УДК 001.894:001.895:065.011

ТРИЗ – Теория Решения Инновационных Задач*.

Часть 2. Как решать инновационные задачи: разработка концепции инновации

Д.И. Свириденко
д-р физ.-мат. наук, сотрудник временного научного коллектива Института математики СО РАН; ведущий научный сотрудник Лаборатории аналитики потоковых данных и машинного обучения ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Новосибирский государственный университет» (Новосибирск)
В.Г. Сибиряков
канд. техн. наук, мастер ТРИЗ, директор ООО «Ключевые технологии ТРИЗ» (Новосибирск)

Аннотация. Данная статья содержит дальнейшее описание интерпретации ТРИЗ как **Теории Решения Инновационных Задач.** И если первая ее часть была посвящена уточнению таких понятий как «ЗАДАЧА», «ИННОВАЦИЯ» и «ИННОВАЦИОННАЯ ЗАДАЧА», то вторая часть описывает процесс решения инновационных задач. В свою вторая часть разбивается на два раздела. Первый раздел описывает процедуру составления *концепции инновации*, второй – *процесс реализации* инновационного проекта, отправной точкой которого и является созданная ранее концепция инновации.

Ключевые слова: ТРИЗ, методология, инновация, инженерная задача, изобретательская задача, инновационная задача, принцип и формула идеальности, семантическое программирование, технология решения инновационных задач, концепция инновации, инновационный проект.

Предлагаемая читателю статья является логическим продолжением [1] и потому предполагается, что читатель ознакомлен с основными положениями, терминами и понятиями, определенными в [1]. В силу своего названия, настоящая работа, естественно, носит *методологический характер*, поскольку речь в ней пойдет, главным образом, о том, как решать инновационные задачи и какие при этом следует использовать методы и инструменты. Однако, сразу возникает вопрос – а что авторы понимают под методологией ТРИЗ? Далее мы будем придерживаться следующего определения:

методология ТРИЗ - *это совокупность методов и инструментов решения инновационных задач, объединенных общими принципами и применяемые на всех стадиях жизненного цикла инновации*.

На наш взгляд, подобное понимание методологии, одновременно снабженное рекомендациями того – КОГДА и КАК следует применять упомянутые методы и инструменты для решения инновационных задач, и должно составлять

* Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №17-11-01176).

организационную и технологическую основу эффективной инновационной деятельности.

Понятно, что построение такой методологии само по себе представляет отдельную творческую проблему, а потому, в соответствии с нашей трактовкой понятия «задача» (смотри первую часть настоящей статьи), мы должны:

- Описать *онтологическую модель* нашей методологии, т.е. указать основные термины и понятия, их связи, замыслы, подходы, а также нужные сопровождающие и поддерживающие методы и инструменты, позволяющие более точно определить эту модель (чему, в основном, и будет посвящена настоящая статья).
- Описать происхождение предлагаемой нами интерпретации ТРИЗ, историю становления и последующую ее эволюцию (*ПОЧЕМУ?*), указав также имеющиеся прототипы, включая по возможности полное и точное изложение исходных идей создателя ТРИЗ, привести описание и результаты анализа накопленных в предметной области эмпирических фактов, практических результатов, методов и инструментов с тем, чтобы указать главную цель, назначение и последствия использования создаваемой методологии (*ЗАЧЕМ?*). В настоящей статье, в силу ограниченности ее объема, такое описание будет опущено. К тому же существуют доступные статьи и монографии, где история становления ТРИЗ изложена достаточно подробно (смотри, например, [2-4])
- Описать *основополагающие принципы*, которые составляют философскую основу создаваемой методологии. При этом эти описания должны быть по возможности простыми и логически обоснованными с тем, чтобы далее стать основным *источником* эффективных расширений и уточнений создаваемой методологии, а заодно и *критерием* ее успешной *практической применимости.* Напомним читателю, что в первой части в качестве одного из таких основополагающих принципов мы выбрали *процессную интерпретацию* понятия «инновация», что позволило нам применить такой способ формулировки понятия «инновационная задача», который дал возможность сформулировать определение, хотя внешне и выглядещее как повествовательное и декларативное, на самом деле являющееся *конструктивным и алгоритмическим*. Другой основополагающий принцип предлагаемой методологии - *принцип идеальности* будет обсуждаться позже в настоящей статье.
- Указать общую *схему решения* инновационных задач, а также *принципы построения* согласованного, непротиворечивого, синергетически связного и достаточно представительного набора методов и соответствующих им инструментов, используемых в данной схеме, через которые и будет реализовываться предлагаемая методология.
- Привести базовый *список методов и инструментов*, могущих составить *базис* предлагаемой методологии, который, конечно же, в последствии будет уточняться, модифицироваться и расширятся дополнительными особенностями, выявляемыми в процессе применения методологических принципов и подходов к решению инновационных задач.

Отметим, что таких базисов у методологии ТРИЗ, вообще говоря, может быть несколько. И здесь открывается огромный простор для творчества. В этой связи заметим, что авторы настоящей статьи прекрасно отдают себе отчет в том, что они не могут претендовать на то, что ими предлагается некая окончательная каноническая конфигурация методологии ТРИЗ как **Теории Решения Инновационных Задач**. Однако при этом авторы настаивают, что каждый такой базис и его расширение должно определяться, прежде всего (и главным образом), четкой и недвусмысленной интерпретацией понятия «инновация», точным определением и способом описания понятия «инновационная задача», а также указанием на тот класс задач, для которых предлагаемый базис методологии и его расширение является наиболее выигрышным – то, чему была посвящена статья [1]. Авторы допускают, что возможно даже появление *смешанных методологий*, непротиворечиво объединяющих различные базисы и их расширения. А существуют ли такие базисы и нужны ли на практике такие методологии - покажет будущее! Перейдем к описанию предлагаемой методологии ТРИЗ.

2. МЕТОДОЛОГИЯ ТРИЗ ИЛИ КАК РЕШАТЬ ИННОВАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Ранее, в первой части статьи, мы отмечали, что отличие инновационных задач от изобретательских заключается в обязательном наличии в инновационной задаче помимо *содержательной* компоненты также и *коммерческой* составляющей, играющей значительную роль при идентификации, анализе, решении и практическом использовании решений этих задач. Исключительную важность этой коммерческой составляющей продемонстрировали Грег Стивенс и Джеймс Бёрлей в своей работе [5]. Проанализировав ход реализации (начиная с момента генерации идеи до вывода на рынок инновационного продукта) достаточно представительного множества инновационных проектов, они обнаружили, что из трех тысяч исходных «сырых» идей только одна(!) достигала реального коммерческого успеха. При этом из десяти исходных «сырых» идей только одна «перерастала» в инновационную бизнес-концепцию и только одна из 2-х инновационных бизнес-концепций со временем приобретала статус инновационного проекта. Но еще хуже обстояло дело с реализацией инновационных проектов – только один из 14 проектов достигал стадии опытного образца проектного продукта, а из 9 таких проектов до стадии подготовки промышленных образцов доходили только 4.

Заметим, что ситуация с поиском, созданием, внедрением и последующей успешной «эксплуатацией» инновационных продуктов (товаров, технологий, услуг, результатов, бизнес-моделей и пр.) практически не изменилась за прошедшее время со времени публикации данных результатов (статья [5] была опубликована в конце 90-х годов прошлого столетия). Очевидно, что подобное положение вещей с инновациями вряд ли можно признать удовлетворительным. В чем же причина такого плачевного положения?

Внимательный и тщательный анализ результатов приведенного выше исследования позволил выявить ряд проблем, которые мы сформулируем в виде следующих вопросов:

1. Как проводить анализ ситуаций, связанных с необходимостью реализации *потребности*, преодоления *противоречий,* использования *научных результатов* и *технологических достижений*, а также *практических наблюдений, т.е.* всего того, что может привести к инновациям?
2. Как отличить *инновационную идею* (т.е. идею, которая может стать основой будущей успешной инновации) от просто «идеи»?
3. *Где, в каком направлении* и *как искать* инновационные идеи?
4. Как инновационные идеи комбинировать в *инновационные бизнес-концепции*?
5. Как выбрать *наилучшую (оптимальную)* инновационную бизнес-концепцию?
6. Как осуществить *переход* от наилучшей инновационной бизнес-концепции к *инновационному проекту*?
7. Как *правильно управлять* инновационным проектом?
8. Как *выводить на рынок, развивать* и *поддерживать* созданный в процессе реализации инновационного проекта инновационный продукт?
9. Как выявлять *первые симптомы исчерпания* коммерческого потенциала внедренной инновации и как преодолевать негативный эффект, связанный с этим?

Нетрудно понять, что все эти вопросы носят характер *методологических*, поскольку по своему содержанию они относятся к тому, как правильно строить и коммерчески успешно осуществлять управление инновационным процессом, мыслимым как *жизненный цикл инновации* - именно на эти вопросы и должна отвечать методология ТРИЗ. И здесь хотелось сделать весьма важное замечание, во многом проясняющее ход и содержание дальнейшего изложения.

Приступая к постановке и решению любой инновационной задачи и учитывая исключительную роль ее коммерческой составляющей, мы должны, прежде всего, уяснить для себя – а в каком исходном *коммерческом контексте* мы ее будем решать, какую *коммерческую цель* мы будем при этом преследовать? Это принципиально важный вопрос! В одном случае речь, например, может идти о содержательном решении инновационной задачи с целью создания *нового высокотехнологического* бизнеса (именно этот случай, как наиболее общий, мы и будем рассматривать в дальнейшем). Однако возможны и другие случаи, достаточно часто встречающиеся на практике. Например, требуется найти некую инновацию, с помощью которой можно улучшить коммерческий результат уже действующей организации. Решение такой не совсем четко сформулированной проблемы может осуществляться также несколькими вариантами. Например, это может быть достигнуто путем создания и вывода на рынок высокотехнологичного инновационного продукта (товара, услуги, результата) или путем инновационного улучшения используемого технологического процесса или внедрением принципиально новой технологии (кстати, здесь во многом применима предлагаемая нами

ниже технология решения). Другой вариант – смена способа или технологии управления компанией. Скажем, можно функционально-ориентированный способ управления сменить на проектно-ориентированный или внедрить инновационную технологию управления организацией или бизнесом (AMI, TQM, Теория ограничений, Agile, Lean production и т.п.). Третий вариант – найти инновационное улучшение существующей бизнес-модели, или вообще сменить старую бизнес-модель на новую, инновационную, или поменять стратегию развития компании. И т.д., и т.п. При этом следует понимать, что выбор конкретного инновационного варианта решения так сформулированной выше общей коммерческой проблемы напрямую зависит от *миссии* данной компании – либо в результате требуется *максимизировать прибыль*, либо повысить ее *рыночную устойчивость* (скажем, конкурентоспособность), либо поднять *рыночную стоимость* компании и т.п. И здесь хотелось бы сделать одно очень важное замечание - практика показывает, что вместо поиска, создания и внедрения инновационного высокотехнологического продукта или технологии можно просто предложить незначительное инновационное изменение используемой организацией бизнес-модели, что зачастую позволяет получить огромное конкурентное преимущество. При этом модифицировать бизнес-модель в лучшую сторону бывает гораздо *проще* и, что очень важно, – намного *дешевле*, чем пытаться обновить выпускаемый продукт, или расширить линейку продуктов или улучшить используемую производственную технологию (смотри, например, [6-8]). Вообще говоря, создание ТРИЗ-технологии решения инновационной задачи по улучшению коммерческого результата уже существующей организации требует дополнительного исследования, и мы посвятим этому отдельную статью. А сейчас ограничимся исключительно случаем создания *нового бизнеса* на базе некого *инновационного продукта* (товара, услуги, технологии, решения…).

