

Проблемы развития (насыщения) рынков высокотехнологичных инноваций

В данной статье рассматриваются законы и проблемы развития высокотехнологичных рынков. Анализируется классификация инноваций и силы, оказывающие влияние на скорость их продвижения. Выделяются основные подходы к пониманию потребителей инновационных товаров, необходимые для ускорения продвижения и формирования целевой аудитории в будущем. Выявляются источники сопротивления и процессов, их формирующих. Проанализирована диффузная модель Э. Роджерса, и проанализирована ее применимость для разных типов инноваций. Целью данной статьи стала попытка обобщить проблемы, связанные с продвижением инноваций, с инновационными провалами, разобраться в корнях этих проблем.

Ключевые слова: инновации, продвижение инноваций, силы сопротивления инновациям, скорость распространения инноваций.

Введение

Многие исследователи говорят о том, что инновационное развитие на протяжении времени в каждой стране имеет свою характерную траекторию. Например, у западных стран и США на протяжении времени эта траектория имеет устойчивый рост, у Китая — некую синусоиду или букву «U», а у России «пилу», то есть были взлеты, были и падения и, как правило, взлеты были инициативой сверху, а падения были связаны с отсутствием таких инициатив и неумением коммерциализировать инновации [8].

Западные исследователи считают, что Россия — страна гениальных и уникальных ученых, исследователей — одиночек. При этом инновация только тогда имеет перспективы на распространение, когда и общество, и политики, и право готовы поддерживать любые инновационные инициативы.

Выходя на рынок с новым товаром, очень важно понимать, как этот рынок будет развиваться в дальнейшем и на какую выручку компания может рассчитывать. Собственно, умение прогнозировать выручку — это краеугольный камень успешного бизнеса.

Рынки высокотехнологичных инноваций, как и любые другие, развиваются по законам, которые на протяжении многих десятков лет известны и на первый взгляд понятны. Однако эти законы иногда успешно работают, а иногда не работают вовсе. Поэтому интересно рассмотреть причины, по которым законы развития высокотехнологичных рынков не работают. При этом, автор считает, что к высокотехнологичным и наукоемким рынкам следует относить, прежде всего, товарные рынки, реализуемая продукция которых базируется на опережающем росте затрат R&D



Т. Н. Рыжикова

д. э. н., профессор кафедры экономики и организации производства, Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана
tnr411@yandex.ru, tnr411@gmail.com

(Research & Development), а применяемые технологии можно считать новейшими, в конкретный момент времени, в рассматриваемой отрасли, в данной стране.

1. Основные законы, действующие на высокотехнологичных рынках

Первый и, наверное, самый значимый закон развития рынков высокотехнологичных инноваций, — это, по мнению исследователей, закон Гордона Мура (Gordon Earle Moore), основателя компании Intel. В соответствии с данным законом количество транзисторов, которые размещаются на кристалле интегральной схемы, удваивается каждые 18 месяцев, и увеличивает производительность процессоров. Следует учитывать, что закон Мура справедлив лишь для полупроводниковой индустрии, но он демонстрирует свое влияние на развитие некоторых других высокотехнологичных отраслей, использующих полупроводники (М. К. Быкова). В последние несколько лет закон Мура стал неактуален. Примером является корпорация Intel, темпы развития которой снизились. Второй закон — закон Роберта Меткалфа (Robert Melancton Metcalfe), гласящий, что мощность сети пропорциональна квадрату числа подключенных к ней узлов. Это происходит из того факта, что количество уникальных связей в сети с количеством узлов (n) может быть математически выражено треугольным числом $n(n-1)/2$, которое асимптотически приближается к $n^2/2$. Это означает, что если одна связь в сети приносит человеку 1 условную единицу пользы, то при группе в 10 человек эта польза представляет собой 45 условных единиц. Для высокотехнологичных рынков этот закон интересен тем, что помогает решить вопросы эффективности

