей сотовой связи, не могут быть переданы в другие учреждения. Организация опытно-конструкторских работ, испытаний (опытного производства) позволяет решить следующие задачи:

- исключить риски, связанные с невозможностью технической реализации проекта (как набора новшеств);
- уточнение параметров моделей на основе проведения испытаний;
- отработать технологию внедрения оборудования (в т.ч. и обучение персонала).

Основной вопрос состоит в том, на каких новшествах следует сосредоточить внимание и на какой стадии анализа проекта следует начинать ОКР. Т.к. ресурсы соответствующих подразделений ограничены нельзя рассматривать одновременно все новшества. До окончания анализа проекта начинать ОКР имеет смысл в двух случаях:

- новшество носит ключевой характер, входит в состав всех перспективных проектов. В этом случае решение о раннем начале работ позволяет ускорить дальнейшее внедрение инновации,
- новшество обладает хорошими перспективами, однако степень неопределенности с связанная с ним слишком высока, что не позволяет получить оценку проекта с разумной точностью, и выбрать наиболее перспективный.

Отработку процесса внедрения следует проводить для всех новшеств, подлежащих дальнейшему внедрению.

В реальности процесс анализа проекта, опытно-конструкторских работ и испытаний будет носить итерационный характер. Выделяются наборы перспективных новшеств (проекты), проводится их первичная оценка. Выделяется группа новшеств, нуждающихся в исследовании в рамках ОКР и опытного производства. Параметры и характеристики изменений, связанных с этими новшествами уточняются, на основе их проводятся новые, более точные оценки проектов, часть из них отбрасывается, и т.д. Возникающие при освоении инновации сложности могут потребовать модификации проекта или даже повторного проведения исследований.

Число итераций напрямую зависит от сложности проекта. Для улучшающих инноваций, скорее всего, достаточно будет одной итерации. Для радикальных, глубоко затрагивающих производственные процессы, может потребоваться несколько, сопровождающихся модификациями исходного проекта.

После получения адекватных значений неопределенности оценок и выборе финального облика проекта, требуется осуществить подготовку к внедрению: разработать процедуры внедрения, соответствующие руководства, инструкции, обучающие курсы.

3 Специфика этапа внедрения

К моменту внедрения облик инновации определен. В процессе выбора оптимального инновационного проекта разработан бизнес-план его осуществления (существование такого плана является основой инвестиционного анализа). В нем же присутствуют оценки значений экономических и физических показателей проекта на различных его этапах, известны объемы необходимых финансовых и материальных ресурсов. Внедряемая технология в целом отработана в рамках опытного производства (опытного участка сети), разработана необходимая документация.

На этапе внедрения происходит детализация имеющихся планов и их осуществление.

Целеполагание. Обеспечит развитие проекта в соответствие с разработанными планами и показателями эффективности не ниже расчетных.

Анализ, принятие решений и управление. Поскольку основные решения приняты на предыдущих этапах, то управленческие задачи в основном состоят в анализе и контроле осуществления проекта. В указанном процессе мониторинга можно выделить две составляющие: микро и макро. На **макроуровне** мониторинг состоит в отслеживании значений различных показателей проекта и анализе отчетов о его реализации, при этом оценивается ход реализации всего проекта в целом. Показатели формируемые в процессе реализации проекта (затраченные средства и полученные активы в денежном и физическом выражении, рассчитанные на основе них показатели эффективности и т.п.) сравниваются с предсказаниями модели. Очевидно, что расхождение между моделью и реальностью будет присутствовать неизбежно. Однако эта неточность должна укладываться в рамки допустимой погрешности. Интервал погрешности может быть оценен в рамках анализа рисков и сопутствующей им неопределенности, либо можно взять фиксированную относительную погрешность.

Причиной расхождений может быть либо неточность модели, либо проблемы с реализацией проекта. Последние могут также быть выделены на основе качественного анализа отчетов о ходе выполнения проекта. Роль такого качественного анализа не следует недооценивать, т.к. иначе весь анализ сводится к сравнению наборов числовых показателей, что часто не отражает всю сложность проекта и множество действующих факторов. Именно

качественный анализ позволяет специалистам, занимающимся анализом, сформировать общее представление о ходе проекта, выявить проблемы модели или хода реализации проекта.