В качестве основы для описания технологии создания инновационного бизнеса мы воспользуемся несколько уточненным и расширенным определением жизненного цикла инновации, ранее приведенного в статье [1]. Это уточнение будет заключаться в том, что жизненный цикл будет состоять из двух *фаз,* которые в свою очередь включают в себя несколько *этапов:*

ФАЗА 1. ***РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ИННОВАЦИИ***

- ЭТАП 1.1. *АНАЛИЗ ЗАПРОСА НА ИННОВАЦИЮ*
- ЭТАП 1.2. *ФОРМУЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОБЛЕМЫ*
- ЭТАП 1.3. *НАПРАВЛЕННАЯ ГЕНЕРАЦИЯ ИДЕЙ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ И ОЦЕНКА ИХ ИННОВАЦИОННОСТИ.*
- ЭТАП 1.4. *ПОСТРОЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ ИННОВАЦИИ*

ФАЗА 2. ***РЕАЛИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА***

- ЭТАП 2.1. *ПРЕДИНВЕСТИЦИОННЫЙ ЭТАП*
- ЭТАП 2.2. *ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ЭТАП*
- ЭТАП 2.3. *ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ ЭТАП*
- ЭТАП 2.4. *ЭТАП ИСЧЕРПАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА*

Здесь приведена общая *логическая схема* предлагаемого жизненного цикла инновации. Фактически ее можно рассматривать как один из вариантов *нормативной модели* управления инновационным процессом. И как для любой нормативной модели логика ее использования и практическое исполнение могут в отдельных случаях различаться. Так, например, при решении конкретной задачи некоторые этапы указанной выше схемы могут отсутствовать и/или осуществляться параллельно, между этапами могут существовать обратные связи, в соответствии с которыми решение конкретной инновационной проблемы может принять итерационный характер для того, чтобы исправить, дополнить, переформулировать или уточнить полученные ранее результаты и даже саму исходную задачу в связи с вновь открывшимися обстоятельствами и т.д.

Итак, с нашей точки зрения в самом общем случае варианта создания нового инновационного бизнеса жизненный цикл инновации состоит из двух фаз – «*разработка концепции инновации»* и «*реализация инновационного проекта»*. Их содержание соответствует их названию и более полно раскрывается последующим описанием составляющих их этапов, которое будет строиться по следующей схеме:

- Содержание этапа с указанием рекомендуемых к применению методов и инструментов,
- Результаты осуществления этапных мероприятий.

И последнее замечание. Большую роль в успешном применении предлагаемой ниже методологии решения инновационных задач играет так называемая ***инновационная среда***, в которой будет протекать процесс решения задачи. Речь здесь идет, прежде всего, об источниках актуальных данных, информации и знаниях, а также об инструментах, методах и технологиях, способствующих актуальному предоставлению (желательно в непрерывном режиме) и удобному представлению нужных данных, информации и знаний, отражающих как *внутренние* (наличие нужных *ресурсов* и *ограничений,* их оценка), так и *внешние* аспекты осуществления жизненного цикла инновации. Особое место здесь должно отводиться постоянному мониторингу тех *тенденций* в релевантных решаемой задаче областях знаний и человеческой деятельности, которые имеют место в настоящем и, возможно, будут иметь в будущем. Одним из эффективных методов здесь может выступить хорошо известный **PESTEL-анализ,** ориентированный на анализ и прогнозирование политических, экономических, социальных (включая общественно-культурные), технологических, экологических и законодательных тенденций.

2.1. ФАЗА 1 - РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ИННОВАЦИИ

ЭТАП 1.1. *АНАЛИЗ ЗАПРОСА НА ИННОВАЦИЮ*

Содержание этапа. Ранее, в первой части статьи, мы указывали, что существует несколько источников запросов на инновации, среди которых основными являются:

- явные, скрытые и новые *потребности* людей, организаций или общества в целом,
- *противоречия* и *конфликты (*технические, управленческие, экологические, социальные, психологические и т.п.), требующие своего разрешения,
- *научные результаты* и *технологические достижения*
- *результаты практической деятельности.*

Как правило, такие потребности, противоречия и результаты выявляются путем:

- мониторинга и анализа тенденций развития науки, технологий, рынка, социумов, политики, экономики, экологии и т.п. в разных странах;
- мониторинга и анализа мирового информационного фонда (в первую очередь Интернет, а также периодики, научной и технической литературы, патентов и т.п.);
- целенаправленного прогнозирования (научного, технологического, социального, политического, экономического), в том числе и использованием методов ТРИЗ.

При этом с самого начала инновационного изыскания необходимо постоянно отдавать себе отчет, что помимо *содержательной* составляющей инновации, представляющей собой собственно решение исходной проблемы, у будущей инновации имеется и *коммерческая* часть, ответственная за последующее благополучное существование инновации на рынке. Поэтому, уже на этом первом этапе, приступая к анализу запроса на инновацию, т.е. приступая к идентификации и анализу, скажем, некой потребности или противоречия и их источников, следует сразу же задаваться вопросом о целесообразности поиска решения проблемы путем генерации инновационных идей продуктов-услуг-технологий-результатов, которые бы, с одной стороны, удовлетворяли бы выявленную потребность, преодолевали бы противоречие, решали бы конфликт и т.п., а, с другой стороны, в которые было бы оправданно инвестировать финансовые и иные ресурсы, будучи уверенным, что эта инновация принесет значительный коммерческий результат и успех.

Основным методом с сответствующим ему инструментарием на этом этапе естественно выступают *экспертные оценки*, относящиеся к:

- *идентификации* исходной проблемы и оценке ее инновационного потенциала;
- *предварительному анализу* содержания этой проблемы и ее источника с точки зрения возможности найти инновационное содержательное решение;
- *предварительной оценке* рыночного потенциала будущего инновационного решения.

Другими чрезвычайно полезными методами и инструментами на этом этапе могут оказаться методы и инструменты *системного анализа* и *функционального моделирования*. Могут также использоваться методы и инструменты, характерные для тех проблемных областей (ПО), к которым относятся источники запросов на инновационные решения. Например, для экономических систем (скажем, для организаций) полезным может оказаться *SWOT-анализ*, интегрирующий результаты анализов внутренней и внешней среды данной экономической

системы и позволяющий эффективно выявлять запросы на инновации. Так, при изменении стратегии поведения организации на рынке, проект соответвующей инновационной стратегии функциональной модели организации и результатов текущего SWOT-анализа деятельности организации позволяет выявить практически все те *противоречия, конфликты* и *нежелательные эффекты* (НЭ), с которыми может столкнуться организация при реализации выбранной стратегии. При этом, таких противоречий, конфликтов и НЭ может быть несколько (т.е. появляется *система* противоречий, конфликтов и/или НЭ) и исследователь должен решить для себя, естественно, с учетом имеющихся ресурсов и потенциального коммерческого эффекта, – выбирает ли он из этой совокупности только самые существенные, либо будет иметь дело со всей системой выявленных противоречий или НЭ сразу. Понятно, что от его выбора во-многом будет зависить дальнейший ход событий.

Результат. Итогом этапа является осознание того, что мы либо действительно имеем дело с перспективной инновационной проблемой, решение которой может привести к появлению коммерчески успешного инновационного продукта (товара, технологии, услуги, результата…), либо к принятию решения о безперспективности задачи и прекращению дальнейших изысканий. Если имеет место первый вариант, то принимается решение о переходе к следующему этапу.

ЭТАП 1.2. *ФОРМУЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОБЛЕМЫ*

Содержание этапа. Основной целью данного этапа является по возможности точная и полная формулировка выявленной на предыдущем этапе инновационной проблемы. Сразу же заметим, что описываемая ниже процедура формулирования проблемы, хотя внешне и носит последовательный характер, тем не менее, на практике она является, как правило, итеративной, с обратными связями.

Согласно определению понятия «задача», приведенного в статье [1], мы должны вначале определиться с *онтологической моделью* проблемной области (ПО), к которой принадлежит наша проблема, т.е. указать язык, в терминах которого будет формулироваться наша проблема, выяснить связи и отношения между ними, а также имеющиеся в данной ПО факты, гипотезы и закономерности. Здесь же, в содержательных терминах ПО приводится *предварительная формулировка* проблемы.

На следующем шаге в терминах языка ПО описывается *контекст* проблемы - ПОЧЕМУ возникла эта проблема, история ее появления, а также, ЗАЧЕМ нужно решать эту проблему, описать *последствия* ее решения, указать ее ближайшую *надзадачу* и провести содержательную декомпозцию исходной проблемы на *подзадачи*.

В качестве примера рассмотрим случай проблемы, связанной с усовершенствованием некоторой технической системы (ТС). Прежде всего, для данной ТС необходимо уточнить тот язык, в терминах которого можно описать данную ТС и сформулировать предварительно выявленную проблему, например, выявленную систему противоречий. Затем следует выяснить, что происходило с ТС **ДО**

идентификации противоречий или возникновения конфликта (**ПОЧЕМУ**) и что будет происходить **ПОСЛЕ** того, как данные противоречия будут преодолены (**ЗАЧЕМ**), каковы будут последствия преодоления проиворечий. С этой целью можно воспользоваться горизонтальной осью времени *Системного оператора* [2-4] с тем, чтобы ответить на вопросы - что в ТС плохо, т.е. какие НЭ возникают в ее работе или при ее использовании. Заметим, что обычно при работе или использовании ТС возникают несколько НЭ. В этом случае, как правило, выбирают НЭ с наибольшим уровнем беспокойства. Затем, после преодоления данного НЭ, можно вернуться к анализу и преодолению других НЭ, что очень сильно напоминает основную идею Теории ограничений [9].

После выявления НЭ в ТС проводится *паспортизация ресурсов*, имеющихся в системе. Для этого необходимо ответить на вопрос - *что есть в системе*? С этой целью с помощью того же Системного оператора по его вертикальной оси перечисляются основные узлы, элементы, агрегаты системы, т.е. указываются ее *подсистемы,* и описывается окружение зоны противоречия/конфликта, т.е. ближайшие ее *надсистемы*. После чего определяется:

- **ГДЕ** возникает нежелательный эффект (напомним, что в классической ТРИЗ место, где возникает противоречие/конфликт, называется ***Оперативная зона*** (ОЗ)).
- **КОГДА** возникает нежелательный эффект (в ТРИЗ это носит название ***Оперативное время*** (ОВ)).
- **ПОЧЕМУ** возникает нежелательный эффект, т.е. уточняются причины возникновения НЭ.

Далее ищутся ответы на следующие вопросы:

- Был ли ранее выявлен НЭ, КАК раньше пытались его устранить, **ЧТО** получилось и **ПОЧЕМУ**?
- Есть ли другое оборудование, где эти проблемы не возникают или преодолены конструктивно по-другому?

Отметим, что аналогичные вопросы следует задавать и при анализе любых искусственных объектов, систем и явлений, а не только технических систем. И лишь после того, как получены ответы на все контекстные вопросы можно переходить к точной и полной формулировке исходной проблемы. Для этого следует привести по возможности точное и полное описание *исходных данных* задачи, четко сформулировать *цел*ь инновационных изысканий и указать *критерий* того, что проблема решена, т.е. что цель достигнута. Заметим, что при реализации этого шага может возникнуть необходимость вернуться к одному из предыдущих шагов и сделать еще одну итерацию.

<u>ПРИМЕР</u>.

В качестве конкретного примера рассмотрим производственную проблему, связанную с закалкой металлического слитка в масле [10]. Мы будем опускать некоторые шаги и не следовать точно указанной ранее последовательности шагов с тем, чтобы сделать описание более простым и кратким. С этой целью мы,

например, опустим детальное определение *онтологической модели* проблемы – приведем лишь ее краткое описание:

существующая последовательность операций по закалке *слитков* в *литейном цехе завода* такова - из *нагревательной печи* раскалённые слитки - стальные заготовки с помощью *кран-балки* транспортируются к *закалочной ванне*, затем опускаются в ванну с *закалочным маслом* и после *закалки* слитки транспортируются той же кран-балкой на *склад готовой продукции* (курсивом выделены основные понятия и термины ПО).