распространения инноваций. Исследователи считают, что маркетинг на высокотехнологичных рынках будет ориентирован на потребителей, которые будут доминировать на рынке. В будущем — это поколение «Y» [4]. Поколение «Y», по мнению исследователей — это интроверты, вовлеченные в масштабную социальную сеть, информация в рамках которой распространяется очень быстро. Согласно последним исследованиям, число устойчивых и эффективных социальных связей в обществе, с точки зрения качества передачи информации, подтверждается числом Данбара¹ и составляет примерно 150 контактов на одного человека. Тем не менее, сеть каждого участника поколения «Y» может достигать 1000 контактов. Такое широко охватывающее взаимодействие может значительно ускорить процессы распространения информации об инновациях.

Третий закон принадлежит Джину Амдалу (Gene Amdahl), являвшемуся одним из разработчиков системы IBM 360. В 1967 г. он опубликовал формулу [9], отражающую зависимость ускорения вычислений, достигаемых на многопроцессорных вычислительных машинах, от числа процессоров и соотношения между последовательной и параллельной частями программы. Одним из показателей сокращения времени вычислений служит метрика «ускорение». Данное утверждение связано с ограничениями роста производительности вычислительной системы в результате увеличения количества вычислителей. То есть, с определенного момента добавление новых узлов в систему не сокращает, а увеличивает время расчета задачи. Для высокотехнологичных рынков этот закон накладывает ограничения на инфраструктуру, обеспечивающую функционирование инноваций. Данный факт объясняет ограничение на современном этапе развития «big data» и перспективного развития IoT (Internet of Things), концепции вычислительной сети физических объектов («вещей»), оснащенных встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой, рассматривающей организацию таких сетей как явление, способное перестроить экономические и общественные процессы. Исключение из части действий и операций необходимости участия человека начинает играть определяющее значение. Исследователи считают, что продвижение высокотехнологичных продуктов, интегрированных в IoT, потребует от маркетинга на высокотехнологичных рынках параллельного участия в продвижении инфраструктурных проектов, которые позволят свести к минимуму ограничения, накладываемые законом Амдала.

Здесь же следует отметить работы А. Брайена (Arthur, W. Brian) [11], в области технологического и инновационного развития, отмечающего, что технология развивается так же, как организмы. То есть все технологии происходят от предыдущих, и те, которые

работают лучше и более эффективны, чем другие выбираются для дальнейшего роста и развития. Можно ли это утверждение перенести на продукты? И важно ли потребителю, как и с использованием каких технологий был произведен товар?

2. Влияние характера инноваций на применимость законов высокотехнологичных рынков

Кроме перечисленных законов, на рынке высокотехнологичных инноваций исследователи [6] выделяют ряд сил, оказывающих сопротивление их внедрению, или негативных реакций рынка, зачастую зависящих не только от характеристик продукта или технологий. «Сопротивление может носить трудно предсказуемый характер, возникает в процессе вывода высокотехнологичного продукта на рынок и во многом определяет его исход и часто замедляет или препятствует выходу на рынок» [6]. Но это происходит не всегда. Как уже автор отмечал в своих статьях, инновации, по своему характеру и с точки зрения поведения потребителей могут быть разными. Исследователи [3] в области психологии потребления выделяют три основных типа инноваций на основе восприятия новшества потребителем:

- **Непрерывный.** Непрерывные нововведения подразумевают модификацию существующих продуктов и требуют лишь незначительных изменений потребительского поведения. Например, был смартфон с одними функциями, а теперь функциональность расширилась. Нужно только, чтобы потребитель за это заплатил. То есть, применение таких инноваций не меняет представление потребителя о товаре и можно использовать информацию по уже существующему рынку. Здесь будут только привычные сопротивления потребителей и конкурентов, и перечисленные законы работают в зависимости от отраслей.
- **Динамически непрерывный.** Динамически непрерывные нововведения требуют от потребителя более значительных изменений в поведении. Они могут представлять собой создание мультифункциональных продуктов, требующих управленческих инноваций, обучения, обслуживания. Например, вы заменили пишущую машинку на компьютер, нужно идти обучаться, искать мастера, который вас будет обслуживать, и это в частной жизни, а на предприятии приобретение такого продукта требует другой квалификации наладчиков и рабочих, организации новых служб, совершенно другой организации труда. Часто внедрение на предприятии автоматизированной системы управления требует перестройки всех сторон работы предприятия, изменения привычных информационных потоков. Такие продукты почти всегда многофункциональны, поэтому на предприятии они могут затронуть такую болезненную тему, как структура и численность работающих. Здесь добавляется сопротивление внутреннее, то есть сопротивление изменениям. Что касается законов, то они также имеют отраслевые ограничения.

¹ Ограничение на количество постоянных социальных связей, которые человек может поддерживать. Поддержание таких связей предполагает знание отличительных черт индивида, его характера, а также социального положения, что требует значительных интеллектуальных способностей. Лежит в диапазоне от 100 до 230, чаще всего считается равным 150. Величина названа в честь английского антрополога Робина Данбара, который и предложил это число.

- Дискретный. Дискретные инновации связаны с созданием принципиально новых продуктов, использование которых требует новых форм потребительского поведения. Это самая редкая форма инноваций. Здесь результат в наибольшей мере завязан от маркетинговых усилий, а именно — от правильной оценки рынка(ов), позиционирования товара и от создания сервисного комплекса, если такой требуется, от правильно выбранной стратегии, а также подготовки потребителя! Иногда это надо начинать делать за много лет до того, как появится такой продукт. Поэтому здесь источники сопротивлений могут быть очень многообразны: характеристики высокотехнологичного продукта или технологии, требования потребителя (отраслевого и конечного), состояние производств, в которые встраивается высокая технология, совместимость с продуктами смежных отраслей, конкуренция и стратегические возможности государства. Применяемость законов в этом случае ограничивается возможностями государства, бизнеса и уровня развития производств.

Исследователи [1], выделяют десять характеристик высокотехнологичного продукта, имеющих значение для потребителя, которые способствуют потреблению или тормозят его:

- 1) относительные преимущества;
- 2) совместимость;
- 3) воспринимаемый риск;
- 4) простота апробации;
- 5) коммуникативность;
- 6) сложность;
- 7) обратимость;
- 8) модифицируемость;
- 9) реализация;
- 10) эффект принятия других инноваций.

Оценка каждой характеристики применительно к инновациям продуктов массового рынка осуществляется один раз для одного продукта и повторяется по мере необходимости. В случае же промышленных высокотехнологичных рынков, такие продукты содержат различные узлы и детали, требующие изготовления и кооперации, которые сами по себе могут вызывать сопротивления со стороны поставщиков. Например, новой ракете нужен новый двигатель, а братья за его изготовление привычный поставщик не хочет.

Применительно к высоким технологиям и продуктам рынка B2B, где характеристики высокотехнологичного продукта рассматриваются с позиции производственной целесообразности, часто используется подход, реализуемый в процессе отбора наиболее перспективных технологий, что само по себе не плохо, но может быть чревато ошибками экспертов, которые способны ошибаться в своих выводах.

3. Потребители

Субъективное потребительское восприятие инноваций, и на рынках B2B, и на B2C, по мнению исследователей, взаимосвязано с индивидуальной предрасположенностью к принятию инноваций. Диффузная модель, предложенная Э. Роджерсом [10], которая всем хорошо известна, и продолжает рассматриваться

исследователями [5] придерживается именно этого признака и позволяет предположить, что обобщенные им потребительские группы различны не только по отношению к новому, но и по уровню и скорости освоения компетенций (рис. 1).

«Инноваторы (Innovators) (рис. 1) — наиболее прогрессивная группа, быстро воспринимающая дополнительные модификации, стремительно осваивающая новые технологические возможности, легко меняющая привычное на новое и ультрасовременное. Э. Роджерс считает, что это примерно 2,5% целевого рынка. Как считают исследователи, скорость развития компетенций данной потребительской группы самая высокая и имеет потенциал увеличения по мере замедления потока улучшений базовых технологий рынка.