Факторы, вызвавшие указанные расхождения, можно разделить на несколько групп. По *расположению источника* воздействия:

внешние,

причиной является изменения внешней среды, неподконтрольные предприятию (цены на оборудование, энергоносители и расходные материалы, налогообложение и т.п.);

внутренние,

действие фактора может быть изменено за счет принятия управленческих решений (недостаток работников нужной специальности, недостаточное их обучение, плохая организация управления проектом и т.д.).

По *охвату инноваций различных типов*:

- фактор влияет на все рассматриваемые инновационные проекты (возможно, в разной степени),
- фактор влияет только на конкретную инновацию или проект.

Принципиально есть три различные способа, реакции на появления расхождений между моделью и реальностью:

1. Исключить действие фактора, вызывающего расхождение. Очевидно, это относится только ко внутренним факторам. При этом используемая модель и инновационный проект в целом остаются неизменными. Эффективность проекта уменьшается (скорее всего, незначительно) за счет пониженной эффективности до обнаружения проблемы и затрат на исключение фактора.
2. Провести модификацию модели, сохранить проект неизменным. Такое решение характерно для внешних факторов, влияющих на все проекты. Принятие такого решения означает, что преодолеть влияние фактора не представляется возможным (внешний фактор) или целесообразным (требует значительных затрат). При этом после модификации модели реализуемый проект по-прежнему остается наиболее эффективным среди альтернативных, уровень падения показателей проекта оценивается как приемлемый.
3. Провести модификацию модели, изменить проект. Действие непреодолимого фактора (не важно, внешнего или внутреннего) делает реализуемый проект неэффективным. Ситуация характерна для факторов, влияющих только на конкретный проект. Изменения проекта могут иметь различные выражения:
 - отказ от выполнения проекта,
 - изменение сроков (темпов) реализации проекта, временная приостановка проекта,
 - замена одного проекта другим альтернативным: отказ или добавления новшеств, замена оборудования и т.п.

Например, отсутствие на рынке нужного оборудования, может спровоцировать отказ от дальнейшего развития инновационного проекта и возвращение к уже отработанным схемам развертывания и эксплуатации сетей. В другой ситуации можно приостановить проект, до появления нужного оборудования.

Принятие любого из этих решений должно быть надлежащим способом обосновано, посредством использования методов оценки эффективности инновационных проектов, применяемых на предыдущем этапе. Предварительный анализ (до начала реализации проекта) эффективности таких решений может быть выполнен методом реальных опционов. Однако для его реализации требуется иметь представления о возможных факторах и вероятности их проявления.

Важной спецификой сетей сотовой связи является их однородность и открытость стандартов, что позволяет в составе одной сети использовать оборудование разных производителей. Самым массовым элементом являются базовые станции, подсистема базовых станций развертывается (модифицируется) постепенно по ходу реализации проекта. Поэтому, если новшества не затрагивают существенно структуру сети (например, относится только к базовым станциям), то в составе сети могут работать элементы, соответствующие различным инновационным проектам. Это означает, что *решение об отказе от проекта, изменении сроков, приостановке или замене проекта на альтернативный может быть принято практически на любом этапе его реализации.*

На **микроуровне** анализ процесса внедрения проекта состоит в мониторинге различных технических и организационных сложностей возникающих на местах, рассмотрении различных рационализаторских предложений. Существование этого уровня является отражением того, что идеи инноваций формируются на всех этапах цикла жизни инновации. Рассматриваемые здесь изменения обычно не влияют существенно на проект (хотя, например, сложности с эксплуатацией отдельных устройств может привести к необходимости их замены на аналоги, что требует изменения проекта и перерасчета его показателей эффективности). Однако эти улучшения позволяют облегчить работу персонала, повысить эффективность труда, снизить эксплуатационные расходы.

4 Специфика этапа производства и сбыта

Учитывая специфику рассматриваемых технологических инноваций, данный этап значительно редуцирован. К началу этого этапа работы по внедрению завершены и разработана соответствующая эксплуатационная документация. Фактически, внесение изменений в проект невозможно, т.к. это будет уже отдельный новый инновационный проект. Однако инновационный процесс может продолжаться на микроуровне.

Целеполагание. Цели этапа — наиболее эффективная дальнейшая эксплуатация созданной сети и информационное обеспечение новых проектов.

Анализ, принятие решений, управление Специфика энергосберегающих инноваций не предполагает применение методов маркетинга. Положительный эффект от инноваций достигается за счет снижения издержек при неизменном качестве предоставляемых услуг. Применение маркетинговых методов может быть необходимо только в случае, если новшество затрагивает абонентские станции. Тогда для симулирования перехода применяется реклама, льготные тарифы и цены на услуги для обладателей нового оборудования.