Теперь перейдем к вопросам и поиску ответов на них.

Что плохо? Какие нежелательные эффекты (НЭ) возникают в работе? При закалке слитка в масляной ванне непосредственно в литейном цехе из-за сгорания масла возникает много дыма, что влечет за собой резкое ухудшение условий работы.

Надсистема и подсистемы (основные узлы, элементы и агрегаты) - литейный цех, склад, нагревательная печь, кран-балка, ёмкость с закалочным маслом, раскалённые слитки металла.

ГДЕ (ОЗ) возникает нежелательный эффект (НЭ)? Заметим, что никакого дыма нет, пока заготовка находится в воздухе и когда она полностью погружена в масло. Дым возникает только тогда, когда заготовка касается поверхности масла и опускается в него. То есть дым возникает только в зоне контакта масла, заготовки и окружающего воздуха.

КОГДА (ОВ) возникает нежелательный эффект? С момента касания заготовкой поверхности масла и до её полного погружения.

ПОЧЕМУ возникает нежелательный эффект? Масло загорается на воздухе при погружении в него раскалённой заготовки.

КАК раньше пытались устранить нежелательный эффект (Средство Устранения - СУ):

А) Пробовали подвести вентиляцию.

Б) Пробовали опускать заготовку быстрее.

ЧТО получилось:

А) Трубы вентиляции мешают работе кран-балки, практически невозможно работать.

Б) При быстром опускании заготовки в масло дыма меньше на 5-7%, но зато несколько раз пробивали дно ванны и потому кроме дыма в цеху появлялась огромная лужа вонючего масла.

Есть ли другое оборудование, где эти проблемы не возникают или решены конструктивно по-другому? Обычно в таких ситуациях в цехе выделяют и оснащают специальное место – *закалочный участок*. Получается, что «по уму» надо бы выгородить в цехе отдельное помещение с хорошей вентиляцией. То есть разработать проект, согласовать его с пожарниками, подвести коммуникации,

реализовать и начать эксплуатировать, что потребует значительных средств и времени.

Содержательная предварительная постановка задачи достаточно очевидна. Перейдем теперь к заключительной, точной формулировке проблемы. Ее ***исходные данные*** таковы:

- Стоимость приобретения нового оборудования для закалочного участка и кардинальной переналадки производства составит ориентировочно около 1.5 миллиона рублей.

- На переналадку/реконструкцию производства понадобится минимум 6-8 месяцев.

- Если же нежелательный эффект будет устранен без кардинального технического перевооружения литейного цеха, то ожидаемый экономический эффект будет составлять минимум 2 миллиона рублей в год.

Цель проблемы и ***критерий*** ее достижения формулируется так – нужно обеспечить закалку стальных слитков непосредственно в литейном цехе без его реконструкции как можно более экологичным (уменьшить концентрацию дыма до санитарно-допустимой нормы) и экономичным способом.

Решение этой задачи будет дано позже, при описании следующих этапов.

КОНЕЦ ПРИМЕРА

Основными методами на этом этапе вновь выступают экспертные оценки, методы функционального моделирования и системного анализа, а в качестве инструмента предлагается воспользоваться адаптированной и расширенной интерпретацией Системного оператора классической ТРИЗ, о чем шла речь выше.

Результаты этапа. В результате мы должны получить четкую и по возможности полную формулировку инновационной проблемы.

Здесь хотелось бы еще раз напомнить, что в результате реализации следующих этапов может появиться необходимость вновь вернуться к данному этапу с тем, чтобы заново переформулировать проблему в свете выявленных обстоятельств.

ЭТАП 1.3. *НАПРАВЛЕННАЯ ГЕНЕРАЦИЯ ИДЕЙ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ И ОЦЕНКА ИХ ИННОВАЦИОННОСТИ.*

Содержание этапа. На этом этапе решаются как минимум две творческие задачи:

- требуется *сгенерировать* инновационные идеи решения сформулированной на предыдущем этапе проблемы;
- *выбрать* среди них наиболее перспективные с содержательно-функциональной точки зрения с учетом возможности их успешной коммерческой реализации.

Что касается генерации идей решения, то здесь сразу же возникают вопросы – **КАК** генерировать и **ГДЕ** брать инновационные идеи? Начнем с вопроса «**КАК** генерировать инновационные идеи решения проблем?».

Классическая ТРИЗ может предложить несколько способов генерации идей. Прежде всего, это значительная модификация широко известной процедуры «мозговой штурм», получившей в ТРИЗе название «*направленная генерация».* Основная идея данной модификации метода «мозговой штурм» заключается в том, что вместо хаотичного поиска идей решения задачи в течение первой половины традиционной процедуры предлагается разбить все время генерации идей на отдельные фрагменты и посвятить каждый такой период организации генерации идей решения, ограничиваясь тем или иным ТРИЗовским приемом/способом. Следует отметить, что такая, казалась бы, очень простая модификация мозгового штурма при правильной ее организации и проведении приводит к фантастическим результатам – количество сгенерированных идей и выбранных потенциально полезных может возрасти минимум на *порядок* (!). Другие способы генерации инновационных идей будут указаны ниже.

Теперь о том, ГДЕ искать инновационные идеи. Системный анализ успешных инноваций позволил выявить несколько направлений поиска инновационных идей.

А) Для поддерживающих инновационных решений:

1. Выяснить, что **раздражает** пользователя товара/услуги/результата, на что **тратится его время?** Например:

- Обычный тюбик с зубной пастой надо где-то хранить, нужен какой-то стаканчик, он будет занимать место… Предложено сделать колпачок для тюбика увеличенной площади. Теперь его можно просто поставить на полочку «вверх ногами», т.е. на колпачек.
- Время для того, чтобы открутить колпачок тюбика, составляет всего около трёх секунд. За сутки – 6-12 секунд, за год – не менее 2190 секунд. Если человек чистит зубы 70 лет, то на откручивание колпачка он потратит 153300 секунд или 2555 часов, а это - 106,5 дней жизни! Наверное, именно поэтому и были изобретены колпачки-защёлки…

2. Найти **неудовлетворённую потребность.** Например:

- До 1916 года водители автомобилей в непогоду были вынуждены останавливаться и убирать с лобового стекла потёки воды или снег. Мэри Андерсен в 1917 (!) году запатентовала дворники с электроприводом.

3. Найти и использовать **бесплатный** или очень **дешевый ресурс.** Например:

- Энергия солнца, ветра, приливов, термальную энергию и т.п.
- Отходы одного производства в качестве сырья для другого.
- Энергия канализационных стоков в многоэтажных зданиях для выработки электроэнергии.

4. Повысить производительность технологического оборудования/услуги/результата/схемы управления/… .

5. Бенчмаркинг (цивилизованное название промышленного шпионажа - заимствование и копирование и/или усовершенствование передовых образцов техники/услуг/результатов/схем управления и т.п.).

Б) Для прорывных (экспоненциальных) инноваций:

6. Использовать **тренды развития** технологий/товаров/услуг/решений/схем/… . Базовая идея этого способа базируется на том, что процесс повышения идеальности решений в различных областях, как правило, не является хаотичным, а подчиняется определенным закономерностям, которые и определяют тот или иной тренд развития. Например, идеализация решений в области техники идет в направлении все большего использования глубинных уровней строения материи и различных физических полей. Кстати, это делает, например, тенденцию развития носителей информации (см.пример ниже) предельно понятной и прозрачной – упомянутый «объект инноваций» закономерно развивался с макроуровня в направлении использования микроуровня. Эта тенденция развития позволила классической ТРИЗ выделить 7 уровней строения ТС, характеризующихся характерными размерами типовых элементов:

№п/п	**Описание рабочих органов ТС**
1.	Макроуровень - узлы и детали специальной формы. *Шестеренки, рычаги, втулки, валы и т.п*
2.	Полисистемы из элементов простой геометрической формы: *конструкции, набранные из листов, нитей, шариков - сердечники трансформаторов, тросы, иглофрезы, сотовые, сетчатые и витые конструкции.*
3.	Полисистемы из высокодисперсных элементов. *Порошки, эмульсии, аэрозолиуспензии), капиллярно-пористые материалы (КПМ) и т.д. Порошковая металлургия, пенопласты, пенометаллы.*
4.	Системы, использующие эффекты, связанные со структурой веществ - *аморфных и кристаллических, твердых и жидких, с кристаллическими перестройками (домены) и фазовыми переходами (надмолекулярный уровень). Закалка, переход "аморфное - кристаллическое" и др.*
5.	Системы, использующие молекулярные явления – *химические превращения (разложение и синтез, полимеризация, катализ и ингибирование и т.п.) Например, использование озона для очистки воды*
6.	Системы, использующие атомные явления - *ионизация и рекомбинация, действие элементарных частиц, ионов, электронов и т.д. Например - получение озона, электронный микроскоп, электронная сварка, нейтронная бомбардировка, .*
7.	Системы, использующие вместо веществ действие различных полей. *Например, лазерные технологии.*

Кстати, зная последовательность смены типовых элементов рабочего органа можно легко сделать следующий шаг по этой линии развития. При этом с характерными размерами элементов рабочего органа, как правило, напрямую и тесно связана и тактовая частота работы этого органа. Примером может служить тренд развития компьютерной техники, выраженный в виде известного «Закона Мура».

7. Использование **открытий и пионерных изобретений,** формирование на их основе **новых потребностей.** Примеры:

- Фирма «Сони» в середине 1950-ых годов на основе применения полупроводниковых приборов сформировала у молодёжи новую потребность – широкое использование карманных приёмников.
- Инновации высокого уровня становятся основной причиной смены технологических укладов с их новыми потребностями.
- Развитие сети интернет и мобильной связи привело к появлению мобильного интернета, что вызвало взрывной интерес к мобильным гаджетам (смартфонам и планшетам).

8. Реализация **фантастических идей.** Вчера фантастика – сегодня реальность:

- Солнечный парус для перемещения космических аппаратов.
- «Наутилус» Жюля Верна – современные подводные лодки.