Ранние последователи (Early Adopters) (рис. 1), группа непосредственно связанная с инноваторами, но более избирательная и склонная более внимательно и подробно изучать результаты использования, готовая мириться с ошибками и сбоями, однако в большинстве своем не обладающая техническими знаниями. Именно это качество, согласно Дж. Муру, приводит к незначительным «разрывам» между новаторами и ранними последователями в процессе принятия технологии: последние могут недооценить ее прорывной потенциал. Эта группа представляет примерно 13,5% целевого рынка.

Раннее большинство (Early Majority) (рис. 1) — более консервативная группа, предпочитающая наблюдать за развитием инноваций со стороны, подключаясь к процессу лишь на той стадии, когда усилия, необходимые для освоения новой технологии, оправдывают себя перечнем несомненных преимуществ. Главное стремление этой группы — улучшить текущее состояние, а не разрушить его. Примерно 34% целевого рынка.

Позднее большинство (Late Majority) (рис. 1) наиболее зависимая группа потребителей. Их активность или пассивность обусловлена результатами использования технологии и потребления продукции на ее основе ранним большинством. Если инновационная технология оправдала ожидания рынка, то позднее большинство принимает ее без сопротивления, если нет, то информация о разработке не находит масштабного распространения в группе. Примерно 34% целевого рынка. Позднее большинство наиболее восприимчиво к маркетинговому воздействию: на фоне позитивных результатов диффузии именно эта группа может обеспечивать стабильный уровень продаж в течение длительного периода (в масштабах высокотехнологичных рынков) периода времени. Однако «ведомость»

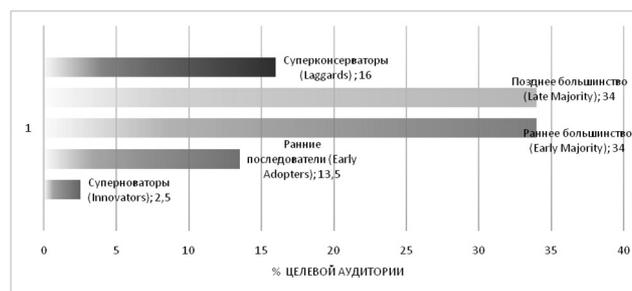


Рис. 1. Диффузная модель Э. Роджерса

этой группы приближает ее к пассивному восприятию, когда их мнение о высокой технологичности той или иной разработки формируется под давлением раннего большинства.

Консерваторы (Laggards) (рис. 1) — потребительская группа, характеризующаяся крайней индифферентностью во взглядах на инновационные продукты и технологии. Их вовлечение в процесс приятия прогрессивных разработок проходит на фоне отсутствия консервативной, привычной альтернативы выбора. Потребители такого типа с большим трудом осваивают что-то новое, а их когнитивная потребительская реакция замедлена.

Перечисленные особенности темпов роста кривых освоения производительности той или иной высокой технологии разными группами потребителей вносят некоторые коррективы в общее понимание границ высокотехнологичных рынков, где нижний уровень формирует зона «критического» прорыва компетенций определенной потребительской группы, а именно — позднего большинства [4]. Этот уровень можно определить посредством нахождения точки пересечения функций роста производительности технологии и освоения производительности соответствующей технологии поздним большинством. Но в разном возрасте люди по-разному обучаемы. И, например, процент ранних новаторов среди молодежи может быть ограничен только финансовыми возможностями, в то время как пожилые люди не очень любят переучиваться и осваивать новую технику.

Но давайте вернемся к модели Э. Роджерса. Для каких видов инноваций наиболее применима данная модель? Рассмотрим информацию об использовании прошивки iOS 8, релиз которой состоялся 17 сентября 2014 г. Информация была получена в результате опроса пользователей iPhone и iPad в группе ВКонтакте. Согласно анонимному голосованию 65% россиян, владеющих сенсорной техникой Apple, уже установили себе iOS8, 35% остаются iOS7, а 5% так и вообще до сих пор используют прошивки версии ниже 7 [12].

