

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Математико-механический факультет

Кафедра информатики

Панчишена Александра Николаевна

Разработка программного продукта для диагностики и развития творческого мышления

Дипломная работа

Допущена к защите.

Зав. кафедрой:
д. ф.-м. н., проф. Косовский Н.К.

Научный руководитель:
ст. преп. Одинцов И.О.

ст. н.с. Рубин М.С.

Рецензент:
д. ф.-м. н., проф. Косовский Н.К.

Санкт-Петербург

2010

St. Petersburg State University

Faculty of Mathematics and Mechanics

Chair of Computer science

Panchishena Alexandra Nikolaevna

Development of software for diagnostics and development of creative thinking

Graduate paper

Admitted to proof.

Head of the chair:
Dr. of Phys. and Math. Sci. Prof. N. K. Kosovskii

Scientific adviser:
Senior lecturer I. O. Odintsov

Senior Researcher M. S. Rubin

Reviewer:
Dr. of Phys. and Math. Sci. Prof. N. K. Kosovskii

St. Petersburg

2010

Оглавление

Введение	4
Часть 1. Постановка задачи и обзор основных концепций	6
1.1 Постановка задачи	6
1.2 Введение в теорию решения изобретательских задач.....	7
1.3 Краткий обзор существующих подходов к проблеме.....	8
1.4 Основные описания	10
Часть 2. Разработка подходов классифицирования методов творческого мышления	11
2.1 Диагностика развития творческого мышления.....	11
2.1.1 Принципы построения системы качеств творческого мышления.....	11
2.1.2 Система качеств творческого мышления	13
2.1.3 Методика диагностики развития творческого мышления.....	14
2.2 Развитие творческого воображения	16
2.3.1 Методы развития творческого воображения	19
2.3.1.1 Мозговой штурм.....	20
Часть 3. Проектирование и реализация системы	29
3.1 Архитектура системы	29
3.1.1 CMS Drupal	29
3.1.2 Система управления базами данных MySQL	30
3.1.3 Apache.....	30
3.1.4 PHP	31
3.2 Структура и особенности реализации портала	31
3.2.1 Типы материалов	31
3.2.2 Отображение материалов	35
3.2.3 Модуль диагностики	37
3.2.4 Меню портала.....	37
3.2.5 Уровни доступа.....	41
Заключение.....	42
Список литературы.....	43
Приложение 1. Качества творческого мышления и методы их развития.....	45

Введение

В 1946 г. в Баку началась работа над созданием научной технологии творчества. Она получила название теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Основоположник ТРИЗ — Генрих Саулович Альтшуллер.

ТРИЗ принципиально отличается от метода проб и ошибок и всех его модификаций. Основная идея ТРИЗ: технические системы возникают и развиваются по определенным законам, которые можно познать и использовать для решения изобретательских задач — без множества "пустых" проб и ошибок.

Актуальность работы

В последнее время появились компании, которые применяют методы ТРИЗ в своей деятельности. Одной из таких компаний является ЦИТК «Алгоритм» (Центр инновационно-технологического консалтинга). Сотрудники ЦИТК «Алгоритм» участвовали в реализации сотен проектов мировых лидеров инновационного бизнеса. Специалисты этого центра являются авторами около 300 патентов США, Канады, Японии, стран Евросоюза, РФ и других стран в различных отраслях техники. С 2003 года ЦИТК «Алгоритм» активно сотрудничает с американской компанией GEN3 Partners. С 2007 года ЦИТК «Алгоритм» представляет интересы GEN3 Partners в России и в других странах бывшего СССР.

В числе клиентов ЦИТК "Алгоритм" и их партнера компании GEN3 Partners предприятия из США, Японии, России и других стран: Airgain (USA), Intel (USA), Alcoa (USA), Moen (USA), Allied Signal (USA), Motorola (USA), Alutech (Белоруссия), Navistar (USA), AO Smith (USA), Nestle Purina (USA), Appleton Papers (USA), Nippon Chemi-Con (Japan), AT Kearney (USA), Procter & Gamble (USA), Boston Scientific (USA), Rich Products (USA), Chiquita (USA), Rotary Lift (USA), Clorox (USA), Saipem (Italy), CR Bard

(USA), Sappi (Austria), EaglePicher (USA), Scilex (Israel), Energizer (DE), Siemens (Netherlands), Ford (USA), Texas Instruments (USA), Fusion UV (USA), Toshiba TEC (Japan), General Mills (USA), Valmet (part of Metso Paper) (Finland), Gillette (USA), Wabash Alloys (USA), Hilti (Liechtenstein), Xerox (USA), Honda (Japan).