Обратимся теперь к *проблеме выбора* наиболее перспективной (наилучшей) инновационной идеи решения проблемы. Очевидно, что такой выбор требует специального способа оценки предлагаемых решений. Значительным преимуществом ТРИЗовского системного анализа перед другими аналитическими методами является то, что он позволяет увидеть как сильные решения, так и ошибки, допущенные при развитии любого искусственного объекта в прошлом, а также выявить неиспользованные ресурсы для его развития в будущем. Анализируя эту информацию, мы можем выявить объективные *законы развития* любых рассматриваемых объектов, точно так же, как это сделал Г.С.Альтшуллер для технических систем [2-4]. И, следовательно, можем сделать следующий очень важный шаг – *спрогнозировать развитие искусственного объекта в будущем*. Естественно, что следует использовать данное преимущество при поиске идей решения инновационных задач. Однако здесь мы сталкиваемся с необходимостью ответить на следующий вопрос - как оценивать инновационный потенциал той или иной идеи решения проблемы? Конструктивный ответ на этот вопрос был сформулирован Сибиряковым В.Г. в виде «Диаграммы оценки идеальности технических систем» (ДОИТС), основывающейся на *Законе повышения степени идеальности систем*, причём не только технических. Основной смысл этого Закона сводится к предложению сравнивать величину оценки *пользы,* получаемой от реализации предлагаемой идеи решения, с величиной оценки «*неудобств*» при его будущей эксплуатации (да и реализации тоже). Легко показать, что любое техническое новшество, занявшее со временем лидирующие позиции на рынке, отличалось, в первую очередь, именно бОльшим приближением к «идеальности», понимаемой как отношение суммы оценок выполняемых ею *полезных* функций — F (количество и качество выполняемых функций, скорость работы, удобство использования и т.п.), к сумме оценок факторов *«расплаты»* — Ф (затраты, вредные функции, плата за существование системы её размерами, формой, объёмом, весом, материалами, энергопотреблением и т.д.):

Формула идеальности технической системы

$$И(S) = \frac{\Sigma F}{\Sigma \Phi(P, V, L, T, E, \$, Q)}$$

F – полезные функции системы, нужные потребителю;
Ф – функции затрат;
P – вес технической системы;
V – объём технической системы;
L – характерные размеры технической системы;
T – затраты времени (хранение, транспортировка, переналадка и пр.);
E – энергопотребление;
$ – стоимость;
Q- % брака

Данная формула замечательна тем, что она может выступать не только в качестве *критерия инновационности* генерируемых идей, но и прямым указанием (фактически, *алгоритмом*) того, что нужно делать, чтобы получить инновационную идею, поскольку из формулы следует, что существуют всего три пути повышения идеальности объектов:

1. Увеличение суммы оценок полезных функций F при сохранении или меньшем темпе роста суммы оценок Ф.
2. Уменьшение суммы оценок Ф до минимума при сохранении или росте суммы оценок F.
3. Одновременное увеличение суммы оценок F при снижении суммы оценок Ф.

Таким образом, данная формула идеальности, интерпретируемая как своеобразный алгоритм генерации инновационных идей, фактически определяет следующую процедуру генерации, формулируемую в виде последовательности вопросов:

- Какую **функцию** хотелось бы *улучшить*, увеличить ее положительный эффект?
- Можно ли *добавить* **новую** «положительную», полезную **функцию** и **какую**?
- Какое **противоречие** хотелось бы *разрешить* или какой **конфликт** хотелось бы *устранить* при усилении/добавлении функции (функция должна обеспечивать положительный эффект и не должна вызывать вредный, негативный результат)
- Какую **функцию** хотелось бы *уменьшить*, т.е. снизить или ослабить ее «отрицательный» эфффект?
- Можно ли *устранить* «негативную» **функцию** и **какую**?
- Какое **противоречие** хотелось бы *разрешить* или какой *конфликт* хотелось бы преодолеть при устранении/ослаблении старой

«негативной» функции? (устранение или ослабление «негативной» функции не должно приводить к искажению или ослаблению позитивных функций и/или усилению других «негативных» функций и/или появлению новых «негативных» функций и последствий).

Важно отметить также *универсальность* Закона повышения идеальности и формулы идеальности – мы утверждаем, что и сам Закон, и соответствующая ему формула справедливы не только для ТС, а вообще для *любого(!)* искусственного объекта, поскольку, если проследить развитие искусственных объектов от зарождения до сегодняшнего дня, то станет понятно, что указанное выше соотношение действительно имеет место**.** В качестве примера рассмотрим процесс развития *носителей информации:*

- ***Наскальные рисунки*** *– плотность информации мала. Размеры, вес и объём «носителя» - огромны. Чтобы считать информацию, человеку надо «придти к горе». Скопировать и передать информацию невозможно.*
- ***Клинопись*** *– плотность информации повышается. Каждая глиняная табличка довольно велика и тяжела, но её уже можно копировать и перемещать к читателю. Возникают первые библиотеки.*
- ***Свитки из папируса, бересты или бумаги****. Рукописные записи – знаков на единицу площади гораздо больше, а вес, объем носителя – меньше. Возможность копирования и перемещения увеличивается.*
- ***Книгопечатание*** *– знаков на единицу объёма становится больше на порядки. Появляется возможность массового копирования и распространения информации.*

С появлением машинной обработки информации в середине прошлого века идеальность носителей информации продолжает нарастать:

- ***45-колоночные перфокарты*** *– знаков (дырок на перфокарте) на единицу площади меньше, чем на книжной странице такой же площади. Зато машина их считывает! Электрические импульсы можно передавать по проводам или по радио, легко копировать и распространять. Скорость считывания ограничена только механической частью считывающего устройства.*
- ***Перфолента из бумаги*** *– резко повысилась скорость считывания. Недостаток – последовательное считывание информации.*
- ***Магнитная лента*** *– в тысячи раз уменьшился размер носителя одного бита информации. Раньше – размеры отверстия в бумаге, миллиметры. Теперь – размер магнитного домена, микроны. Соответственно выросла скорость обработки информации. Недостаток – последовательное считывание информации.*
- ***Магнитные диски*** *– появилась возможность параллельного считывания информации, быстрее доступ и копирование.*
- ***Винчестеры*** *– за счет параллельного расположения магнитных дисков и уменьшения размеров магнитных доменов идеальность ТС резко*

возросла. Никого сегодня не удивляют винчестеры ёмкостью несколько Тб.

- ***Дискеты 5" – дискеты 3" – дискеты 100 Мб*** *– возможность физически переносить носитель информации из одного места в другое.*
- ***Оптические диски*** *– плотность записи еще более выросла. Ячейка памяти стала сравнима с длиной волны лазера.*
- ***Карты «флэш-памяти»*** *— ячейка памяти стала сравнимой с размерами атома…*

Нетрудно убедиться, что в приведенном примере эффект полезных функций (объем информации на единицу площади или объёма, скорость доступа и считывания, возможность перемещения информации и т.д.) каждого нового вида носителя увеличиваются, а факторы «расплаты» (вес, объём, себестоимость одного бита информации) неуклонно снижаются к минимуму.

С формулой идеальности связана одна серьезная проблема – если мы хотим, чтобы она носила действительно точный, т.е. желательно формальный и в идеале математический характер, необходимо решить *проблему оценивания* как позитивных, так и негативных функций. Обычно такие оценки предоставляются экспертами, для которых, как хорошо известно из практики, необходимость высказываться в терминах «точечных» оценок представляет серьезную трудность. Выходом здесь могло бы стать использование методов вероятностно-интервального анализа с тем, чтобы позволить экспертам высказываться не «точечно», а «интервально», т.е. свои оценки предоставлять в виде интервалов значений с указанием некого вероятностного распределения оценок на этом интервале, формализующего *предпочтение* эксперта внутри этого интервала оценок.

Анализируя Закон повышения идеальности и «количественно» выражающую его формулу идеальности можно задаться следующим вопросом – а могут ли быть случаи, когда имели бы место полезные функции F без обязательного присутствия «затратных» функций Ф? Другими словами, может ли существовать *абсолютная идеальность*, когда **объекта нет** (т.е. объект не имеет ни веса, ни объема, не тратит энергию, работает без потерь времени, не гадит окружающую среду и т.д.**), а функция выполняется?** Оказывается, может! Примером может служить трап самолета ИЛ-86 – трапа как отдельной ТС нет, но его функция выполняется частью фюзеляжа самолета. Идея такого подхода в технике не нова: еще до войны М.Кошкин (конструктор инновационного танка Т-34) спрашивал у своих сотрудников: «Какая деталь в танке самая лучшая?» И сам отвечал на этот вопрос: «Самая лучшая, самая непоражаемая, самая дешевая, самая легкая, самая надежная деталь - та, которой **НЕТ** в машине!».

Используя закон повышения идеальности можно показать, что перспективность предлагаемой идеи решения проблемы, в том числе и коммерческая, напрямую зависит от уровня ее идеальности по сравнению с предшествующими решениями, например, по сравнению с прототипом ТС. Чтобы продемонстрировать

справедливость данного заключения воспользуемся приведенной в статье [1] градацией уровней инноваций.

Хорошо известно, что в конкурентной борьбе поддерживающих инноваций почти всегда выигрывают лидеры рынка, а успешные «прорывные» инновационные проекты лучше всего удаются новичкам. При этом идеи только немногих продуктов или технологий изначально зарождаются как поддерживающие или «прорывные» инновации. Ведь всякая новая идея, чтобы получить финансирование, проходит долгую процедуру перевоплощения сначала в концепцию инновации и лишь затем в соответствующий ей стратегический бизнес-план. Многие (но не все) инновационные идеи, которые впоследствии обрели форму поддерживающих инноваций, можно было бы с таким же успехом воплотить в бизнес-план некой «прорывной» стратегии вытеснения — стратегии с гораздо более солидным потенциалом роста.
В современных, стремительно меняющихся экономических условиях если инвестору предлагают незначительное (1-й - 3-й уровень) усовершенствование некого искусственного объекта, например, ТС, то он от реализации «поддерживающей» стратегии может рассчитывать лишь хотя и достаточно «быстрый», но, тем не менее, весьма ограниченный доход в течение небольшого срока. Совсем другое дело, когда предлагается решение 4-го или 5-го уровня. Именно по этой причине крупные инвесторы «гоняются» за подобными прорывными идеями и готовы выкладывать за них огромные суммы. Конечно, реализация «прорывных» решений, скажем, тех же экспоненциальных технологий, как правило, требует значительных инвестиционных вложений, но вознаграждением за это является безусловное лидерство на рынке и огромные денежные потоки. Какой сделать выбор решает, конечно, только инвестор, поскольку его выбор во-многом зависит от его инвестиционных возможностей и амбиций.

Итак, делая выбор в пользу той или иной идеи решения проблемы, лицо принимающее решение, касающееся в том числе и инвестиций, должен обязательно получить недвусмысленные ответы на следующие вопросы:

1. Анализируемый объект находится на стадии «развёртывания» или уже «сворачивается»?
2. Соответствует ли данное предложение линиям/трендам развития объектов из данного класса (ПО)?
3. Повысится ли и насколько идеальность рассматриваемого объекта при реализации предлагаемого инновационного решения?
4. Каков уровень инновации, основу которой составляет предлагаемое решение?
5. Какова архитектура предлагаемого инновационного продукта?

Именно в зависимости от ответов на эти вопросы и следует выбирать то или иное решение. От этого выбора существенно будет зависеть и судьба самого будущего инвестиционного решения и соответствующей ему схемы инвестирования.

Теперь о методах и инструментарии, используемых на данном этапе. О некоторых методах и инструментах генерации и отбора инновационных идей, решающих ту или иную инновационную проблему, мы уже говорили ранее. Кроме того, в свое время в классической ТРИЗ был разработан целый спектр методов и инструментов, ориентированных на решение изобретательских задач разного уровня сложности. Авторы считают, при соответствующей адаптации все эти методы и инструменты могут быть с успехом применены и при решении инновационных задач. К такому инструментарию следует отнести:

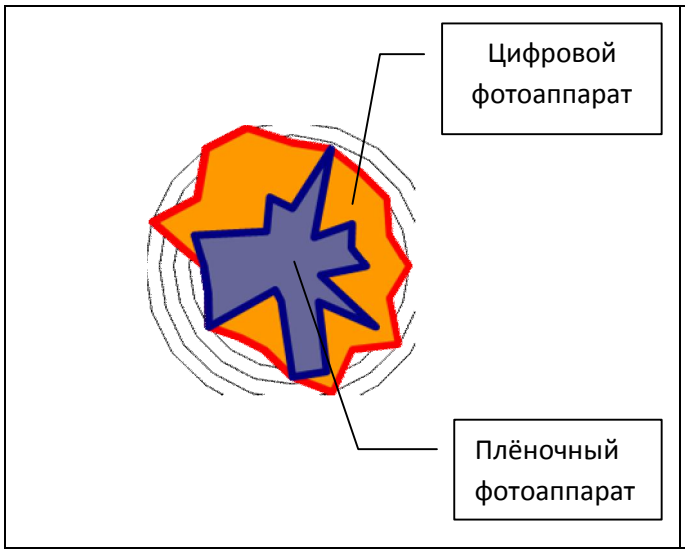
1. Знаменитую «Таблица разрешения ТП» Г.С.Альтшуллера [2-4], которая обычно применяется для разрешения технического противоречия (ТП) типа: «Хочу **А**, но мне мешает **В».**
2. «Систему стандартов решения изобретательских задач СТ-76» [12].
3. Универсальный инструмент ТРИЗ – «Алгоритм решения изобретательских задач АРИЗ-85В», применяемый для решения сложных задач. Заметим, что данный инструмент достаточно сложен для освоения, так как требует глубокого знания основных понятий ТРИЗ и большой практики решения производственных задач [13].
4. Различные упрощённые версии АРИЗ-85В, применяемые для быстрого решения большинства (более 95%) практических производственных задач. Примером может служить «Алгоритм Решения Инженерных Проблем» (АРИП), разработанный Г.И.Ивановым. [14], представляющий собой фактически «выжимку» из АРИЗ-85В.
5. Совсем упрощенную, но, тем не менее, хорошо работающую версию алгоритма АРИЗ-85В, состоящего в том, что необходимо предъявить требование повышения идеальности к элементам системы в ОЗ и в ОВ.

