

ОТСМ сеть проблем

Руководство пользователя

Николай Хоменко,

Insight Technologies Lab, Canada.

European Institute for Energy Research, Germany.

INSA Strasbourg, France

От редактора и переводчика

В архиве есть несколько вариантов руководства по работе с сетями проблем, мы использовали для публикации и перевода последний материал, датированный 2008 годом. Позднее появился ряд статей Н. Хоменко в соавторстве с европейскими коллегами, где описаны конкретные варианты использования этого подхода. В приложении дана блок-схема разработки сети проблем.

А.А. Нестеренко

Краткое описание ОТСМ сети проблем

Собираясь в путешествие, мы обычно ищем хорошую карту местности. Карты для исследования новых территорий не существует. В этом случае мы, по мере продвижения вглубь территории, создаем свою собственную карту.

Анализ сложных нетиповых междисциплинарных проблемных ситуаций может рассматриваться как путешествие в неизведанные земли. Следовательно, имеет смысл разрабатывать карту, отражающую мыслительный процесс, который мы совершаем, работая с такими проблемами. Это пособие проведет нас через сложную проблемную ситуацию, помогая собрать частичные решения, которые затем можно будет использовать для получения удовлетворяющего нас результата. Технология сетей проблем на базе ОТСМ была разработана как часть процесса решения проблемы в рамках ОТСМ, однако она может быть включена во многие другие технологии и методы организации мышления для увеличения продуктивности и эффективности мыслительного процесса лиц, работающих со

ОТСМ сеть проблем

знаниями. Аналогичным образом инструменты и машины помогают увеличить продуктивность работников физического труда. Говоря о лицах, работающих со знаниями, мы в данном случае имеем в виду всех, кто использует свой интеллект для преобразования знаний с целью получения новых решений, базируясь на анализе определенной ситуации.

Согласно Петеру Друкеру продуктивность работников физического труда возросла в 50 раз в 20-м веке, в то время как продуктивность работников умственного труда осталась на прежнем уровне. Классическая ТРИЗ и ОТСМ обеспечивают нас мощной теоретической базой для разработки инструментов, позволяющих существенно повысить эффективность деятельности людей, работающих со знаниями. *ОТСМ сеть проблем*¹ – это один из таких инструментов на базе ТРИЗ и ОТСМ.

ОТСМ сеть проблем может быть использована не только для пошагового решения проблем. Этот инструмент может быть применен для стратегического и тактического планирования развития организации, продуктов и исследований. Дело в том, что в процессе разработки *ОТСМ сети проблем* мы собираем, организуем и формализуем информацию о проблемной ситуации таким образом, чтобы облегчить анализ этой ситуации и синтез решений. В результате мы получаем своего рода карту основных знаний и особенностей конкретной ситуации, отражающую исследуемые проблемы. *ОТСМ сеть проблем* дает пользователю общую картину, своего рода карту конкретной проблемной ситуации, которая может использоваться неоднократно для различных целей. Она может развиваться и интегрироваться с другими представлениями знаний в контексте задач организаций, групп или индивидуальных пользователей. В этом случае система управления знаниями организации будет представлена не как база отчетов, но как семантическая сеть, отражающая знания, релевантные потребностям компании. Такую базу удобно просматривать и использовать для решения проблем и принятия решений в будущем. Кроме того, возникшая как инструмент для описания сложных междисциплинарных проблем, сеть может быть использована и для работы с относительно простыми проблемами. Такие локальные сети могут быть интегрированы в общую сеть проблем в рамках всей деятельности компании.

ОТСМ сеть проблем – это семантическая сеть для представления проблем и частичных решений в рамках конкретной проблемной ситуации. Это семантическая карта связей между проблемами и частичными решениями или решениями, использованными ранее и породившие новые проблемы

¹ На английском языке это звучит как «OTSM Problem Network» или «OTSM Network of Problems». К сожалению, мы не нашли более благозвучного перевода, тем более, что сам Николай переводил это сочетание именно так – ОТСМ сеть проблем (прим. переводчика).

ОТСМ сеть проблем

для компании, групп или отдельных личностей, так как в связи с изменившейся ситуацией появились новые препятствия на пути к цели.

Анализ *ОТСМ сети проблем*, разработанной в прошлом, может быть использован также для предсказания и управления потребностями организации, групп или отдельных людей в будущем.

Сеть проблем – это часть технологии «Новая проблема», обычно используемая для определения проблемы, которая должна быть решена в конкретных условиях: конкурентного анализа патентов или ситуаций на рынке; усовершенствования существующих продуктов и сервисов или развития новых; улучшения бизнеса организации или развития новой бизнес-модели компании и т. д. Любые приложения ОТСМ технологии «Новая проблема» рано или поздно приводят нас к необходимости иметь общую картину сети проблем, к которым эта технология будет применена.

Первым шагом в разработке сети проблем является создание списка наиболее болезненных (острых) проблем и потенциальных решений. Затем мы устанавливаем связи между этими проблемами и решениями. Далее мы анализируем наличную ситуацию с помощью системного оператора классической ТРИЗ и «привязываем» проблемы из списка к определенным компонентам системы и стадиям процесса, который выполняется этой системой, но не удовлетворяет еще требованиям и нуждам новой проблемной ситуации. Этот новый список проблем также представляется в виде сети и интегрируется с первоначальным по наиболее острым проблемам, что указывает на получение проблемной ситуации, которую можно анализировать и разрешать, развивая полученную на предварительном этапе сеть проблем.