Деятельность ЦИТК «Алгоритм» охватывает многие области знаний и отрасли экономики, такие как: информатика, физика, механика, химия, геология, биология, энергетика, связь, металлургия, горное дело, машиностроение и др.

Причины возникновения проблемы

На данный момент не существует консультирующей системы, которая помогала бы программистам создавать программный продукт на каждой из стадий жизненного цикла. Была поставлена задача такую систему создать, причем не только для программистов, но и для любых научно-технических и творческих специальностей, которые встречаются с похожими проблемами.

Часть 1. Постановка задачи и обзор основных концепций

1.1 Постановка задачи

Цель работы: разработка программного продукта для диагностики и развития творческого мышления.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Ознакомительное изучение теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).
2. Подробное изучение курса развития творческого воображения в ТРИЗ.
3. Изучение диагностики творческого мышления.
4. Систематизация методов развития творческого воображения и генерации идей. Создание максимально полного списка таких методов с подробным описанием.
5. Проектирование системы.
6. Частичное наполнение системы.

В теории решения изобретательских задач имеется довольно большой набор инструментов направленных на развитие творческого воображения и системного мышления. Требуется создать программный продукт, который будет содержать перечень этих методов. Он может иметь как учебное значение, так и инструментальное — для синтеза или развития новой идеи. Программа должна помогать пользователю применять методы развития творческого воображения. Программа может содержать элементы диагностики творческого мышления.

1.2 Введение в теорию решения изобретательских задач

Постичь тайну научно-технического творчества пытались многие, но только Генриху Сауловичу Альтшуллеру удалось создать стройную теорию решения изобретательских задач — ТРИЗ. Изучив десятки тысяч патентов и авторских свидетельств, Альтшуллер открыл основные законы изобретательства и показал, что процесс создания изобретений управляем. Процесс изобретательства требует правильной организации мышления, преодоления психологической инерции, стремления к идеальному решению, разрешения противоречия, скрытого в любой нестандартной задаче. ТРИЗ признана во всем мире и применяется для решения творческих задач во многих областях человеческой деятельности, начиная с конструирования и проектирования и заканчивая рекламой, связью с общественностью, управлением.

Теоретической основой теории решения изобретательских задач являются диалектические законы развития систем, выявленные, в первую очередь, путем анализа большого массива — более миллиона изобретений — патентной информации. Используются также некоторые аналоги биологических законов, общие законы развития систем.

Главный закон развития технических систем — стремление к увеличению степени идеальности. Идеальная система — это система, которой нет, а ее функция выполняется. Решение изобретательских задач можно рассматривать как процесс выявления и разрешения противоречий. Изобретатель избегает компромисса и добивается желаемого без ухудшения каких-либо других показателей системы.

Кроме общих законов развития технических систем в ТРИЗ имеются и конкретные механизмы решения задач: алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ), приемы преодоления технических противоречий, стандарты на решение изобретательских задач, фонды научно-технических эффектов.

ТРИЗ получила распространение не только у нас в стране, но и за рубежом. Книги по ТРИЗ изданы в США, Великобритании, Японии, Швеции, Финляндии, Германии, Болгарии и других странах. В Финляндии, США и Франции существуют фирмы, занимающиеся ТРИЗ.

ТРИЗ и система ее обучения непрерывно развиваются. Идеи и методы ТРИЗ переносятся на нетехнические области: художественные системы, менеджмент, управление коллективами, решение коммерческих, социальных и социально-технических задач. В последнее время активно развивается направление "ТРИЗ и бизнес": анализ страховых компаний, бирж, банков, рекламная деятельность, закономерности развития фирм. Система обучения ТРИЗ охватывает все возрасты, начиная с детского сада.

1.3 Краткий обзор существующих подходов к проблеме

Существует большое количество статей и разработок на тему развития творческого воображения. В основном оно проводится путем решения конкретных задач или развивающих игр. Среди них:

1. Одинцов И.О., Рубин М.С. «Опыт применения методов ТРИЗ для повышение эффективности разработки ПО» [8].

2. Портал по ТРИЗ Trizland.com. В нем собрано большое количество задач по ТРИЗ, приведены их разборы.

3. Рубина Н.В. Использование методов ТРИЗ для диагностики развития творческого мышления [11].

4. Программа «Интеллект тренажер № 1», разработанная агентством «Зелёный остров» (GREEN ISLAND).