Кроме этих методов и инструментов весьма перспективным представляется следующий **метод «Линии развития»**, разработанный и апробированный на практике одним из авторов [15].

В свое время автор классической ТРИЗ [2-4]. проведя тщательный анализ развития техники, показал, что технические системы появляются и развиваются по определенным объективным *Законам Развития Технических Систем* (ЗРТС). В последствии оказалось, что на основе ЗРТС можно **безошибочно** прогнозировать качественные изменения в любой области техники и даже в любой отрасли промышленности. Как следствие, появилась возможность целенаправленно и, что очень важно, объективно, а не методом проб и ошибок, оценивать инвестиционный потенциал технических инноваций. В настоящее время адаптированные аналоги ЗРТС начинают активно использоваться не только для анализа состояния техники, прогнозирования и целенаправленного развития технических систем, но и объектов другой природы (социальных, экономических, управленческих, бизнес-систем и т.п.), что позволяет оценивать их инновационный потенциал, не прибегая к генерации множества пустых и дорогостоящих проб и ошибок. Следует отметить, что именно ЗРТС «обслуживают» ранее рассмотренный Закон повышения степени идеальности.

Законы развития ТС можно наглядно представить в виде 24-х **трендов** или **Линий развития ТС.** Использование этих трендов, представленных в виде сетевой диаграммы, позволяют инноваторам-разработчикам и экспертам более **объективно** оценивать уровень идеальности существующих или планируемых к разработке и внедрению товаров/услуг и прогнозировать следующие шаги их развития.

Отслеживание «жизненного пути» систем по этим линиям развития можно положить в основу *функционально-технического аудита* инновационных предложений, когда оценка «идеальности» инновационного предложения производится при сравнении площади под соответствующей ему «сетевой диаграммой» с площадью «сетевой диаграммы» существующего прототипа (смотри рис. 1). Но можно пойти дальше и используя этот метод оценивать уровень инновации в баллах, поставляемых экспертами, что позволяет получить уже численную оценку степени идеальности.



На рисунке представлен результат сравнения цифрового и плёночного фотоаппаратов по 24 линиям развития технических систем. Видно, что площадь под «сетевой диаграммой» цифрового аппарата значительно больше, чем плёночного. Это убедительно показывает невыгодность или большой риск инвестирования в «плёночные» технологии. И, напротив, служит основанием для инвестирования в «цифру», что мы и видим сегодня на полках магазинов.

Рис.1. Сетевая диаграмма пленочного и цифрового фотоаппаратов.

И еще одно замечание. 24 линии развития технической системы выбраны были со значительным запасом. Такое количество линий обычно является избыточным для наиболее часто встречающихся инновационных предложений. Поэтому при оценке конкретного инновационного предложения разработчикам и экспертам можно посоветовать рассматривать не все критерии, которые «**можно использовать»**, а только те, без которых **нельзя** получить достоверную объективную оценку.

В связи с вышеизложенным возникает вопрос: «*Можно ли*, а если можно, то *как* оценивать инновации в тех системах и областях деятельности, где Линии развития/тренды развития пока не описаны или даже не выявлены? Например, в области социальных инноваций?». Ответ – можно. Для этого следует с помощью соответствующего для этой области аналога системного оператора описать контекст исходной задачи - декомпозировать рассматриваемую систему на подсистемы, выявить ее ближайшую надсистему, описать историю и будущее развитие. После чего нужно чётко сформулировать саму инновационную задачу и

сгенерировать идею ее инновационного решения. А поскольку идеальность является универсальным свойством любой системы, то используя ее жизненный цикл, можно, определив уровень идеальности этой системы, оценить уровень идеальности предлагаемого инновационного решения задачи для этой системы. Более того, используя модификацию вышеизложенного метода оценки идеальности, можно не только оценивать, но и сравнивать инновационный потенциал предлагаемых решений. Кстати, анализируя с помощью системного оператора предшествующие инновационные решения в рассматриваемой области, можно **обнаружить и описать** характерные для неё **тренды/линии развития**, обеспечив, тем самым, закономерное разрастание инновационной идеи решения исходной задачи в целый «куст» или «дерево» идей, а заодно и разработать последовательность планов их реализации. При этом, никто не запрещает и ничто не мешает выбрать и/или разработать **свои критерии** оценки инноваций в рассматриваемой области. Именно так и поступили исследователи в [16], анализируя инновационный потенциал своего решения Проекта помощи детям-инвалидам Кировского района г.Новосибирска «ВелоКировка».

ПРИМЕР.

Целью выуомянутого Проекта было снабжение детей, больных детским церебральным параличом (ДЦП), специальными велосипедами, улучшающими их координацию и повышающими двигательную активность. Для оценки инновационного потенциала предлагаемого решения сформулированной задачи были выбраны следующие параметры:

1. Качества изменений (эмоционально-психические); 2. Охват целевой аудитории; 3. Охват и лояльность общества; 4. Формирование информационной структуры Проекта; 5. Финансовый вклад государства; 6. Поиск целевой аудитории; 7. Качественные изменения физического состояния; 8. Сопровождение, сервис; 9. Техническое оснащение (количество); 10. Альтернативное техническое оснащение.

Следует признать, что эти параметры достаточно объективно и полно описывают инновационный потенциал предлагаемых решений. При этом одну часть параметров можно было взять из статистических данных государственных органов, а другую часть параметров можно было оценить по результатам анкетирования участников Проекта. На нижеприводимой диаграмме «Оценки идеальности Проекта» (рис. 2) хорошо видны уже решенные задачи и ещё недостаточно проработанные направления - сразу видно, куда надо направлять дальнейшие усилия.

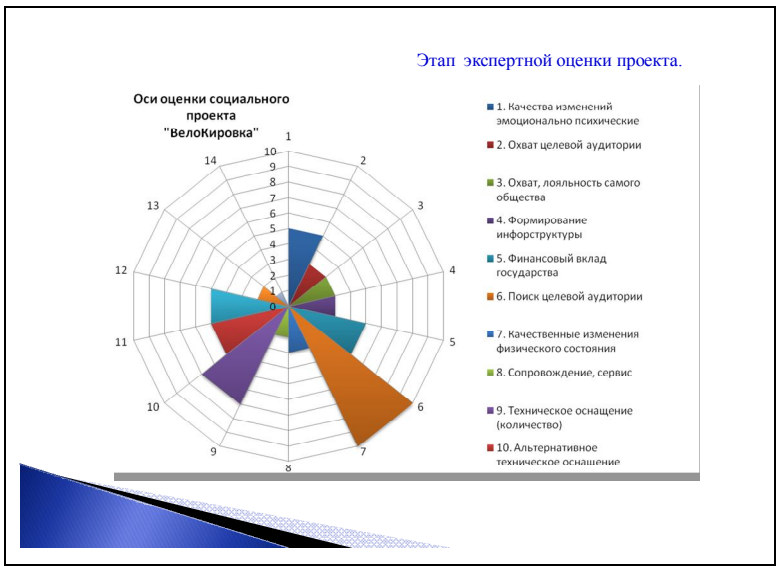


Рис. 2 Оценка идеальности Проекта .

Следует отметить, что авторы Проекта выбрали для себя посильную и вполне достойную цель. Но гораздо больший социальный эффект могла бы дать реализация *надсистемного* проекта – например, для группы детей-инвалидов одного района города. Более того, успешная реализация такого надпроекта послужила бы прочной основой для более амбициозных надсистемных проектов - на уровне всего мегаполиса, области, федерального округа и России в целом.

КОНЕЦ ПРИМЕРА

Из приведённого выше примера можно сделать важные методические выводы:

1. Параметры, выбираемые для оценки идеальности инновационного решения, должны позволять определить его системный уровень;
2. Каждый параметр должен показывать разработчикам свой путь выхода в надсистему инновационных решений.

Выше мы обсудили метод оценки инновационного решения с точки зрения его разработчиков. Однако, эта информация может оказаться очень важной на следующей фазе инновационного проекта для потенциальных инвесторов, поскольку для принятия обоснованного решения о финансировании инновационного проекта потенциальный инвестор должен получить ответ на следующие вопросы:

1). Повысится ли идеальность Т/У при реализации данного инвестиционного проекта?

2. Соответствует ли инновационное предложение линиям развития систем?

Нам представляется, что очевидными достоинствами предлагаемого метода оценки инновационных разработок (в частности, технических изобретений) являются:

- Возможность количественной оценки степени повышения идеальности Т/У через оценку площади под соответствующей «сетевой диаграммой».

- Количественная оценка идеальности научно-технического предложения по сравнению с «прототипом» предлагаемых Т/У.
- Анализируя «пики» и «провалы» на сетевой диаграмме оценки идеальности инновационного предложения можно ставить и решать задачи его дальнейшего развития с целью получения «зонтичных» патентов (для технических систем) или с целью разработки тактики и стратегии реализации и развития любого инновационного предложения.
- Возможность сравнения по «критерию идеальности» инвестиционных предложений из разных отраслей техники.

ПРИМЕР.

Продолжим решение производственной проблемы про закалку слитка в масле, сформулированной на предыдущем этапе.

Прежде всего, сформулируем техническое противоречие (ТП) для данного конкретного случая:

ХОЧУ не допустить воздух литейного цеха к поверхности заготовки, **но мне МЕШАЕТ**, то, что всем рабочим цеха надо просто дышать.

В этом случае, согласно рекомендациям «Таблицы разрешения ТП» [2-4], необходимо между поверхностью раскалённой заготовки и закалочным маслом поместить некоего «посредника», который не позволял бы кислороду из воздуха литейного цеха достигать поверхности раскалённой заготовки и при этом позволял бы всем рабочим литейного цеха дышать, как обычно. Очевидно, что это невозможно.

Заметим, что система «СТ-76» также подсказывает, что надо ввести «посредника» между заготовкой, маслом и окружающим воздухом. Но эта система поиска ответа уже более конкретно подсказывает правильное направление к решению задачи: неведомый посредник должен состоять из смеси элементов системы. Чего у нас в задаче много и бесплатно? Конечно, воздуха! Но как сделать, чтобы «воздух у поверхности слитка не допускал окружающий воздух» к раскалённой докрасна его поверхности? С этой целью воспользуемся самой простой версией АРИС-85В (см выше п.5). Идея в том, что изменённый воздух литейного цеха в ОВ (вблизи поверхности раскалённого слитка) во время опускания его в закалочное масло (ОЗ) должен САМ предотвратить проникновение внешнего воздуха к поверхности слитка и не мешать рабочим дышать. Но как можно изменить воздух, прилегающий к поверхности слитка так, чтобы он не мешал опускать слиток в масло, не пропускал окружающий воздух к слитку и при этом не мешал рабочим во всём цехе нормально дышать? В терминах классической ТРИЗ возникает так называемое «*физическое противоречие*» [17]:

наш посредник должен легко пропускать твердое вещество – слиток, но не должен пропускать окружающий воздух.