На следующем этапе мы анализируем начальное описание проблем и потенциальных решений и производим их декомпозицию (разложение), пользуясь специальными правилами. В результате получаем карту проблемной ситуации, которая описывает ее в более формализованном виде. Кроме того, если эта карта будет разрабатываться рабочей группой, это поможет получить более полное понимание проблемной ситуации и определить цели, которые должны быть достигнуты. Часто процесс разработки сети проблем помогает ликвидировать непонимание между людьми, связанные с восприятием проблемной ситуации или, как минимум, сориентировать их на дальнейшую работу по преодолению разногласий и прояснению проблемной ситуации.

По мере прояснения и формализации карты проблем мы начинаем анализировать ее в соответствии с правилами ОТСМ и / или с помощью простых инструментов, основанных на ТРИЗ и ОТСМ. Правила анализа *ОТСМ сети проблем* помогают выявить узкие места проблемной ситуации, наиболее важные корни проблемы, которые необходимо устранить или обойти в процессе решения. У нас также есть правила, позволяющие определить некоторые точки проблемной ситуации, требующие особого внимания для лучшего понимания того, что происходит с нашей системой или процессом и что еще недостаточно ясно. Иногда проблемная ситуация может быть разрешена на этой стадии, если

участники сессии по решению проблемы обладают необходимой компетентностью. В процессе разработки сети проблем время от времени правила показывают нам, что мы недостаточно компетентны и требуется пригласить экспертов по определенным вопросам. Если проблема не была разрешена в течение этого этапа, то мы можем использовать *ОТСМ сеть проблем* для выбора множества проблем, которые необходимо проанализировать глубже, используя инструменты на базе ТРИЗ и ОТСМ или другие приемы. В ОТСМ сознательно разработаны приемы, помогающие интегрировать ее с многими другими инструментами, предназначенными для работы со знаниями.

Благодарности

Я хочу поблагодарить за сотрудничество и возможность тестировать и развивать дальше инструменты на базе ОТСМ и собственно ОТСМ-инструменты своих партнеров, клиентов и студентов из исследовательской лаборатории «Изобретательская машина (сейчас - IMCorp),), LG-Electronics, Samsung, PSA Peugeot-Citroen, Arvin Meritor, Forecia, Института прикладных естественных наук (ИНСА, Страсбург), Европейского института энергетических исследований, Института передачи инновационных технологий, EADS, Salomon, Tarpey Printing House, Alstom, Bosh-Siemens, и других.

Особая благодарность Дмитрию Кучерявому, Виктору Тимохову, Юрию Паплевскому, Леониду Динерштейну, Павлу и Татьяне Фадеевым, Татьяне Сидорчук, Ингриде Мурашковой, Анне Корзун, Алле Нестеренко, Александру Соколу и многим моим друзьям и коллегами и всем участникам проекта «Джонатан Ливингстон». Их критические взгляды очень мне помогли. Большая благодарность Роланду де Гюйо, чья поддержка сыграла значительную и важную роль в развитии ОТСМ в течение всего периода, который я провел в ENSAIS (в настоящее время – INSA) в Страсбурге.

Назову имена двух выдающихся личностей, которых мне посчастливилось встретить в жизни. Это Генрих Альтшуллер, который инициировал, подкреплял, поддерживал мои исследования в области ОТСМ и руководил ими. И второй человек – это Ким Хадеев, кто всегда был готов читать и обсуждать мои рабочие материалы, кто пробуждал вдохновение и помогал рождать идеи, кто также предложил постулат конкретной ситуации в ТРИЗ. Этот постулат был полностью принят автором ТРИЗ, Генрихом Альтшуллером, и помог гармонизировать постулаты классической ТРИЗ. Ким Хадеев также дал множество идей относительно системы постулатов ОТСМ, его энциклопедическая эрудиция и открытое сознание помогли нам работать вместе долгое время, обмениваясь проблемами его и моих исследований по инструментам, обеспечивающим мыслительный процесс. К сожалению, его книга о двоичности в мире и сказка², которую он писал более 25 лет, не были закончены. Эти два человека никогда не встречались, но истории их жизни были очень похожи: оба провели несколько

² Очевидно, имеется в виду роман-сказка Ким Хадеева «Солдат и смерть» (прим. переводчика)

лет в Сталинских тюрьмах, оба занимались исследованиями в области мыслительных процессов, оба имели массу неприятностей от государственной и научной бюрократии, оба не закончили свои наиболее важные труды.

Введение

Результат процесса решения проблемы во многом зависит от того, как описана исходная проблемная ситуация. Члены «решательной» или проектной команды имеют различное восприятие и понимание проблемной ситуации и ее компонентов. Они также имеют разные взгляды на то, что должно получиться в результате решения проблемы. *ОТСМ сеть проблем* – это инструмент для получения общей картины проблемной ситуации, который увеличивает уровень формализации представления исходной проблемной ситуации с целью ее решения инструментами на базе ТРИЗ и ОТСМ с помощью компьютерной поддержки или без таковой. Сеть проблем помогает прояснить систему целей, которых необходимо достичь в результате решения проблемы.