В США и Канаде только 25% пользователей iPhone и iPad перешли на iOS 8 и причина такого невысокого процента — небольшие проблемы в iOS 8, которые Apple постарается устранить уже в следующей минорной подверсии «восьмерки» и это обновление должно выйти в октябре 2017 г. [12]. Эти группы можно отнести к инноваторам? В 2013 г. был проведен опрос среди 2000 пользователей Apple iPhone, iPad и iMac, который показал, что владельцы планшетов от Apple не так часто меняют их на более новые модели, как это делают владельцы iPhone [13]. Большинство владельцев iPhone переходит на новое поколение смартфона как только истекает их двухлетний контракт. По данным опроса, при потере или поломке iPhone 8 из 10 владельцев приобретают новый аппарат в течение двух дней (80%), а поломанный iPad может быть заменен только через неделю или позже. Получается, что тот же самый инноватор по-разному реагирует на разный товар? Или, человек владеет холодильником, какой-то марки, когда придет время менять холодильник, то он купит новый, усовершенствованный, инновационный. Можно ли его

отнести к инноваторам? Может быть просто срок жизни его холодильника совпал с выходом новой модели? Большинство опрошенных AutoMD.com владельцев автомашин в результате исследования, а именно 66%, заявили, что будут продавать свои автомобили только после достижения пробега автомобиля в 180-200 тыс. км., а на вопрос «почему?»: 47% опрошенных назвали причину, связанную с экономией денежных средств, в связи с небольшим материальным доходом. Также 34% респондентов заявили, что не будут продавать свои автомобили по причине того, что они регулярно следят за состоянием своих машин и что в результате такого бдительного отношения к автомашине теряется смысл в покупке новой; 19% заявили, что нынешнее поколение автомобилей более надежнее, чем несколько лет назад, из-за чего не имеет смысла менять автомашину на новую каждые 3-4 года [14].

Все действия потребителя, только что описанные, касаются непрерывных инноваций. И, как мы видим, диффузная модель Э. Роджерса не вполне работает. На потребителя влияют характер товара (например, статусных товаров, или товаров рационального выбора), стоимость, срок службы.

А если рассмотреть динамически непрерывные инновации. Справедлива ли в их отношении диффузная модель Э. Роджерса?

Представим себе, что компания установила вместо обычного станка станок с числовым управлением. При этом она вынуждена встроить станок в действующий технологический процесс. Кроме того, рабочий, обслуживающий универсальный станок вряд ли сможет обслуживать станок с ЧПУ, при этом одного работающего мало, нужен наладчик, электронщик и т. д., по другому оформленная документация, то есть требуются управленческие инновации. Поэтому предприятию, даже при «очень продвинутом» руководстве, будет затруднительно использовать динамически непрерывные инновации. А если это не B2B, а B2C? Например, у человека была пишущая машинка, и он, как «инноватор в душе», готов купить компьютер, но в местности, где он проживает, нет ни компьютерщиков, ни интернета. То есть могут быть сдерживающие факторы, которые сопровождают такой товар и тормозят его использование.

И, наконец, дискретные инновации. Разработка дискретной инновации дает возможность создавать новые рынки, но на этих рынках должны вестись работы, которые могут использовать дискретную инновацию для создания нового продукта. Поэтому скорость использования таких инноваций зависит от возможностей разработчиков, инвесторов, государства. Путь от идеи, открытия до коммерциализации долгий, и именно он чаще всего оказывался не по силам талантливым российским ученым и инженерам. И это также связано с возможностями привлечь инвестиции, защитить авторское право и необходимостью противостоять более искушенным иностранным компаниям, готовым перехватить только-только разработанный и перспективный продукт. И все это является сдерживающими факторами.