Но что же это за посредник? Каждый из нас хорошо его знает потому, что мы встречаемся с ним практически ежедневно. Это – **обычная пена**! Итак, вот окончательное решение, предложенное Г.И.Ивановым [14]:

снимается с пожарного щита в цехе обычный пенный огнетушитель и пена напускается поверх масла в закалочной ванне. При опускании раскалённого слитка в ванну через слой пены, дым всё-таки образовывался – ведь в пузырьках пены есть воздух. Но количество дыма стало в 25 (!) раз меньше, чем при опускании слитка прямо в масло. Понятно, что оно весьма эффективно и с экономической точки зрения.

КОНЕЦ ПРИМЕРА.

Кроме указанных выше методов и инструментов генерации идей полезным может оказаться следующее простое правило, базирующееся на эффекте *синергии* и способное привести к новым решениям:

<u>если некая система исчерпала ресурсы своего развития, то ее объединение с другой системой, имеющей ту же главную функцию, но более «молодой» (т.е. находящейся вначале своего развития), способно породить новую систему, потенциал развития которой гораздо выше каждой из исходных</u>.

Более детальное изложение этого правила и примеры успешного его применения будут рассмотрены при описании последнего этапа жизненного цикла инновации.

И еще одно важное замечание. При генерации идеи решения исходной задачи, как это обычно бывает в большинстве случаев, возникают так называемые ***вторичные задачи***. Например, где брать пену в рассмотренном выше примере? Ведь огнетушителей для постоянного производства не напасёшься. Однако вторичные задачи, которые, кстати, как правило, также носят инновационный характер – это задачи уже более низкого уровня сложности и потому решаются более просто. Например, в том же примере можно было проконсультироваться с пожарниками, ведь для тушения больших пожаров у них есть пеногенераторы. Можно было просто скопировать принцип их работы и поставить в цехе свой небольшой генератор пены. И т.д., и т.п.

В результате комплексного решения исходной задачи может возникнуть целая совокупность (система) взаимообусловленных инновационных идей, которая в комплексе и представляет собой концептуально завершенное инновационное предложение о том, как следует *содержательно* решать исходную проблему. Такую совокупность базовых и вторичных инновационных идей будем называть ***содержательной концепцией инновации***. Заметим, что таких содержательных концепций решения исходной проблемы может оказаться несколько. Отсюда возникает проблема выбора *наилучшей* содержательной концепции. Решению этой проблемы и будет посвящен следующий этап.

Результаты.
Результатом данного этапа должен стать список (чаще всего состоящий из единственного элемента) содержательных концепций решения исходной задачи,

представляющих собой множества содержательных инновационных идей о том, как решать основную, исходную проблему и идей о том, как содержательно решать сопутствующие ей, вторичные задачи.

ЭТАП 1.4. *ПОСТРОЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ ИННОВАЦИИ.*
Содержание этапа. Как было указано ранее, результатом исполнения предыдущих этапов может оказаться целый список содержательных инновационных концепций решения исходной проблемы, что естественно приводит к проблеме выбора *наилучшей* концепции. Но здесь возникает вопрос – что значит «наилучшей», и по какому параметру «наилучшей»?

Заметим, что у инновации, как было неоднократно подчеркнуто, кроме *содержательной* компоненты существует не менее важная *коммерческая* составляющая. Возникает вопрос - как следует выбирать наилучшую инновацию, если необходимо учитывать оба параметра: и содержательный, и коммерческий. Воспользуемся для решения этой проблемы рекомендациями так называемой Теории решений (смотри, например, [18-20]), основное положение которой гласит:
– решение является *рациональным* (т.е. «наилучшим» в наших терминах) тогда и только тогда, когда оно соответсвует действию, позволяющему достичь наибольшей ожидаемой *полезности*, усредненной по всем возможным результатам данного действия.

Далее мы будем считать, что для нас *конечная полезность* инновационного решения исходной задачи измеряется, прежде всего, *величиной его коммерческого успеха* и потому в дальнейшем выбор наилучшей содержательной концепции мы будем осуществлять, опираясь, главным образом, на анализ коммерческой составляющей будущей инновации. Кстати, ранее мы также неоднократно подчеркивали, что, начиная решение инновационной задачи с идентификации и анализа запроса на инновацию, далее, параллельно поиску ее содержательного инновационного решения, необходимо обязательно задумываться и о коммерческом содержании этого решения. Тем не менее, до сих пор все-таки главным был поиск содержательной идеи решения. Но получив набор содержательных решений, надо все-таки остановиться на каком из них. Поэтому для решения этой задачи выбора мы на данном этапе сконцентрируемся на решении коммерческих вопросов и основной задачей данного этапа будем считать формулировку и последующий анализ коммерческой составляющей будущей инновации, что и позволит выбрать среди содержательных концепций решения наилучшую с экономической точки зрения и перейти к реализации второй фазы жизненного цикла инновации – превращению выбранной концепции инновации в реальный инновационный продукт в рамках инновационного проекта и построению на базе этого продукта успешного инновационного бизнеса.

Заметим, что при этом может получиться так, что ни одна из предложенных содержательных инновационных концепций решения исходной проблемы не будет годиться с коммерческой точки зрения и, тем самым, не будет представлять интерес, скажем, для инвесторов. В этом случае инноватору необходимо будет

решить – либо выбранное инновационное решение с учетом других обстоятельств (например, в силу его бОльшей идеальности, чем у других решений, с учетом его большого социального эффекта, либо просто в силу жизненной необходимости реализации) все-таки будет реализовано, либо следует вернуться к предыдущим этапам и вновь постараться найти другую, приемлемую с коммерческой точки зрения, содержательную концепцию решения проблемы, либо переформулировать саму проблему.

Оценку коммерческих составляющих, дополняющих сгенерированные на предыдущем этапе содержательные инновационные концепции, мы будем осуществлять путем построения и последующего анализа соответствующих этой концепции *бизнес-моделей*. Сочетание *«содержательная концепция + бизнес-модель»* будем в дальнейшем называть ***бизнес-концепцией инновации***. Выбор же ***наилучшей*** бизнес-концепции, называемой в дальнейшем просто ***концепцией инновации***, будет осуществляться, главным образом, путем инвестиционного анализа, включая сравнитекльный анализ *экономических показателей* этих моделей и *инновационных рисков*.

ШАГ 1.4.1. Инновационное бизнес-моделирование.

Прежде чем переходить к описанию процесса инновационного бизнес-моделирования мы предварительно сформулируем основные принципы, на которых, по нашему представлению, должен строиться инновационный бизнес. К таким принципам относятся

1. Любой бизнес – это система (*бизнес-система,* смотри рис.3);
2. К созданию любого инновационного бизнеса следует относиться как к проекту создания новой системы.
3. Любая система испытывает колебания, постоянно отклоняясь от точки *подвижного равновесия.*
4. Любая система имеет свой срок жизни (*жизненный цикл*) и потому создавая бизнес, нужно помнить, как будет устроен его жизненный цикл.
5. Жизненный цикл инновационной бизнес-системы состоит из трех качественно разных моментов – момента зарождения бизнеса, момента «нормального» функционирования бизнеса и момента прекращения его существования (*структурный кризис*).
6. «Нормальное» функционирование бизнеса – это тот период, когда импульс к возвращению в подвижное равновесие сильнее любого импульса к выходу из него
7. Зная условия и правила, позволяющие инновационному бизнесу «нормально» функционировать, можно предвидеть *почему* и *когда* создаваемый бизнес перейдет в структурный кризис.
8. В бизнесе существует три базовых специализации - производство (П), коммерция (К) и финансы (Ф), а также 4 производных специализации – (П&К), (П&Ф), (К&Ф) и (П&К&Ф). Наиболее успешными, как показывает история, являются предприниматели, умеющие маневрировать ммежду базовыми специализациями в зависимости от того, что диктуют существующие возможности и угрозы.

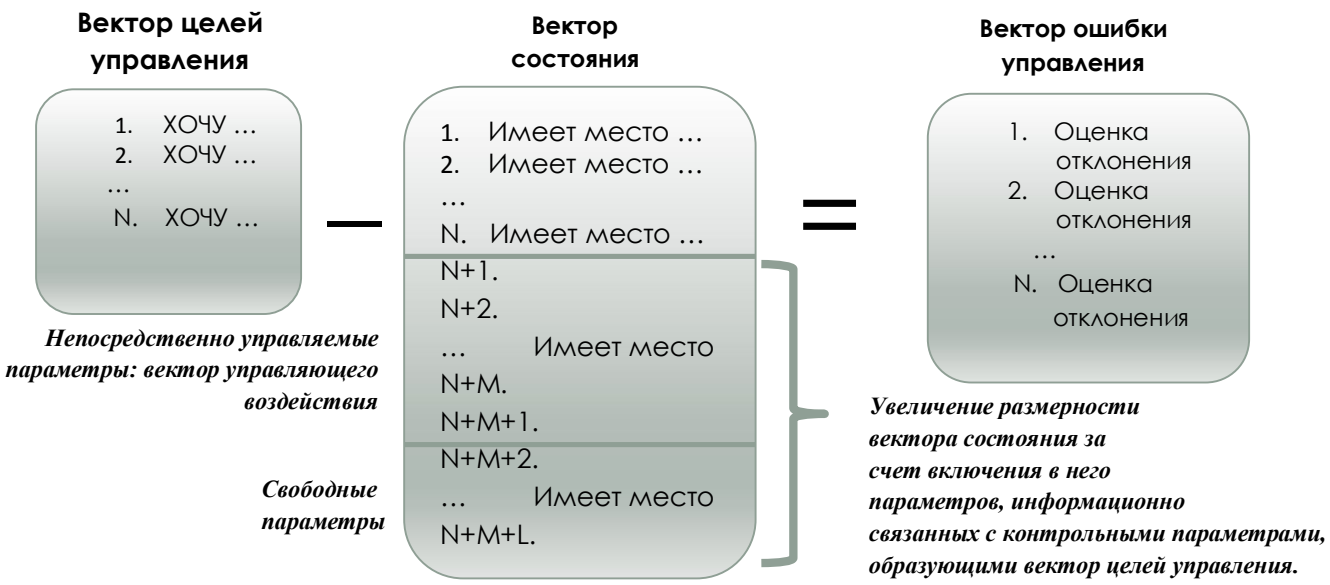


Рис.3 *Системное представление бизнеса* (1, ... , N — **контрольные параметры** бизнес-системы в порядке, обратном вынужденному отказу от осуществления избранных *определенных* целей; N+1, ... , N+M+L — **информационно-алгоритмически связанные** с контрольными параметры; N+1, ... , N+M — **Непосредственно управляемые параметры** (*вектор управляющего воздействия*);также возможен частный случай, когда все или некоторые непосредственно управляемые параметры имеют индексы, не превосходящие N.; N+M+1, ... , N+M+L — **свободные параметры**, все объективно возможные значения которых признаются допустимыми.)