Должен продолжаться мониторинг работы сети. Информация о ее работе будет необходима при дальнейшей модернизации и развертывании сетей аналогичной структуры на новых территориях. Последнее является отражением непрерывности инновационного процесса: бывший новаторский проект становится базовым сценарием при рассмотрении очередной группы возможных инноваций. Отслеживая поведение различных показателей работы сети, можно понять, как продолжает развиваться проект, не снижают ли его эффективность какие-либо внешние или внутренние факторы.

На микроуровне проект может продолжать свое совершенствования за счет использования тех же механизмов, что и на этапе внедрения.

Заключение

В данной статье были выделены особенности управления инновациями в области энерго- и ресурсосбережения для предприятий сотовой связи. Приведем основные выводы, сделанные в статье:

1. Энергосберегающие инновации на предприятиях сотовой связи носят преимущественно технологический характер.
2. Инновационный процесс непрерывен, система управления инновациями имеет дело непрерывным потоком идей и новшеств, однако сопровождение отдельной инновации на основных этапах ее жизненного цикла осуществляется одной группой специалистов (на отдельных этапах она может усиливаться).
3. Методы принятия решений варьируются в зависимости от этапа цикла жизни инновации, наиболее значимыми являются этапы опытно-конструкторских работ и внедрения. В обоих случаях для поддержки принятия решений рекомендуется использовать математические методы, включающие моделирование производственных процессов и проведение инвестиционного анализа. На этапе ОКР это делается для окончательного определения формы проекта, а при внедрении — для мониторинга и внесения оперативных изменений в проект.
- 4.. Управление инновациями требует определенной информационной поддержки. Необходима система мониторинга энергопотребления (и прочих затрат) как и на физическом, так и на организационном уровне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Громаков Ю. А. Стандарты и системы подвижной радиосвязи. — Москва : Эко-Трендз, 1999.
2. Экономика фирмы: учебник / Под ред. Н. П. Иващенко. — Москва : ИНФРА-М, 2010. — 528 с.
3. Фатхундинов Р. А. Инновационный менеджмент: учебник для вузов. — 6-е изд. изд. — Санкт-Петербург, 2008. — 448 с.
4. Подсорин В. А. Экономика инноваций: учебное пособие для магистрантов по направлению «Экономика». — Москва : МИИТ, 2012. — 450 с.
5. Ярин Г. ЭКОНОМИКА ФИРМЫ: инновации и инвестиции, прибыль и оплата труда, инновационно-инвестиционная стратегия, оценка финансовой устойчивости / Федер. агентство по образованию, Урал. гос. экон. ун-т. — 2-е изд., доп. и испр. изд. — Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2010. — 450 с.
6. Федеральный закон от 23.08.1996 N 127-ФЗ (ред. от 02.11.2013) "О науке и государственной научно-технической политике"(с изм. и доп., вступающими в силу с 01.01.2014). — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_149218 (дата обращения: 28.02.2014).
7. Roy S. N. Energy logic: A road map to reducing energy consumption in telecommunications networks // Proceedings of INTELEC, San Diego (CA), September 2008, IEEE, San Diego. — 2008. — P. 90–98.
8. Емельянов А. К. Пути повышения энергоэффективности подсистемы базовых станций сетей сотовой связи // Интернет-журнал «Науковедение». — 2013. — Т. 17, № 4. — URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/30evn413.pdf>.
9. ISO 50001:2011 Energy management systems - Requirements with guidance for use.
10. Экономика предприятия: Учебник для вузов / Под ред. В. А. Горфинкеля, В.А. Швандара. — 4-е изд., перераб. и доп. изд. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. — 670 с.
11. Power consumption modeling of different base station types in heterogeneous cellular networks / Oliver Arnold, Fred Richter¹, Gerhard Fettweis¹, Oliver Blume // Future Network and MobileSummit 2010 Conference Proceedings. — 2011.
12. Lorincz J., Garma T., Petrovic G. Measurements and modelling of base station power consumption under real traffic loads // Sensors. — 2012. — no. 12. — P. 4281–4310.
13. Емельянов А. К. Оценка эффективности проектов развития инфраструктуры сетей сотовой связи // Современные проблемы науки и образования. — 2013. — № 5. — URL: <http://www.science-education.ru/pdf/2013/5/420.pdf>.