«В программу входят следующие блоки:

1. **Техника эффективного запоминания** (система техник, позволяющая запоминать любую информацию без утомительного заучивания и

повторения). В кратчайшие сроки запоминание тысяч единиц информации, результат с первого занятия (цифры, имена, лица, телефоны, формулы, даты, лекции, тексты, стихи, иностранные и т.д.).

2. **Развитие внимания** (система упражнений, направленная на совершенствование различных аспектов внимания).
3. **Развитие навыков скорочтения и фоточтения.**
4. **Интеллектуальная зарядка** (система упражнений, способствующих активизации интеллектуальных резервов и развитию творческого и нестандартного мышления).
5. **Альфа-Тренинг** (новейшие технологии саморегуляции) Быстрый и эффективный способ привести себя в норму, настроится на достижение успеха в любом деле (работа, экзамены, взаимоотношения), моделирование и развитие творческих, деловых и профессиональных качеств.

Система классических упражнений и новейшие разработки ученых дают возможность одновременному и быстрому развитию всех этих способностей.

Уникальность программы заключается в том, что каждое упражнение стимулирует развитие сразу нескольких способностей, а предлагаемая очередность их выполнения позволяет достичь максимальных результатов при минимально затраченном времени и нагрузке на мозг. Любое другое обучение, а также многие виды профессиональной деятельности существенно облегчаются после овладения пакетом навыков, предлагаемых программой.

Удобный, современный интерфейс, огромное количество упражнений, полный контроль результатов со стороны программы, дружески настроенные виртуальные помощники и многое другое делают программу доступной и

интересной для самого широкого круга пользователей. В декабре 2000 года программа “Интеллект-тренажер” получила золотую медаль и несколько дипломов. Методика, положенная в основу тренинга и компьютерной программы, запатентована.

В 2001 году программа одобрена Министерством Образования России.» [6].

1.4 Основные описания

Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ) — инструмент для решения задач, который трансформирует сложную техническую ситуацию в четко сформулированную модель задачи, которая может быть успешно решена с помощью инструментов ТРИЗ.

Идеальный конечный результат (ИКР) — это эвристический прием, уменьшающий влияние психологической инерции и позволяющий ориентироваться на самое лучшее из решений на основе сформулированного технического противоречия

Идея — потенциальное решение задачи, которое еще не обосновано до такой степени, чтобы можно было делать вывод о его жизнеспособности.

Психологическая инерция — привычка к стандартным реакциям в стандартных ситуациях.

Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) — прикладная научная дисциплина, изучающая направления развития и методы совершенствования Технических Систем, основанные на объективных Законах Развития Технических Систем. Предмет ТРИЗ — Технические Системы и Законы Развития Технических Систем.

Филогенез — историческое развитие.

Онтогенез — индивидуальное развитие.

Часть 2. Разработка подходов классифицирования методов творческого мышления

2.1 Диагностика развития творческого мышления

Технология решения творческих задач разработана в ТРИЗ. Основой ТРИЗ стали законы, по которым развиваются технические системы, и применение этих законов для решения изобретательских задач и прогнозирования развития техники. Законы, выявленные в ТРИЗ для технических систем, могут быть применены и для изучения закономерностей развития любых материальных систем. Область ТРИЗ лежит на пересечении области законов развития материальных систем и области законов развития мышления.

Мышление – это социальный процесс. Мышление отдельного человека ограничено его личным опытом. Эволюционное развитие мышления пошло именно по пути образования многочисленных социальных связей между людьми и использования опыта всего человечества, как для решения творческих задач, так и для развития самого мышления.

В ТРИЗ есть инструмент, который можно принять за эталон процесса мышления при решении творческой задачи – это АРИЗ. Изученные в ТРИЗ механизмы изобретательского творчества позволяют выделить качества мышления, необходимые для решения творческих задач. Понятия, введенные в рамках ТЭММ (Теория эволюции материи и моделей), помогают определить уровни развития этих качеств в онтогенезе. Обобщение опыта методов диагностики творческих способностей позволяет создать методику для измерения уровня развития творческого мышления.

2.1.1 Принципы построения системы качеств творческого мышления

Для построения системы качеств творческого мышления были использованы: АРИЗ в качестве эталона процесса мышления при решении

творческой задачи, структурная схема процесса изобретательского творчества, в которой выделены уровни изобретений, а также принципы модельного мышления, разработанные в ТЭММ.

Г.С. Альтшуллер выделял три стадии в решении творческой задачи:

- аналитическую;
- оперативную;
- синтетическую.

Для каждой стадии необходимы разные качества, которые и составляют систему творческого (продуктивного) мышления.