Работа по составлению сети проблем может быть также полезной для обмена точками зрения разных членов команды и согласования их взглядов на проблему.

Как скоро сеть для конкретной проблемной ситуации построена в соответствии с правилами ОТСМ, мы можем использовать ее для навигации по проблемной ситуации путем анализа топологии подсетей проблем. Этот анализ помогает решателю выбрать ключевые точки в проблемной ситуации и разработать стратегию и тактику решения проблемы.

В ходе решения проблемы сеть проблем разворачивается в соответствии с новыми знаниями, которые получает команда, и может быть использована в будущем для усовершенствования продукта, сервисов, функционирования организации и ее бизнес-моделей, а также для разработки стратегии R&D (исследования и развития) и продвинутой R&D.

Наконец, *ОТСМ сеть проблем* в той же мере, что и другие компоненты подхода «ОТСМ сеть потоков проблем³», позволяют перейти от случайным образом организованной сессии по решению проблем к более совершенной организации и управлению знаниями. Управление проблемами может стать эффективнее, если система управления знаниями в компании будет скоординирована с ним на основе теоретической базы и практико-ориентированных инструментов ОТСМ. Это особенно важно для сложных междисциплинарных проблемных ситуаций, с которыми многие компании сталкиваются все чаще и чаще.

³ На английском название звучит как «OTSM Problem Flow Networks». Здесь мы также используем перевод, который предлагал сам автор (прим. переводчика).

ОТСМ сеть проблем

Исторические анализ эволюции инструментов классической ТРИЗ и ОТСМ показывают, что чем большую эффективность дают эти инструменты для решения сложных проблем, тем больше меняется само наше понимание сложной проблемы. Это похоже на линию горизонта: по мере нашего приближение к ней, она снова удаляется.

Современные инструменты классической ТРИЗ и ОТСМ (АРИЗ, система изобретательских стандартов в ТРИЗ, четыре основных технологии ОТСМ – «Новая проблема», «Типовое решение», технология «Противоречие», подход «Сети потоков проблем» и т.п.) работают эффективно для проблемной ситуации, которая может быть представлена как множество противоречий. Например, когда нужно вскрыть и ликвидировать причины негативного эффекта или улучшить определенную техническую систему или организацию.

Все эти инструменты предназначены для сужения поискового поля с целью вскрыть корни проблемной ситуации и разработать приемлемую концепцию решения. Но как только возникает проблемная ситуация, представленная множеством взаимосвязанных и взаимозависимых междисциплинарных проблем, эти инструменты должны быть соответствующим образом организованы.

Исследования, проведенные в лаборатории Технологий инсайта, а также в работах участников проекта «Джонатан Ливингстон» совместно с ИНСА (Страсбург) и Европейским институтом энергетических исследований (ЭЙФЕР, Германия), направлены на выполнение следующего шага в развитии ТРИЗ и ОТСМ, призванного установить соответствие с новым пониманием сложности и обеспечить решателей проблем и лиц, занимающихся стратегическим планированием, необходимым комплексом инструментов.

ОТСМ сеть проблем – шаг за шагом (см. также шаблон)

Исходный список проблем

Первоначально исходный список наиболее острых проблем (а также решений, вызовов, направлений развития для конкретной ситуации в вашей организации и барьеров, которые вы видите сейчас или предвидите на будущее) составляется без какой-либо особой структуры. Члены команды решателей индивидуально или в группе готовят список проблем, которые они рассматривают как наиболее важные и острые.

Тем не менее, хорошей идеей является представить список в виде таблицы с тремя столбцами:

1. Номер проблемы и т.п.
2. Название проблемы и т.п.
3. Краткое описание проблемы и т.п.

ОТСМ сеть проблем

Еще один способ представить исходный список проблем: использовать стандартный заголовок MS Word в качестве титула (названия проблемы). И ниже разместить краткое описание проблемы.

Каждый пункт списка дает краткое описание проблемы в свободной форме. Далее описание должно быть прояснено с помощью экспертов в области ОТСМ. В конечном счете участники команды осваивают правила представления исходной проблемной ситуации в виде списка проблем.

Если для некоторых проблем предлагаются решения, которые по определенным причинам не могут быть приняты, мы должны собрать эти решения. Решения, которые не могут быть приняты, рассматриваются как частичные (ЧР). Частичные решения могут не устраивать нас по двум основным причинам: (1) Решение одной проблемы приводит к следующей проблеме (цепочка проблем); (2) решение снимает одну или несколько подпроблем, но не всю проблемную ситуацию в целом (охватывает часть всей проблемной области).

Пример

Описание проблемы как оно было дано экспертом в соответствующей области.

С целью увеличения температуры воды на выходе теплового насоса мы должны увеличить давление рабочей среды. Но в этом случае новое рабочее вещество будет иметь критическое значение температуры ниже, чем температура на выходе.

Описание проблемы после ее обработки ОТСМ-экспертами.