Рецензент: Кочикян В.П., профессор кафедры «Экономики инноваций», экономического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова, доктор экономических наук.

Aleksey Emelyanov

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Economics

Russia, Moscow

E-Mail: MsK-expert@mail.ru

Specific of Innovation Management for Cellular Networks

Abstract. Article is devoted to the energy-saving innovation management for cellular network companies. Innovation management is extremely important in today's economy, especially in such a dynamic industry as telecommunications. The article highlighted the specificity, inherent to the industry, provides guidance on the process of innovation management.

Features of cellular networks (autonomy and continuous twenty-four-hours operating, mass of similar components) determines the dominant role of technological innovation. The objectives, decision-making methods and control particular qualities for each stage of the life cycle of innovation are highlighted.

The main objective of the research phase is to single out the promising innovations. Researches are usually performed by external organizations, however the selection of promising innovations and assessment of their possible effects are tasks of company innovation management. At the stage of development the decisions on the adoption of innovations are performed, the final form of innovation and application plan are formed. We recommend to use mathematical modeling based methods and cost-benefit analysis. These methods is suitable also for comparing alternative projects. On the ascent stages and maturity stages monitoring plays an important role. In the first case it allows to keep in control the development of the project and to identify potential problems. In the second case, the gathered information becomes the input for subsequent innovation analysis. Another important feature is that the project often can be suspended without significant losses.

Keywords: economics; management; innovation management; cellular networks; effectiveness; energy saving; innovation process.

Identification number of article 63EVN314

REFERENCES

1. Gromakov Ju. A. Standarty i sistemy podvizhnoj radiosvjazi. — Moskva : Jeko-Trendz, 1999.
2. Jekonomika firmy: uchebnik / Pod red. N. P. Ivashhenko. — Moskva : INFRA-M, 2010. — 528 s.
3. Fathundinov R. A. Innovacionnyj menedzhment: uchebnik dlja vuzov. — 6-e izd. izd. — Sankt-Peterburg, 2008. — 448 s.
4. Podsorin V. A. Jekonomika innovacij: uchebnoe posobie dlja magistrantov po napravleniju «Jekonomika». — Moskva : MIIT, 2012. — 450 s.
5. Jarin G. JeKONOMIKA FIRMY: innovacii i investicii, pribyl' i oplata truda, innovacionno-investicionnaja strategija, ocenka finansovoj ustojchivosti / Feder. agentstvo po obrazovaniju, Ural. gos. jekon. un-t. — 2-e izd., dop. i ispr. izd. — Ekaterinburg : Izd-vo Ural. gos. jekon. un-ta, 2010. — 450 s.
6. Federal'nyj zakon ot 23.08.1996 N 127-FZ (red. ot 02.11.2013) "O nauke i gosudarstvennoj nauchno-tehnicheskoj politike"(s izm. i dop., vstupajushhimi v silu s 01.01.2014). — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_149218 (data obrashhenija: 28.02.2014).
7. Roy S. N. Energy logic: A road map to reducing energy consumption in telecommunications networks // Proceedings of INTELEC, San Diego (CA), September 2008, IEEE, San Diego. — 2008. — P. 90–98.
8. Emel'janov A. K. Puti povyshenija jenergojeffektivnosti podsistemy bazovyh stancij setej sotovoj svjazi // Internet-zhurnal “Naukovedenie”. — 2013. — T. 17, № 4. — URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/30evn413.pdf>.
9. ISO 50001:2011 Energy management systems - Requirements with guidance for use.
10. Jekonomika predpriyatija: Uchebnik dlja vuzov / Pod red. V. A. Gorfinkelja, V.A. Shvandara. — 4-e izd., pererab. i dop. izd. — Moskva : JuNITI-DANA, 2007. — 670 s.
11. Power consumption modeling of different base station types in heterogeneous cellular networks / Oliver Arnold, Fred Richter¹, Gerhard Fettweis¹, Oliver Blume // Future Network and MobileSummit 2010 Conference Proceedings. — 2011.
12. Lorincz J., Garma T., Petrovic G. Measurements and modelling of base station power consumption under real traffic loads // Sensors. — 2012. — no. 12. — P. 4281–4310.
13. Emel'janov A. K. Ocenka jeffektivnosti proektov razvitija infrastruktury setej sotovoj svjazi // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. — 2013. — № 5. — URL: <http://www.science-education.ru/pdf/2013/5/420.pdf>.