Важной составляющей системы качеств творческого мышления является шкала уровней развития этих качеств. Она разработана на основе «структурной схемы процесса изобретательского творчества».

- 1 уровень – готовая задача;
- 2 уровень – выбор задачи или объекта;
- 3 уровень – частичное изменение;
- 4 уровень – создание нового или полное изменение старого;
- 5 уровень – создание нового комплекса объектов.

Для успешного решения задач важна мобилизация всех качеств мышления. Методика диагностики направлена на выявление уровня развития каждого качества и корректировки курса обучения для формирования высокого уровня творческого мышления в целом. При формировании качеств творческого мышления необходимо постепенно усложнять задачи таким образом, чтобы работа по их решению требовала мобилизации всех качеств творческого мышления на высоком уровне.

2.1.2 Система качеств творческого мышления

Мышление, как и все высшие психические функции человека, не даны ему от рождения, а развивается постепенно в процессе индивидуального развития (онтогенеза). Это развитие проходит определенные стадии, повторяя вкратце стадии развития мышления человечества (филогенеза). Развитие мышления, как и развитие всех высших психических функций, необходимо направлять для того, чтобы человек мог пользоваться им, как хорошо управляемым инструментом высокого уровня, а не случайным набором шагов, таким как метод проб и ошибок или свободные ассоциации. Чем раньше начато это направленное развитие, тем более высоких результатов можно ожидать. Развивать творческое мышление необходимо в комплексе, уделяя равное внимание всем его качествам, начиная с низких уровней и постепенно переходя к более высоким.

Было выделено 13 качеств мышления:

А. Системный анализ.

Б. Системный синтез.

В. Выделение взаимосвязей и взаимодействий.

Г. Изменение систем во времени.

Д. Чувствительность к противоречиям.

Е. Идеальное моделирование.

Ж. Использование ресурсов.

З. Использование аналогий.

И. Гибкость (способность генерировать большое количество разнообразных идей).

К. Применение приемов разрешения противоречий.

Л. Чувствительность к разрешению противоречий.

М. Критичность.

Н. Оригинальность.

У каждого из этих качеств согласно «структурной схеме процесса изобретательского творчества» есть 5 уровней развития (см. Приложение 1).

2.1.3 Методика диагностики развития творческого мышления.

Разработка методики диагностики развития творческого мышления была начата в 1997-1998 году для отслеживания результатов обучения по ТРИЗ и РТВ. Первая статья опубликована в 2001 году [11].

Были разработаны два типа диагностических методик.

2.2.3.1. Стандартизированные количественные тесты.

Методики, позволяющие оценить уровень сформированности определенных качеств мышления у целой группы людей в ограниченные *сроки* (определение исходного уровня способностей, коррекция проводимых курсов). Тесты должны соответствовать определенным параметрам. Это валидность (соответствие теста измеряемому признаку), надежность (защита от случайности), репрезентативность (то, насколько выборка стандартизации позволяет применять тест на широкой популяции).

2.2.3.2. Индивидуализированные качественные методики.

Такие методики позволяют определить структуру способностей конкретного человека, выделить группу одаренных детей. Для этой методики необходимо определить условия, в которых можно обеспечить максимально индивидуальный подход в исследовании развития творческих способностей. Это такие условия, как:

- неограниченное время выполнения заданий;
- индивидуальный подход в оценке результатов;

- минимальное влияние соревновательности при проведении диагностики;
- желательно, чтобы исследования творческих способностей проводилось в обычной жизненной ситуации, когда испытуемый может иметь свободный доступ к дополнительной информации по предмету заданий.

Методики диагностики творческих способностей должны учитывать возрастные особенности испытуемых (например, допонятийное мышление детей 3-7 лет характеризуется нечувствительностью к противоречиям, что отнюдь не свидетельствует об отсутствии творческих способностей у этой категории испытуемых).

Задания, которые можно использовать для диагностики развития творческого мышления, должны отвечать следующим **требованиям**:

- доступность, соответствие возрасту обучающихся (задание не должно вызывать трудности для понимания);
- заинтересованность, красота формулировок (задание должно вызывать интерес и мотивацию для выполнения);
- вариативность (задание должно иметь несколько вариантов выполнения, очень удачно, если оно предполагает возможность выполнения на разных уровнях сложности);
- валидность (соответствие теста измеряемому признаку). Задания, в которых отслеживается сразу несколько качеств творческого мышления дают более интересные результаты, но, особенно на первых этапах обучения бывает важно отслеживать каждое качество отдельно;
- надежность (защита от случайности). Нельзя судить о результатах только по одному заданию, задания должны содержать, по-возможности,

разные виды деятельности (ответ в виде текста, ответ в рисунке или схеме, тестовые задания и т.д.);

– репрезентативность (то, насколько выборка стандартизации позволяет применять тест на широкой популяции).