Для увеличения температуры воды на выходе теплового насоса необходимо увеличить температуру кипения рабочей среды. Это можно сделать путем увеличения давления рабочей среды, но рабочая среда, используемая в настоящее время, имеет температуру разложения ниже, чем могла бы быть его температура в тепловом насосе при более высоком давлении. Следовательно, рабочая среда может разложиться и потерять интересующие нас свойства.

В результате мы должны заменить рабочую среду, чтобы тепловой насос мог работать под более высоким давлением. К сожалению, у нас нет рабочей среды, которая удовлетворяла бы всем требованиям и инструкциям.

Предложение увеличить давление рабочей среды и заменить рабочую среду – это частичные решения. Увеличение давления в цикле рабочей среды приводит к разложению рабочего вещества. Замена рабочей среды теоретически позволяет решить проблему, но существующие варианты рабочей среды для данного случая не подходят по другим критериям.

* * *

Анализ проблемной ситуации с помощью системного оператора⁴

Собрав список наиболее острых проблем, мы сможем увидеть, что каждая из них возникает на определенном уровне системной иерархии (иерархическое измерение) и на определенной стадии процесса (временное измерение).

Следующая стадия разработки списка проблем для его представления в виде *ОТСМ сети проблем* – это создание иерархической схемы существующих или гипотетических систем (если таковые находятся в стадии разработки) и технологического процесса (ось времени в системном операторе классической ТРИЗ).

Теперь мы можем использовать иерархию и ось времени с целью выявления дополнительных проблем, которые могут быть приняты во внимание в процессе решения проблем. Для этого мы анализируем каждый шаг технологического процесса, для выполнения которого создавалась система. Каждая из этих проблем относится к определенному уровню системной иерархии. Поэтому мы должны анализировать также все уровни иерархии и проблемы, которые порождаются или проявляются на каждом уровне.

Для всех дополнительных проблем должны быть собраны частичные решения.

Любой другой прием и метод может быть также использован для создания исходного списка проблем для данной проблемной ситуации.

Как только эксперты в данной области перестают обнаруживать новые проблемы, мы можем сфокусироваться на развитии исходной сети проблем в форму семантической сети для визуализации описания проблемной ситуации и облегчения ее анализа. Необходимо иметь в виду, что если сеть проблем включает несколько сот подпроблем и частичных решений, эффект от визуализации нивелируется. В этом случае лучше использовать специальное программное обеспечение для анализа графов или семантических сетей (например, GrIn, PFN-Assistant, Protégé и т.п.) и применять правила ОТСМ уже для анализа с компьютерной поддержкой.

Разработка начальной версии сети проблем

Цель этого этапа – установить связи между проблемами и частичными решениями в форме семантической сети (ориентированный именованный граф). См. рис. 1 ниже.

Для разработки сети проблем могут быть использованы различные графические редакторы. Обычно мы предпочитаем Microsoft Visio или подобные программы.

⁴ Системный оператор в классической ТРИЗ часто называют многоэкранной схемой.

ОТСМ сеть проблем

Если стрелочки связывают проблемы и частичные решения и указывают, какие подпроблемы должны быть решены или частичные решения должны быть внедрены для решения данных подпроблем, в соответствии с правилами стрелка должна выходить из изображения узла с нижней стороны и входить него сверху. См. рис. 1.

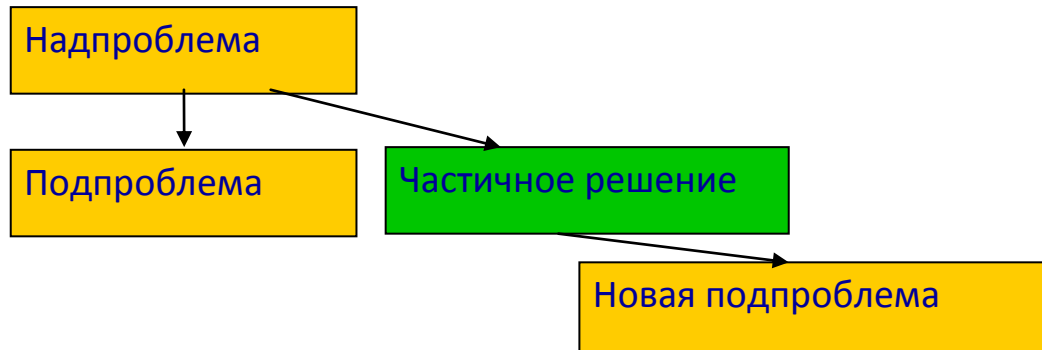


Рисунок 1. Направление стрелочек – сверху вниз. Из узла верхнего уровня к подузлу (нижнего уровня).

Если связи между проблемами и частичными решениями еще неясны, но кажется, что они определенным образом связаны друг с другом, эти проблемы и частичные решения группируются вместе на диаграмме для дальнейшего прояснения их связей. См. рис. 2.

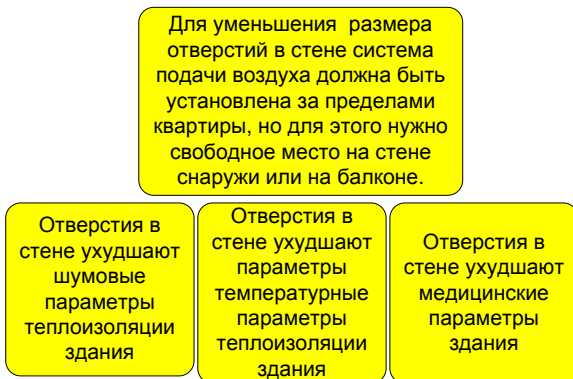


Рисунок 2. Подмножество узлов для дальнейшего прояснения их взаимных связей.