Все вышеуказанные принципы составляют существенную часть *контекста,* в рамках которого будет протекать процесс инновационного бизнес-моделирования. Сама же бизнес-модель строится с целью описания основных принципов создания, развития и успешного функционирования будущего бизнеса, смысл которого, в свою очередь, сводится к созданию определенной ***полезности*** как для самого инноватора, так и для заказчика (если он, конечно, имеется), ну и общества в целом. При этом такая полезность, как уже неоднократно говорилось ранее, может пониматься разными участниками инновационного процесса по-разному – для одних это удовлетворение интеллектуальных и/или коммерческих амбиций, для других – просто получение прибыли, для третьих - это создание успешного и максимально устойчивого бизнеса, для четвертых – высокая рыночная стоимость бизнеса с целью его продажи и т.п. Поскольку, для нас коммерческая составляющая инновации является одной из основополагающих, то при построении бизнес-модели чрезвычайно важным представляется выбор ориентации будущего бизнеса (что, естественно, также относится к *контексту* задачи бизнес-моделирования). Далее мы будем различать следующие варианты такой ориентации (конечно возможны их комбинации):

- высокая *прибыльность* бизнеса,
- высокая *устойчивость* бизнеса, включая максимизацию длительности этапа эксплуатации жизненного цикла инновации,
- высокая *рыночная стоимость* создаваемого инвестиционного бизнеса.

Заметим, что строительство модели будущего инновационного бизнеса носит *творческий* характер и потому задачу построения бизнес-модели следует рассматривать также как инновационную задачу. И начинается решение этой задачи с формулировки и последующего поиска базовой коммерческой идеи решения. Оказывается, что аналогично тому, как это предлагает классическая ТРИЗ для ТС в случае решения изобретательской задачи, такой поиск может также носить системный и направленный характер. Подобная возможность хорошо описана в монографии [8], где приводится описание 55 инновационных идей построения бизнес-моделей. Вот, например, некоторые из них:

- *«Айкидо»* - идея бизнеса, базирующегося на противоположном тренде. Так, например, если в области питания набирает силу тренд открытия ресторанов быстрой еды (фастфуды), то предлагается открыть ресторан *медленного* питания.
- «*Аукцион*» - модель бизнеса, основанного на идее собирания уникального и популярного актива с тем, чтобы устроить *аукцион* и получить от этого сверхприбыль. Примером может служить контекстная реклама.
- «*Бартер*» - модель бизнеса, построенного на прямом обмене активами без использования денег. Пример – Банк Времени.

С другими *инновационными* бизнес-идеями можно познакомиться в [6], где описываются следующие инновационные бизнес-идеи:

- «*Разделение и гармонизация трех фундаментальных форм бизнес-деятельности»*:
  - деятельность, связанная с производством и/или продвижением на рынок *инновационных продуктов*, что может потребовать, например, быстрого и раннего выхода этого продукта на рынок, что позволит занять бОльшую долю рынка и установить комфортные для производителя цены, особого отношения к талантливым сотрудникам, определенных усилий по поиску и привлечению к проекту нужных людей и партнеров и т.п.;
  - деятельность, ориентированная на *клиентов* – поиск потребителей и установление отношений с ними;
  - деятельность по *управлению инфраструктурными аспектами* бизнеса – например, деятельностью по масштабированию бизнеса с целью снизить затраты на единицу продукции, действиями по повышению конкурентоспособности и устойчивости бизнеса, проведению мероприятий по консолидации (скажем, слияние и поглощение) или, наоборот, по выделению отдельных направлений в самостоятельные бизнесы, ориентации на издержки, стандартизации, повышению производительности и т.д. и т.п.
- *«Длинный хвост»*, когда на рынок выводится «длинная» линейка инновационных продуктов, каждый из которых занимает свою нишу и реализуется в ограниченном объеме;
- *Многосторонние платформы*, когда в модели бизнеса объединяют две или более связанных между собой группы пользователей, принимая во внимание то, что ценности, создаваемые платформой ценны для одной

группы пользователей только в том случае, когда присутствует и другая группа;

- *FREE бизнес-модель* – стиль, согласно которому один или несколько значимых сегментов потребителей будет получать в течение длительного периода времени *выгоду* от *бесплатного предложения*, а финансирование этого сегмента осуществляется за счет другой части создаваемого бизнеса (пример - Skype) ;
- *Открытые бизнес-модели* – модели, используемые для создания и сохранения ценностей за счет сотрудничества с *внешними партнерами.* Примером таких бизнесов могут служить инновационные бизнесы, построенные на использовании в своей деятельности патентов или ноу-хау сторонних организаций.

Далее сгенерированную инновационную идею бизнес-модели вместе с детальным и убедительным обоснованием ее выбора будем называть ***концепцией бизнес-модели***. Отметим, что по возможности эта концепция должна быть как можно более *простой* и в тоже время достаточно *убедительной,* а также как можно более *конкретной*. Но самое главное – концепция бизнес-модели должна быть максимально *понимаемой* всеми участниками инновационного процесса, иначе ее последующее наполнение, уточнение и превращение собственно в бизнес-модель может столкнуться с серьезными трудностями.

Сразу же отметим, что, вообще говоря, сгенерированных концепций бизнес-модели может быть несколько (например, это могут быть конкурирующие концепции – «самим создавать торговую сеть для сбыта инновационного продукта» или «воспользоваться услугами уже существующих торговых сетей») и потому на этом шаге может возникнуть еще одна проблема выбора – какую концепцию предпочесть. Однако в процессе наполнения концепции конкретным содержанием и перехода, таким образом, от концепции к полноценной бизнес-модели, как правило, большая часть из этих концепций отсеивается и если все-таки некоторые концепции, наполняясь конкретным содержанием, приводят к конкурирующим бизнес-моделям, то дальнейший инвестиционный анализ этих моделей (в том числе сравнение экономических показателей и рисков), как правило, позволяет сделать окончательный выбор.

Следуя [6], мы будем считать, что итоговая бизнес-модель, соответствующая той или иной концепции, должна состоять из 9-ти блоков:

- *Описание потребительских сегментов* (для кого создается продукт, какие клиенты наиболее важны?).
- *Ценностные предложения для клиентов* (описание инновационного продукта с точки зрения его ценности для определенного потребительского сегмента – какие проблемы мы помогаем решить нашим клиентам, какие потребности, удовлетворяем, какую конкретную модификацию инновационного продукта мы сможем предложить каждому потребительскому сегменту?).
- *Каналы продвижения и сбыта инновационного продукта* (какие каналы взаимодействия желательны для потребительских сегментов, как эти

каналы будут связаны между собой, какие из них наиболее эффективны и какие наиболее выгодны?).

- *Принципы взаимотношения с клиентами* (отношения какого типа ждет каждый потребительский сегмент, какие отношения наиболее популярны в настоящее время, какие потребуются расходы, как отношения будут интегрированы в общую схему бизнес-модели?).
- *Потоки поступления доходов* (за что клиенты готовы платить, за что они платят сейчас, каким образом происходит оплата, как они предпочли бы платить, какую часть прибыли прносит каждый поток поступления доходов?).
- *Ключевые ресурсы* (какие ключевые ресурсы нужны для наших ценностных предложений, каналов сбыта, взаимоотношений с клиентами, потоков дохода?).
- *Ключевые виды деятельности* (какие виды деятельности нужны нашим ценностным предложениям, каналам продвижения и сбыта, нашим взаимоотношениям с клиентами, нашим потокам доходов?).
- *Ключевые партнеры* (кто является нашими ключевыми партнерами, кто наши основные поставщики, какие ключевые ресурсы мы получаем от партнеров, какой ключевой деятельностью занимаются наши партнеры?).
- *Структура издержек* (какие предполагаются наиболее важные расходы, какие из ключевых ресурсов наиболее дороги, какие ключевые виды деятельности потребуют наибольших затрат?).

Для построения бизнес-модели можно использовать различные *шаблоны* (смотри, например, ту же монографию [8]), в том числе и рекомендуемые в литературе шаблоны *бизнес-планов* [21,22]. Однако при пользовании стандартными шаблонами необходимо понимать, что у инновационных бизнесов есть свои особенности, которые обязательно должны найти свое отражение в бизнес-модели.

При создании инновационных бизнес-моделей большое значение имеют применяемые при этом методы, технологии и инструменты. Примерами таких методов могут служить следующие ([6]):

- *Подсказки потребителей* – метод, позволяющий увидеть создаваемый бизнес глазами его будущих потребителей, что может привести к появлению совершенно новых идей;
- *Генерация идей* – метод, рассматривающий бизнес-моделирование как творческую инновационную задачу, при решении которой вначале генерируются идеи и лишь затем отбираются лучшие. Источником идей может служить тщательный анализ каждого из девяти блоков бизнес-модели, однако основными источниками инновационных идей, как правило, являются - анализ ресурсов, предложений, потребителей и финансов. Весьма полезным инструментом при этом может оказаться SWOT-анализ содержимого блоков бизнес-модели, кроме того, здесь полезными могут оказаться все те приемы, способы и инструменты, которые были описаны на предыдущем этапе, но, естественно, адаптированные к проблеме инновационного бизнес-моделирования. В частности, при отборе лучших идей помимо обычных критериев типа: время внедрения, степень

сопротивления клиентов, степень конкурентоспособности и т.п. очень полезным может оказаться использование адаптированной для этой задачи формулы идеальности,

- *Визуализация* – метод, позволяющий использовать преимущество образного мышления. С этой целью предлагается пользоваться такими инструментами как рисунки, схемы, эскизы, наброски, различные диаграммы, графики, стикеры и т.п. Визуализация может осуществляться вручную или с использованием специализированных компьютерных программ.
- *Прототипирование* – один из самых мощных инструментов разработки инновационных бизнес-моделей, позволяющий абстрактные сущности переводить в нечто конкретное, а в нашем случае - в некое приближение к реальной будущей бизнес-модели. Такое приближение может осуществляься, скажем, в виде тех же рисунков, текста, диаграмм и графиков, электронных таблиц, описывающих финансовые потоки и т.п. Эти конструкции позволяют конкретно исследовать и обсуждать идею бизнес-модели, в том числе и при сравнительном анализе с уже существующими на рынке моделями бизнеса. Напомним, что метод прототипирования является одним из самых популярных и в класической ТРИЗ, а поскольку бизнес-моделирование - это творческая задача, то его использование и при бизнес-моделировании является вполне логичным.
- *Сторителлинг* – метод представления модели будущего бизнеса путем рассказывания *историй*, описывающих разные бизнес проблемы*, процессы и результаты их решения* с целью последующего обсуждения и делания выводов. Заметим, что метод позволяет преодолевать активное сопротивление слушателей и участников при анализе и обсуждении основных идей модели. При этом рекомендуется активно использовать такие техники, как «говори и показывай», видеоклипы, ролевые игры, тексты с картинками, комиксы;
- *Сценарии* – метод, известный как метод *сценарного планирования,* ориентирован, как и предыдущие методы, на конкретизацию и детализацию абстрактных положений модели бизнеса. Предлагается различать сценарии двух типов - первый тип ориентирован на описание различных характеристик *потребления*, а сценарии второго типа описывают условия и варианты развития и функционирования *рынка будущего бизнеса*. Цель использования метода – понять, как будет себя вести и развиваться модель бизнеса при различных условиях. Этот метод носит *интеграционный* характер, поскольку в нем могут быть использованы (что желательно) результаты, полученные другими методами.

Ранее, при описании первого этапа мы отмечали важность для успешного решения инновационной задачи наличия *инновационной среды.* Естественно, что такая среда играет большую роль и при инновационном бизнес-моделировании, поскольку именно она способствует актуальному предоставлению данных, отражающих как *внутренние* (описание *ограничений* и наличие нужных *ресурсов,* их оценка), так и *внешние* аспекты функционирования будущего бизнеса (*макроэкономические, отраслевые, рыночные*) и, в частности, те *бизнес-тенденции*, которые имеют место в настоящем и, возможно, будут в будущем.