2.2 Развитие творческого воображения

Особый раздел ТРИЗ — курс развития творческого воображения (РТВ). В этом курсе, в основном, на нетехнических примерах отрабатывается умение применять операторы ТРИЗ. Курс РТВ расшатывает привычные представления об объектах, ломает жесткие стереотипы.

Автор ТРИЗ Генрих Саулович Альтшуллер утверждал, что фантазия управляема, и что существуют определенные законы и правила, которым она подчиняется.

«Со стороны может показаться, что применение законов, правил, стандартов диаметрально противоположно «полету фантазии». На деле же весь аппарат ТРИЗ рассчитан на сильную, хорошо управляемую фантазию. Надо изменять — иногда до неузнаваемости — исходную задачу. Видеть (как на экране!) оперативную зону системы и происходящие в ней необычайные преобразования. Смело принимать и развивать ошеломляюще неожиданный ответ. ...

Чем современнее самолет, тем выше должен быть уровень пилотирования. Так и в творчестве: чем сложнее используемый инструментарий, тем выше требования к силе и управляемости воображения. Ученому, конструктору, изобретателю нужна мощная и послушная фантазия. Между тем во многих случаях потенциал фантазии катастрофически низок» [1: 125].

Применение ТРИЗ предполагает серьезные изменения в мышлении и в жизненной позиции людей. Всегда сложно отказаться от простого перебора

вариантов, заменив его, на дисциплину четкой последовательности приемов и правил.

Пояснить роль и значение курса РТВ при обучении творчеству можно аналогией: курс РТВ — как гимнастика для спортсмена. При любой спортивной специализации гимнастика абсолютно необходима всем спортсменам. Точно так же решение любых творческих задач — научных, технических, художественных, организационных — во многом зависит от умения «работать фантазией».

Приведем цитату из книги «Найти идею» Генриха Сауловича Альтшуллера по поводу необходимости курса развития творческого воображения:

"...нужен курс РТВ.

Начальные занятия строятся на применении аппарата ТРИЗ к задачам типа "Придумайте фантастическое растение" или "Придумайте новое ювелирное украшение для Аэлиты". Фантазия обогащается умением видеть законы развития систем, находить, обострять и разрешать противоречия, пользоваться богатым инструментарием ТРИЗ. Польза взаимная: курс ТРИЗ быстрее и глубже осваивается, если учебная программа включает хотя бы небольшой раздел по РТВ.

На аудиторных занятиях преподаватель старается каждую минуту использовать для ТРИЗ, на упражнения по РТВ обычно остается совсем немного времени. Но есть время внеаудиторное, и преподаватель стремится приохотить читателей к научно-фантастической литературе (НФЛ) — неисчерпаемому сборнику упражнений для развития воображения.

Разумеется, научная фантастика — прежде всего художественная литература. Вступая в блистательный мир НФЛ, читатель открывает для себя лирику Рэя Брэдбери, насмешливую мудрость Клиффорда Саймака,

страстный гуманизм Ивана Ефремова, парадоксальную логику Станислава Лема и Роберта Шекли, социальный сарказм Курта Воннегута, Пьера Вале, Лао Шэ, Робера Мерля... Но сверх этого есть у НФЛ и способность попутно развивать воображение, приглушать психологическую инерцию, делать мышление гибче, готовить ум человека к восприятию "диких" идей, без которых немислима современная научно-техническая революция.

Еще в 50-х годах программы первых семинаров по ТРИЗ включали и упражнения, заимствованные из НФЛ. Главная цель заключалась в том, чтобы втянуть слушателей в регулярное, вдумчивое чтение фантастики, приучить их к необходимости, читая, постоянно задавать себе вопросы: «А как бы я решил эту задачу? А что бы я сделал в подобных обстоятельствах?»

...

В начале 60-х годов у меня возникла идея собрать гипотезы, предвидения, концепции, проблемы и ситуации, разбросанные в тысячах книг. НФЛ накопила огромный опыт работы с воображением — и было бы просто неразумно не исследовать и не использовать этот уникальный опыт. Собрать, расклассифицировать, выяснить механизмы генерирования идей, найти причины досадных ошибок и объяснения блистательных удач... Так начал складываться патентный фонд фантастики. ...