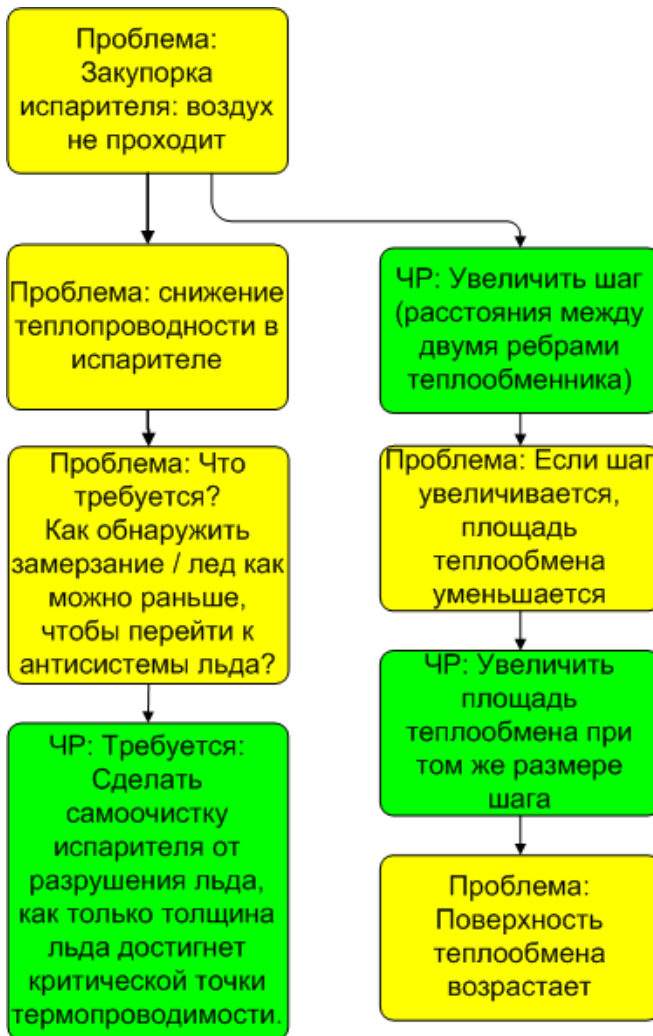
В конце концов, между всеми проблемами и частичными решениями возникают стрелки, которые показывают их взаимные связи. Начальная сеть проблем готова для анализа и совершенствования.

Анализ целей

На этом этапе разработки сети проблем мы должны обратить внимание на те узлы графа, которые не имеют стрелочек, входящих в изображение узла⁵. Эти узлы мы должны рассматривать как цели, которые должны быть достигнуты. Необходимо организовать их в систему целей путем установления связей между отображающими их узлами.

Разделение описаний проблем и решений

Когда у нас есть общие критерии для развития и получения решений, мы можем произвести



декомпозицию некоторых из них. Иногда описание проблемы содержит также описание частичного решения. Другие описания проблем показывают, что они являются подпроблемами, которые возникли как результат применения некоторых частичных решений. Некоторые частичные решения могут быть разделены на несколько других ЧР или подсетей проблем и частичных решений. См. рисунок 3 в качестве примера.

Все эти подграфы должны быть соответствующим образом интегрированы в начальную сеть проблем.

После определенной практики разделение узлов проблем и решений может быть выполнено на более ранних стадиях разработки начальной сети проблем и даже в процессе создания списка исходных проблем. Но вначале лучше сфокусироваться на разделении после того, как узлы целей организованы в систему.

Рисунок 3 Пример декомпозиции проблем теплового насоса (требуется дополнительное обсуждение). Диаграмма в Визио⁶.

⁵ В английском тексте – «node box», дословно – коробка узла (прим. переводчика).

⁶ В тексте черновика примера не было. Он вставлен при переводе из шаблона, содержащего сеть проблем теплового насоса (прим. переводчика).

Важно заметить, что иногда разделение описаний проблем и решений может привести к достаточно большому числу особых подузлов проблем. В соответствии с *ОТСМ моделью* процесс решения нетиповых проблем может быть представлен как фрактальная структура. Именно по этой причине некоторые проблемы или решения могут быть развернуты в подсети проблем и каждая сеть проблем рассмотрена как часть более общей сети. Например, сеть проблем, относящаяся к определенному проекту компании, является подсетью общей сети проблем компании. Представьте, что вы работаете с сетью проблем, которая развивается и производится на базе программного обеспечения. Ваша компания хотела бы производить новый вид спортивной обуви для горных лыж (исходная сеть проблем). Обувь этого вида должна легко и надежно отсоединиться в случае аварии (подсеть проблем). Компания нуждается в новой модели обуви из-за соперничества на глобальном рынке (часть сети проблем всей компании), и для обеспечения потребностей компании в разработке новых продуктов, новых моделей бизнеса, и чтобы быть в состоянии работать, выдерживая большое напряжения постоянной инновационной деятельности. Все это подпроблемы сети проблем компании.