ШАГ 1.4.2. Инвестиционная оценка бизнес-моделей. Следующий шаг после разработки бизнес-моделей – это их инвестиционная оценка и последующий сравнительный анализ с целью выбора кандидатов на *наилучшую бизнес-модель*. Мы будем придерживаться двух основных подходов к проведению инвестиционной оценки:

- стратегическая интеграция (влияние на достоверность оценки до 70%): *анализ* социально-экономического окружения бизнес-модели, достоверная *оценка* основных составляющих эту модель;
- прогноз системы *экономических показателей* (влияние на достоверность оценки не более 30%), позволяющих оценить *экономическую эффективность* будущего бизнеса.

Главная задача первого подхода – для каждой бизнес-модели построить *стратегическую карту* будущего бизнеса, включая описание основных *стейкхолдеров* бизнеса, состава всех объектов, генерирующих *денежные потоки* (в том числе потоки, связанные с самим инновационным продуктом) с учетом всех *налогов* и *сборов*, описание главных *бизнес-процессов* (основных и обеспечивающих), а также *ресурсов*, распределенных по этим процессам (включая требуемый для осуществления бизнеса персонал), структуры и оценку размера будущего *капитала*. Задача же второго подхода – дать *финансовую оценку* будущему бизнесу в терминах значений *ключевых* экономических показателей бизнес-модели таких, например, как:

1. Чистая приведенная стоимость (NPV)
2. Срок окупаемости (PP)
3. Дисконтированный срок окупаемости (DPP)
4. Внутренняя норма доходности(IRR)
5. Индекс рентабельности(PI)

По результатам инвестиционного анализа проводится сравнительный анализ бизнес-моделей и выставляются предварительные *рейтинговые оценки* (баллы).

ШАГ 1.4.3. Анализ рисков. Проведя инвестиционный анализ бизнес-моделей переходят к следующему шагу - *анализу рисков.* Этот шаг анализа для инновационных задач имеет особое значение и потому анализироваться здесь должны обе составляющих инновации – и содержательная ее часть, и соответствующие ей бизнес-модели.

Анализ рисков, связанных с содержательной компонентой необходим по той причине, что имеют место быть:

- *Ошибки в исходных данных*. Руководители и/или инвесторы, принимающие решения об инвестировании в инновационные решения равно и как их консультанты и эксперты-экономисты, обычно имеют дело с исходными данными, представленными в документах, опосредованно описывающих инновационную концепцию. Но если эти исходные данные неверны, то все последующие расчеты просто теряют смысл. Так, например, в силу отсутствия опыта может оказаться так, что мир технических систем (а заодно и мир их потребителей) структурирован совсем не так, как субъективно представляется экономическому консультанту, эксперту, инвестору или руководителю. Именно поэтому рисковый анализ

содержательной части инновации требует от инвесторов, экспертов и консультантов весьма глубокого понимания сущности содержательно-функционального назначения, анализируемого инновационного предложения, которое, кстати, только и нужно конечному потребителю. Неучет данного обстоятельства является одной из главных причин отказов в финансировании и неудач большинства инновационных проектов.

- *Отсутствие общепринятой методики оценки содержательного (например, технического) потенциала инновационных предложений и прогнозирования пути их развития*. Эти оценки обычно делаются экспертами методом проб и ошибок, на основе их личного опыта и потому носят субъективный характер. В результате гибнет или ложится под сукно масса весьма перспективных и даже прорывных инновационных решений. И, наоборот, поддерживающие инновации низкого уровня часто принимаются за перспективные, «прорывные» и как следствие впустую тратятся большие деньги, усилия, время. Заметим, что необходимость разработки такой методики (некоторые элементы ее были представлены выше – пример с оценкой фотоаппаратов) явилась одним из движущих мотивов написания этой статьи, поскольку достаточно очевидно, что именно сегодняшние сильные инновации высокого уровня и есть основа завтрашнего подъема экономики, завтрашнего экономического уклада.

В настоящее время существет целый ряд эффективных способов выявления и устранения рисков. Среди наиболее популярных методов учета рисков отметим следующие:

- *Анализ чувствительности*
- *Анализ сценариев*
- *Дерево решений*
- *Реальные опционы*
- *Методы Монте-Карло*
- *Исследование операций*
- *Интервальные вычисления.*

Что же касается рисков, привносимых собственно при самом строительстве бизнес-моделей, то, как отмечается в [7], они бывают двух основных типов: *информационные риски* и *риски несоответствия мотиваций*.

Информационный риск характерен для бизнес-модели, которая требует *принятия решения при недостатке* или *недостоверности информации*. Например, инновационная компания, выводя новый продукт на рынок, может столкнуться с риском отсутствия спроса на этот продукт, поскольку в свое время недостаточно точно оценила потребность в этом продукте и приняла решение об его производстве, будучи до конца не уверенной, нужен ли он потребителю или нет. Другой типичной причиной возникновения информационного риска является низкая квалификация и неумение бизнес-аналитиков правильно и последовательно проводить детальный (в том числе и количественный) анализ исходных данных, используемых при проектировании бизнес-модели. Например, данных по

результатам сегментирования рынка. Зачастую рынок сегментируется на основе только одного или максимум двух критериев (параметров, атрибутов), в то время, как реальная рыночная ситуация является гораздо более сложной, завися, в действительности, не от одного-двух, а от нескольких десятков параметров. Поэтому будущий бизнес необходимо описывать по возможности как можно более полной совокупностью параметров и атрибутов, представляющих рынок.

Пример: *Современные смартфоны разных производителей мало отличаются друг от друга по своему функционалу. Одной из причин такого положения является попытка свести к единому знаменателю потребности самых разных людей, попавших в один сегмент. В итоге разрабатывается и выбрасывается на рынок продукт «на все случаи жизни». Тем самым происходит обезличивание товара и как результат - покупатель переплачивает за совершенно не нужные ему функции.*

Заметим, что необходимость адекватного отражения особенностей рынка бизнес-моделью требует, как уже неоднократно отмечалось ранее, наличия специализированной *инновационной среды*, ответственной за предоставление актуальных и достоверных данных (об этом речь уже шла при описании первого этапа) в процессе решения инновационных задач, особенно на этапе построения бизнес-модели. При этом необходимо также понимать, что исходная инновационная проблема в действительности представляет собой целую *систему* взаимообусловленных инновационных задач, возникающих в процессе поиска и реализации инновационного предложения, о чём мы также неоднократно говорили ранее.

Другой риск – это риск несоответствия мотиваций. Этот риск возникает, когда *мотивации, вытекающие из бизнес-модели, могут привести к действиям, конфликтующим с более масштабными интересами цепочки создания ценности*. Примером может служить ситуация, когда разным подразделениям согласно бизнес-модели могут быть поставлены потенциально конфликтующие цели. Выявление таких и подобных им ситуаций, и несоответствий при анализе рисков может быть осуществлено разными способами, что позволяет заранее внести соответсвующие изменения в бизнес-модель. Например, учитывая тот факт, что от принимаемых (согласно анализируемой бизнес-модели) решений во-многом зависит успех всего бизнеса, анализируется процесс принятия бизнес-решения на предмет *логического моделирования* последствий. Выявленные при этом противоречия или конфликты интересов позволяют внести необходимые изменения в процесс принятия решений и, тем самым, переопределить и усовершенствовать саму бизнес-модель.

Концепция 4W, представленная в [7], выделяет четыре основных типа вмешательства в процес принятия бизнес-решений: изменение того, на КАКИХ целях будет сфокусировано решение; КОГДА решение должно быть принято; КТО должен принять решение; и ПОЧЕМУ решение, благодаря создаваемым им мотивациям, повлияет на действия участников процесса, которых это решение касается. Применение этих способов анализа процесса принятия решений позволяет, как утверждают авторы [7], устранить неэффективность бизнес-моделей, обусловлен-

ной информационным риском и/или риском несоответствия. Изменяя то, КАКИЕ решения принимаются в бизнес-модели, КОГДА они принимаются, КТО их принимает и ПОЧЕМУ эти решения принимаются, Вы можете создавать инновационные бизнес-модели, во-многом превосходящие существующие и позволяющие достичь устойчивого конкурентного преимущества.

Результаты. Проведя инвестиционный анализ бизнес-моделей и оценку рисков инновационных предложений можно с уверенностью гарантировать, что среди множества конкурирующих вариантов найдется *наилучший* вариант. Этот вариант, представляющий сочетание содержательной концепции и соответствующей ей наилучшей бизнес-модели и является искомой ***концепцией инновации*** – целью и результатом первой фазы жизненного цикла инновации.

Литература:

1. Д.И.Свириденко, В.С.Сибиряков. ТРИЗ – Теория решения инновационных задач. Сибирская финансовая школа, 2017. № , с. -.
2. Г.С. Альтшуллер. "Творчество как точная наука". Издательство "Скандинавия", Петрозаводск, 2004;
3. Г.С.Альтшуллер, Б.Л.Злотин, В.И.Филатов. Профессия – поиск нового. Кишинев: "Картя Молдовеняскэ",1985.
4. Г.С.Альтшуллер. Найти идею. Введение в ТРИЗ-теорию решения изобретательских задач. М.: Альпина Паблишер, 2017, - 404 с.
5. G. Stevens and J. Burley, “3,000 Raw Ideas = 1 Commercial Success!” *Research•Technology Management,* 40(3): 16-27, May-June, 1997
6. А.Остервальдер, И.Пинье. Построение бизнес-моделей. М.: Альпина Паблишер, 2017, - 288 с.
7. К.Гиротра, С.Нетесин. Оптимальная бизнес-модель. Четыре инструмента управления рисками. М.: Альпина Диджитал, 2014, - 216 с.
8. О.Гассман, К.Франкенбергер, М.Шик. Бизнес-модели: 55 лучших шаблонов. М.: Альпина Паблишер, 2017, - 432 с.
9. У.Детмер. Теория ограничений Голдретта. Системный подход к непрерывному совершенствованию. М.: Альпина Паблишер, 2017, - 444 с.
10. http://www.myshared.ru/slide/742734/
11. В.Г.Сибиряков. Технический аудит инвестиционных проектов по трендам развития. Радарная диаграмма идеальности систем. http://live-kino.ru/video/SkYtKDiyEg4
12. СТ 76 http://altshuller.ru/triz/standards1.asp
13. АРИЗ-85В http://www.altshuller.ru/triz/ariz85v-1.asp
14. Г.И. Иванов. Алгоритм решения инженерных проблем – АРИП 2009 (п.т.). 12.05.2009. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.metodolog.ru/node/260
15. В.Г.Сибиряков. Технический аудит инвестиционных проектов. Сборник докладов 6 международной конференции «Инструменты создания инноваций для развития предпринимательства», 14-15 ноября 2014 г.,Москва.
16. Велокировка В.Кривенков, Н.Иванова, В.Сибиряков. Применение ТРИЗ в моделировании социальной активности жителей мегаполиса. Сборник докладов 6 международной конференции «Инструменты создания инноваций для развития предпринимательства», 14-15 ноября 2014 г.,Москва.

17. Физическое противоречие http://libraryno.ru/4-4-fizicheskie-protivorechiya-i-ih-razreshenie-dolotov/
18. Р.Бенерджи. Теория решения задач. Подход к к созданию искусственного интеллекта. М.: Мир. 1972, - 224 с.
19. Э.Вилкас, Е.Майминас. Решения. Теория, информация, моделирование. М.: Радио и связь, 1981, - 328 с.
20. А.К. Диксит, Б.Дж. Нейлбафф. Теория игр. Искусство стратегического мышления в бизнес и жизни. М.: Манн, Иванов и Фербер. 2016, - 494 с
21. С.Рид, Н.Дбю, Р.Уилтбэнк, Э.Олссон. Пошаговое руководство по созданию бизнеса. М.: Альпина Паблишер, 2013, - 246 с.
22. Р.Абрамс. Бизнес-план на все 100%. Стратегия и тактика эффективного бизнеса. М.: Альпина Паблишер, 2014, - 468 с.