Ныне "Регистр научно-фантастических идей, ситуаций, проблем, гипотез" включает тысячи "единиц учета", образующих систему из 13 классов, 92 подклассов, 668 групп и 2980 подгрупп. И занятия по РТВ — с конца 60-х годов — опираются на данные, полученные при изучении этого ценного, в высшей степени интересного, теперь уже крупного и хорошо организованного массива информации. "Регистр" позволил выявить многие приемы генерирования новых идей. Стало возможным включить в курс РТВ изучение этих приемов, насытить занятия задачами и упражнениями, которые развивают навыки управления воображением. ...

В последние годы курс РТВ все теснее и теснее сближается с курсом ТРИЗ. Многие механизмы теории могут быть успешно применены для тренировки воображения. И наоборот: принципы и методы из курса РТВ вполне пригодны для работы с реальными техническими задачами и идеями. Задача "на фантазирование" отличается от реальной технической задачи меньшими ограничениями, но в обоих случаях хорошие результаты могут быть достигнуты только при высокой культуре мышления" [1: 130-132].

2.3.1 Методы развития творческого воображения

Существует большое количество методов РТВ и ГИ (генерации идей). Список основных из них:

- Мозговой штурм.
- Аналогии. Синектика.
- Метод маленьких человечков.
- Системный оператор.
- Метод фокальных объектов.
- Оператор РВС (частный случай метода числовой оси).
- Морфологический анализ.
- Функциональный анализ.
- Ступенчатое конструирование.
- Фантограммы.
- "Золотая рыбка".
- Технология конструирования сюжетов сказок Г.С.Альтшуллера.
- Метод Робинзона Крузо.
- Метод снежного кома.

Разберем описание методов развития творческого воображения на примере одного из них.

2.3.1.1 Мозговой штурм

Мозговой штурм — один из наиболее известных методов коллективного поиска решений. Применяется при поиске решений в различных областях человеческой деятельности при недостатке информации.

Другие названия: мозговая атака, прямая мозговая атака (Brainstorming). Автор метода А. Осборн (США), конец 30-х гг. XX века.

Цель метода: стимулировать группу к быстрому генерированию большого количества разнообразных идей.

Суть метода:

- Разделение во времени процесса генерации идей и процесса их оценки.
- Групповой процесс выдвижения идей.
- Процессом управляет профессиональный ведущий, который способен обеспечить соблюдение всех условий и правил.
- Идеи – это еще не решение проблемы, а зарождение направления ее решения.
- Универсальность метода обратно пропорциональна его эффективности.

План действий:

- Отобрать группу лиц для генерации идей и группу лиц для оценки идей (по 4-8 человек).
- Ознакомить участников с правилами мозгового штурма.
- Четкое формулирование проблемы и представление ее в форме, наиболее удобной для участников.
- Строго выполнять правила мозгового штурма.

- После окончания заседания "генераторов" идеи рассматриваются группой экспертов-специалистов в данной области.

Правила проведения мозгового штурма:

- Количество идей предпочтительнее качества.
- Критика идей на этапе генерации запрещена.
- В группе генерации идей не должно быть начальства.
- Нет плохих идей! Приветствуются любые идеи.
- Любая идея должна быть развита, даже если ее уместность кажется в данный момент сомнительной.
- Поощрение шуток, каламбуров, фантастических идей.
- Оказание поддержки и поощрение для освобождения участников заседания от скованности.
- Идеи излагайте кратко.
- Все выдвинутые идеи фиксируются и затем редактируются.
- При оценке идей заведомо ошибочные и нереальные отбрасываются.

Этапы мозгового штурма

1. Подготовка

- Назначение ведущего.
- Подбор участников для рабочих групп.
- Подбор фактического материала.
- Обучение и инструктаж участников.
- Обеспечение деятельности участников.

2. Выдвижение идей

- Уточнение задачи.
- Генерация идей.
- Проработка и развитие наиболее ценных идей.
- Запись предложений.

- Редактирование списка идей.

3. Оценка и отбор идей

- Уяснение проблемы.
- Определение критериев оценки.
- Классификация и оценка идей.
- Развитие идей на основе анализа.

Достоинства:

- Легкость освоения и простота в обращении.
- Незначительные затраты времени на проведение.
- Универсальность метода.
- Наиболее эффективен при решении организационных проблем, а также технических задач невысокого уровня сложности.

Недостатки:

- Решение относительно простых задач.
- Отсутствие критериев, дающих приоритетные направления выдвижения идей.
- Нет гарантии нахождения сильных идей [7].