Анализ сокращенных путей (стрелочек)

Иногда на диаграмме сети проблем мы можем найти края (стрелочки) – см. рисунок 4. Этим случаям мы должны уделить дополнительное внимание, чтобы прояснить, почему возник сокращенный путь. Обычно это указывает на то, что какие-то подпроблемы пропущены или мы можем удалить эту стрелку. Иногда мы можем получить дополнительную информацию об исходной проблемной ситуации и реорганизовать всю диаграмму в соответствии с ней.

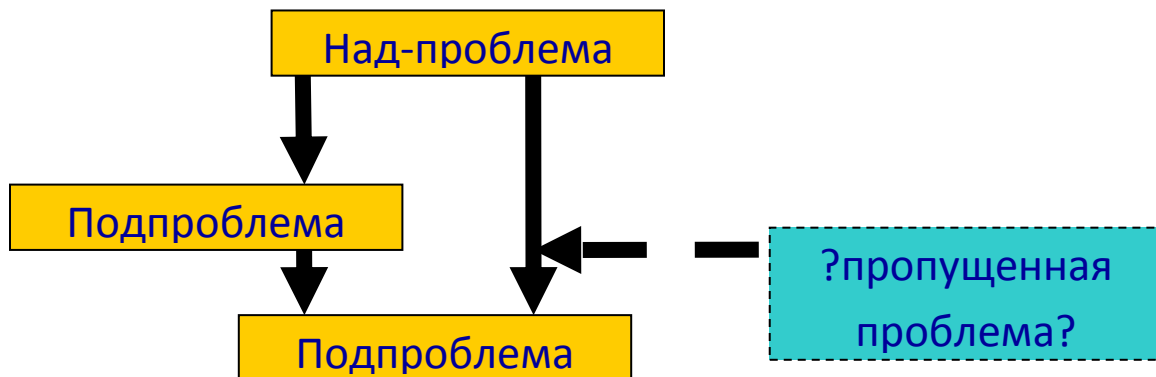


Рисунок 4. Сокращенный путь.

Анализ циклов

Особое внимание следует уделить циклическим подграфам. См. рисунок 5. Часто они указывают какие-то важные скрытые противоречия или «заикленность» проблемной ситуации. Часто

дополнительная информация должна быть собрана и / или новые подпроблемы и решения должны быть вскрыты. В начале лучше выполнять анализ циклов в сотрудничестве с ОТСМ экспертом.

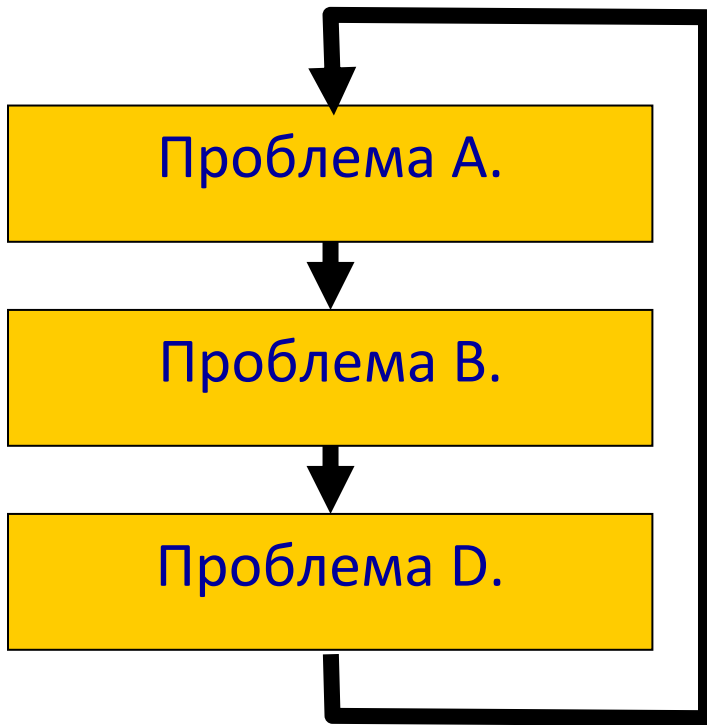


Рисунок 5 Замкнутый цикл

* * *

После каждого анализа, описанного выше, список проблем должен быть скорректирован и сохранен для дальнейшего применения.

Как только все виды анализа, представленные выше, выполнены и все необходимые изменения внесены в список проблем, мы можем считать, что разработка сети проблем закончена и необходимо перейти к анализу полученного описания проблемной ситуации.

Анализ узких мест проблемы

В ОТСМ сети проблем узкое место проблемы или решения возникает как узел сети, который имеет три или более входов из разных проблем или решений. См. рисунок 6.