Поэтому, очень интересно, какие инновации имел в виду Э. Роджерс, разрабатывая свою модель.

Выводы

Суммируя результаты, можно более детально изложить классификацию инноваций (см. рис. 2).

Рынки высокотехнологических инноваций в своем развитии учитывают три основных закона: Мура, Меткалфа и Амдала. Несмотря на то, что они были выведены для высокотехнологичных процессов разных отраслей, они со временем отчасти подтвердили свою состоятельность в рамках других отраслей. Следует отметить, что в процесс развития рынков высокотехнологичных инноваций вмешивается труднопредсказуемое явление — реакция рынка на вывод высокотехнологичного продукта, что подтверждается исследованиями М. К. Быковой. Но каждый продукт имеет свою целевую аудиторию, поэтому автор считает, что разные возрастные группы имеют свою скорость развития компетенций. Эта характеристика, как правило, затормаживает или ускоряет развитие рынка. Поэтому даже поверхностный анализ таких аудиторий говорит о том, что они имеют разное соотношение, нежели в модели Э. Роджерса и каждый срез целевой аудитории будет иметь свое процентное соотношение, исходя их рассматриваемых факторов.



Рис. 2. Классификация инноваций

Список использованных источников

1. Г. Л. Азов, М. К. Быкова. 3D-модель продвижения нанотехнологических инноваций//Маркетинг и маркетинговые исследования. № 5. 2013.
2. Т. Н. Рыжикова. Маркетинг инноваций: проблемы инновационного развития//Экономика, налоги, право. № 4 (август). 2015. С. 11-17.
3. Д. Статт. Психология потребителя. СПб.: Питер, 2003. – 446 с.
4. М. К. Быкова. Маркетинга социальных роботов: коммерциализация будущего//Практический маркетинг. № 6. 2015. С. 40-46.
5. М. К. Быкова. Потребительское восприятие высокотехнологичных продуктов: как предотвратить сопротивление//Сборник научных трудов Вольного экономического общества России. Т. 189. 2014. С. 177-183.
6. М. К. Быкова. Маркетинговая модель коммерциализации нанотехнологических инноваций. Диссертация на соиск. уч. степ. канд. экон. наук. М., 2013. – 233 с.
7. В. Г. Боровский. Модернизация высокотехнологичных промышленных предприятий//Инновации в менеджменте. № 2. 2014. С. 12-20.
8. Л. Грэхем. Сможет ли Россия конкурировать? История инноваций в царской, советской и современной России. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 272 с.
9. Gene M. Amdahl. Validity of the single processor approach to achieving large scale computing capabilities. Proceedings of the April 18-20, 1967.
10. E. M. Rogers. Diffusion of innovations. N. Y., 1995. P. 28-29.
11. Arthur W. Brian. The Nature of Technology: What it is and how it evolves. New York: Free Press, 2011.
12. <http://www.apple-iphone.ru/ios8-firmware/skolko-polzovatelej-v-rossii-peresh>.
13. <http://4pda.ru/2014/03/22/148627>.
14. <http://www.1gai.ru/publ/509249-issledovanie-lyudi-perestali-pokupat-novyy-avtomobil-kazhdye-3-4-goda.html>.

Some problems of the development of high-tech innovation markets

T. N. Ryzhikova, Doctor of Economics, Professor, Department of economics and industrial organization of the Bauman Moscow State Technical University.

This article describes the principles and the problems of development of high-tech markets. We analyze the classification of innovations and forces that influence the rate of progress. We also outline key approaches to understanding of innovative products consumers. These approaches are necessary for acceleration of progress and formation of the target audience in the future. Sources of resistance and some processes of their forming were identified. The diffuse model E. Rogers was analyzed, and also its applicability to different types of innovations. The purpose of this article was an attempt to summarize the problems associated with the promotion of innovations, innovative failures, to understand the roots of these problems.

Keywords: innovations, promotion of innovations, power of resistance to innovations, diffusion of innovations.