Все эти методы описаны в разных книгах по ТРИЗ или статьях авторов. Одной из задач данной работы было создание максимально полного списка методов РТВ в одном месте.

В связи с тем, что количество методов РТВ насчитывает несколько десятков, человеку, который с ними незнаком, будет очень сложно разобраться и понять, какой именно метод нужно применить в той или иной ситуации. Следовательно, необходима классификация этих методов. Первоначально задумывалось реализовать ее по сфере применения методов, их назначению и целям применения, но решено было остановиться на классификации по качествам мышления и уровням их развития. В этом

случае можно после диагностики творческого мышления легко составить подробную программу дальнейшего обучения.

В процессе классификации методов было замечено, что многие из них способны развивать разные качества мышления. Следовательно, для программы обучения необходимо разбить эти методы на части или упражнения по этим методам для более эффективной и качественной тренировки определенного качества мышления. В противном случае рекомендованная программа обучения получалась бы весьма громоздкой и сложной. В результате была получена классификация методов РТВ по качествам мышления:

А. Системный анализ.

- 1 уровень: СО. Понятие системы, как целого, состоящего из частей (подсистем). Морфологический анализ. Синектика.
- 2 уровень: СО. Подсистемы также состоят из подсистем и т.д.
- 3 уровень: СО. Подсистемы могут быть похожи своими свойствами и могут различаться по свойствам; подсистемы разных систем могут быть похожи и различаться своими свойствами. МФО.
- 4 уровень: СО. Для выполнения разных функций могут использоваться разные подсистемы. МФО.
- 5 уровень: СО. Систему можно рассматривать как совокупность свойств и функций. Фантограмма – прием отделения функции от объекта. ММЧ.

Б. Системный синтез.

- 1 уровень: СО. Понятие системы как целого, состоящего из частей; понятие надсистемы как объединения систем. Синектика.
- 2 уровень: СО. Надсистемы могут быть разных рангов. Ступенчатое

конструирование.

- 3 уровень: СО. Системы могут объединяться в разные надсистемы на основе общих свойств. Ступенчатое конструирование. Метод фантограмм: приемы объединения; изменить надсистему.
- 4 уровень: СО. Системы могут объединяться в разные надсистемы на основе общих функций. Ступенчатое конструирование. Метод фантограмм: приемы объединения; изменить надсистему.
- 5 уровень: СО. Комплексное использование. Метод Робинзона Крузо. Ступенчатое конструирование.

В. Выделение взаимосвязей и взаимодействий.

- 1 уровень: СО. Элементы системы связаны между собой; системы в надсистемах связаны между собой. Морфологический анализ. Метод фантастического вычитания. МФО. «Точка зрения». Синектика.
- 2 уровень: СО. В системах и надсистемах есть много разных связей. ММЧ. Морфологический анализ. МФО.
- 3 уровень: СО. Комплексное использование. Фантограмма – прием объединение-разъединение. Бином фантазии. ММЧ. МФО.
- 4 уровень: СО. Комплексное использование. Фантограмма – прием объединение-разъединение. Метод фантастического вычитания. Бином фантазии. ММЧ.
- 5 уровень: СО. Комплексное использование. МФО. Бином фантазии. Метод фантастического вычитания. ММЧ.

Г. Изменение систем во времени.

- 1 уровень: СО. Системы изменяются во времени. Методика сочинения пословиц. Раскадровка. Карты Проппа. Метод придумывания сюжетов сказок Г.С. Альтшуллера.

- 2 уровень: СО. Можно проследить жизнь конкретной системы от ее появления и сравнить с продолжительностью существования подобных систем. Фантограмма – прием изменение систем во времени. Раскадровка.
- 3 уровень: ПалеоТРИЗ («патентная скважина»). СО. Будущее систем можно прогнозировать с учетом закономерностей их развития.
- 4 уровень: СО. Закономерно развиваются целые классы систем.
- 5 уровень: СО. Одинаковые функции могут выполняться разными системами; закономерно изменяются носители функций.

Д. Чувствительность к противоречиям.

- 1 уровень: АРИЗ. Понятие о противоречии как о противоположных требованиях к системе. Метод «Золотой рыбки». Метод придумывания сюжетов сказок Г.С. Альтшуллера. РВС. Игра «Хорошо-плохо».
- 2 уровень: СО. Для реализации конкретного требования, как правило, нужна определенная часть системы. Метод «Золотой рыбки». ММЧ. АРИЗ – формулировка противоречия требований.
- 3 уровень: СО. Для реализации конкретных требований определенные части системы должны обладать нужными свойствами. ММЧ. АРИЗ – формулировка противоречия свойств.
- 4 уровень: СО. Система должна обладать набором свойств для реализации конкретных функций. ММЧ. ИКР.
- 5 уровень: АРИЗ. ИКР.