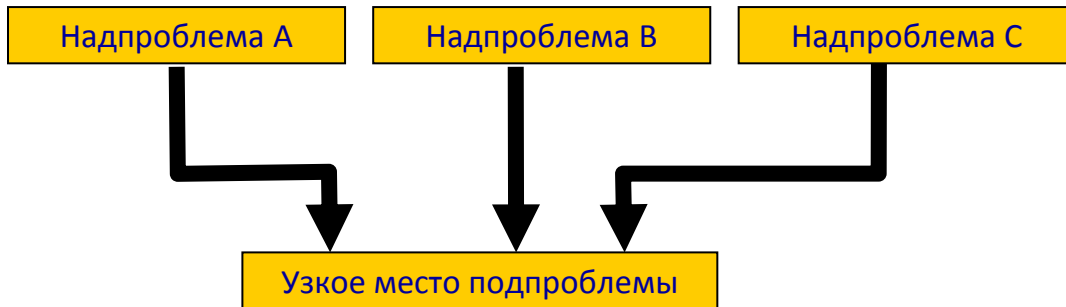


Рис. 6. Узкое место в сети проблем

Узкое место проблем или решений часто указывает, что как минимум одно скрытое противоречие может быть найдено в этом месте. Часто там присутствует система противоречий.

Правило 1: Из нескольких узких мест мы должны выбрать тот узел, который имеет максимум входящих стрелок (отрезков).

Правило 2: Перед анализом проверьте, нет ли сокращенных стрелок (отрезков), входящих в узел, обозначающий узкое место. Если вы их обнаружите, выполните предварительно анализ сокращенных стрелок (отрезков) – см. выше.

Сеть проблем может иметь несколько узких мест с множеством входов. В этом случае лучше выбрать те узлы, которые расположены ближе к целевому узлу (без входных стрелочек), т.е. узлу, который представляет главную цель решения проблем проекта.

Дело в том, что каждое решение изменит что-то в нашей системе или ее окружающей среде. В результате сеть проблем будет корректироваться таким образом, что проблемы ниже узкого места по иерархии проблем могут исчезать вместе со всеми своими подпроблемами.

Правило 3. Из нескольких узких мест выбирайте то, которое имеет более короткую связь (цепочку связей) с узлом главной цели – узлом, не имеющим входных отрезков и стрелок.

Опираясь на этот анализ мы можем выбрать один или несколько узлов, обозначающих узкие места, которым мы должны уделить внимание в первую очередь.

Как скоро анализ узких мест и другие виды анализа выполнены, наступает время выбрать множество проблем (узких мест, замкнутых циклов и т.п.) для формулирования множества противоречий, которые будут преобразованы в сеть противоречий.

Приложение для дальнейшей работы

Процесс решения проблем, описанных несколькими противоречиями, становится повседневной работой для профессиональных экспертов в области ТРИЗ и ОТСМ. Однако, профессионалы в ТРИЗ и ОТСМ все чаще сталкиваются с проблемными ситуациями, требующими анализ десятков и даже сотен противоречий. Инструменты ТРИЗ и ОТСМ должны развиваться дальше с целью помочь человеку справляться с проблемными ситуациями такого типа. Именно по этой причине в рамках ОТСМ предложен подход, названный сетями потоков проблем – инструмент, который интегрирует другие инструменты ТРИЗ и ОТСМ с целью эффективной работы с комплексами (десятками и сотнями проблемных ситуаций) междисциплинарных проблем, таких как совершенствование электростанции или разработка концепции развития города, или развитие устойчивой энергетики региона и т.п.

Мотивировки

Мы попробуем сейчас дать несколько практических мотивировок компьютерной поддержки подхода «Сети потоков проблем» (далее – СПП). СПП подход предназначен для достижения лучшего понимания и создания образа проблемной ситуации и уменьшения области поиска относительно проблемной ситуации с целью разработки приемлемого концептуального решения. Когда проблемная ситуация может быть описана как множество отдельных более или менее независимых противоречий, они могут быть устранены одно за другим, а полученные частичные решения относительно легко сводятся к приемлемому решению, прототипируются и внедряются. Но когда мы работаем, к примеру, над усовершенствованием электростанции, предыдущие стратегии получения решения вызывают некоторые проблемы. Действительно, в ходе реализации появляется множество незапланированных проблем, с которыми необходимо справиться. В результате процесс решения проблем выступает как постоянное управление анализом проблемной ситуации, разработкой и внедрением решений. С целью управления подобными ситуациями недостаточно решить проблему, необходимо также предсказать новые проблемы, которые возникнут в ходе последовательного получения и внедрения решений. В любом случае, общая картина такой проблемной ситуации должна поддерживаться постоянно и регулярно. Инструменты ОТСМ на самом деле могут быть полезны, однако кажется, что человек, который их использует, достигает пределов своих мыслительных возможностей и умений. Человек нуждается в компьютерной поддержке, чтобы представить знания о комплексной междисциплинарной проблемной ситуации, которая содержит несколько сотен и даже тысяч проблем и противоречий. Более того, знания о проблемной ситуации должны передаваться между людьми и поколениями.

СПП подход базируется на четырех видах сетей: сетях проблем, сетях противоречий, сетях параметров (конкретных) и сетях параметров (общих). В этой статье мы представили метод для разработки и анализа сети проблем с целью перевода ее в сеть противоречий, которые должны быть

разрешены с целью получения системы приемлемых решений. Этот метод был внедрен для усовершенствования электростанции. В результате в марте 2006 года был получен патент.

Анализ сети проблем на начальной стадии

Сеть проблем может рассматриваться как часть интерфейса, обеспечивающего взаимодействия между человеком и компьютером. В процессе такого взаимодействия возникает ориентированный граф – семантическая сеть. Узлы представляют проблемы и частичные решения, стороны – связи между проблемами и решениями. Эта сеть позволяет как собирать, так и анализировать глобальные знания по исходной ситуации. Она развивается по определенным правилам и может быть проанализирована в соответствии с формальными правилами для выявления узких мест проблемной ситуации и некоторых других важных деталей, которые будут затем проанализированы человеком во взаимодействии с компьютером. Например, некоторые проблемы будут разложены на подсети проблем.

Дадим здесь некоторые простые правила анализа сети проблем, который будет развиваться в финальной⁷ статье:

- Циклы сети проблем являются обычно индикаторами скрытых противоречий.
- Цепочки последовательных узлов, такие как проблема – частичное решение – новая проблема показывают противоречие, которое должно быть разрешено (в классической ТРИЗ такая ситуация называется техническим противоречием).
- Тем не менее, как только сеть проблем содержит множество таких очевидных противоречий, следующее правило должно быть применено для сужения поискового поля с целью разработки приемлемых решений: мы должны сфокусироваться в первую очередь на узких местах. Узкие места – это узлы, которые имеют множество входов в заполненной сети проблем.

Проблемы, с которыми мы встречаемся, по количеству соответствуют числу узлов в сети проблем. Если количество проблем меньше ста, они хорошо видны на схеме, относительно легко можно обнаружить узкие места и циклы. Однако визуальный анализ графа затрудняется, когда число узлов возрастает и достигает сотни. Классические алгоритмы теории графов могут быть использованы для определения циклов, узких мест, конкретных цепочек и подграфов.

⁷ Очевидно, предполагалась следующая статья, однако обнаружить ее в архиве пока не удалось (прим. переводчика).

На данной стадии развития программного обеспечения этот тип инструментов доступен, но для управления процессом на практике требуются дополнительные свойства. Важно, что это программное обеспечение обеспечивает пользователя определенными возможностями, такими как хранение проблем в базе данных и наличие системы для фиксации шагов развития сети, упрощение подготовки отчета. Действительно, как мы упоминали выше, наиболее сложные проблемы требуют управления и не могут быть разрешены раз и навсегда, поэтому в рамках ОТСМ мы пользуемся термином «управление проблемами» вместо «решения проблем».

Кроме того для дальнейшего развития наших исследований требуются дополнительные возможности: программное обеспечение должно быть организовано так, чтобы дополнительные правила (для анализа и развития сети) легко добавлялись и комбинировались нужным образом самим исследователем. На достижение этой цели направлен текущий проект в LGECO, сфокусированный на анализе графов и представлений с мета-языком [(ссылка)].

Использование сети проблем на дальнейших стадиях

В предыдущей части статьи мы сфокусировались на системе правил, которые мы имеем сегодня для развития и анализа семантической сети, которая описывает исходную проблемную ситуацию. Однако ОТСМ сеть проблем может также быть использована для анализа и оценки решений, более объективной в контексте всей проблемной ситуации в целом, чем та, что была сделана в процессе разработки сети проблем. Например, когда полученное решение выглядит осуществимым и приемлемым, сеть проблем поможет оценить, какие проблемы могут быть решены предложенным образом и какие еще остаются или даже усложняются.

Основанная на ОТСМ сеть проблем может быть внедрена в систему управления знаниями организации для представления, сбора и хранения актуальной информации по определенным проблемным ситуациям, относящимся к бизнесу компании. Эти сети могут быть применены для поддержки процессов управления проектами, также как и для процессов принятия решений, стратегического и тактического планирования. Такая поддержка может включать компьютерную поддержку и систему советов.

Сеть проблем может рассматриваться как инструмент для управления знаниями, потому что она представляет в формализованном и компактном виде знания по проблемной ситуации, которые могут быть легко проанализированы человеком. Это может предотвратить чтение большого числа отчетов по проблемам и их развитию внутри организации и вне ее без снижения уровня понимания ситуации. Сотрудничество с теми, кто занимается управлением знаниями в процессе решения проблем, позволит сохранять знания по проблемной ситуации и решениям в приемлемой для компании форме. Если появится подходящее программное обеспечение, тогда, возможно, оно будет применимо не только для временных команд, которые работают над проблемной ситуацией, но для

других групп и особенно для лиц, принимающих решения и управляющих знаниями. Мы также полагаем, что основанное на ОТСМ программное обеспечение для поддержки подхода «ОТСМ сети потоков проблем», может стать системным интегратором для различных ПО, осуществляющих поддержку решения проблем и управления знаниями.

Заключение

Следующие моменты предполагается представить в статье более детально⁸:

- (1) Почему для поддержки разработки сети проблем требуется компьютерная программа?
- (2) Как разрабатывается и анализируется сеть (на реальном примере)?
- (3) Как сеть проблем может помочь в выполнении остальной части процесса решения проблемы?
- (4) Почему результаты сессий коучинга, проведенных с компьютерной поддержкой полезны для дальнейших проектов?

⁸ Напомним, что это черновик, и автор собирался, очевидно, продолжить работу над этим материалом (прим. переводчика).

ОТСМ сеть проблем

Приложение 1