Е. Идеальное моделирование.

- 1 уровень: МФО. Метод фантограмм (изменение свойств системы с

помощью приемов фантазирования). ММЧ. Синектика.

- 2 уровень: ММЧ. Метод фантограмм. Веполи.
- 3 уровень: ММЧ. ИКР. Веполи.
- 4 уровень: ММЧ. ИКР. Приемы разрешения противоречий.
- 5 уровень: ИКР. Приемы разрешения противоречий. Применение эффектов. Веполи.

Ж. Использование ресурсов.

- 1 уровень: Морфологический анализ. Метод Робинзона Крузо.
- 2 уровень: СО. Комплексное использование. Метод Робинзона Крузо.
- 3 уровень: СО. Комплексное использование. АРИЗ – мобилизация ВПР.
- 4 уровень: СО. Комплексное использование. АРИЗ – мобилизация ВПР. Применение эффектов.
- 5 уровень: Применение эффектов.

З. Использование аналогий.

- 1 уровень: Карты Проппа. Синектика. «Точка зрения».
- 2 уровень: АРИЗ – формулировки противоречий; приемы разрешения противоречий. Синектика.
- 3 уровень: АРИЗ – формулировки противоречий; приемы разрешения противоречий. Веполи.
- 4 уровень: АРИЗ – формулировки противоречий; приемы разрешения противоречий; ИКР. Веполи.
- 5 уровень: СО. Комплексное использование. АРИЗ.

И. Гибкость (способность генерировать большое количество разнообразных идей).

- 1 уровень: Мозговой штурм. Морфологический анализ. Метод Робинзона Крузо. МФО. Синектика. РВС
- 2 уровень: ИКР. Приемы разрешения противоречий. РВС.
- 3 уровень: Приемы разрешения противоречий. Применение эффектов. РВС.
- 4 уровень: Приемы разрешения противоречий. Применение эффектов. Веполи.
- 5 уровень: СО. Комплексное использование. АРИЗ. ЗРТС.

К. Применение приемов разрешения противоречий.

- 1 уровень: Метод фантограмм. Приемы разрешения противоречий.
- 2 уровень: Приемы разрешения противоречий. ИКР. Веполи.
- 3 уровень: Приемы разрешения противоречий. ИКР. Применение эффектов. Веполи. ММЧ.
- 4 уровень: СО. Комплексное использование. Приемы разрешения противоречий. ИКР. Применение эффектов. Веполи. ММЧ.
- 5 уровень: СО. Комплексное использование. АРИЗ. ЗРТС.

Л. Чувствительность к разрешению противоречий.

- 1 уровень: Метод придумывания сюжетов сказок Г.С. Альтшуллера. ИКР. Мозговой штурм. Синектика.
- 2 уровень: ИКР. ММЧ.
- 3 уровень: ИКР. АРИЗ. Часть 7.
- 4 уровень: СО. Комплексное использование. АРИЗ.

- 5 уровень: СО. Комплексное использование. АРИЗ. ЗРТС.

М. Критичность.

- 1 уровень: Мозговой штурм. МФО. Синектика. «Точка зрения».
- 2 уровень: ИКР.
- 3 уровень: ИКР. АРИЗ. Часть 7.
- 4 уровень: АРИЗ. Часть 8.
- 5 уровень: СО. Комплексное использование. АРИЗ. ЗРТС.

Н. Оригинальность.

- 1 уровень: МФО. Мозговой штурм. Карты Проппа. Синектика. РВС.
- 2 уровень: МФО. Мозговой штурм. Бином фантазии. РВС.
- 3 уровень: Метод фантограмм. Приемы разрешения противоречий. РВС.
- 4 уровень: Приемы разрешения противоречий. ММЧ. Мобилизация ВПР.
- 5 уровень: Приемы разрешения противоречий. ММЧ. Мобилизация ВПР. ЗРТС.

Часть 3. Проектирование и реализация системы

3.1 Архитектура системы

Данная система должна быть максимально доступна большому количеству человек в разных городах. В связи с этим было решено реализовать ее не как клиентское приложение, а в виде интернет-портала.

3.1.1 CMS Drupal

Для увеличения функциональности и повышения безопасности разрабатываемого портала было решено использовать CMS (англ. Content management system — система управления содержимым). Это позволит разрабатывать портал не с нуля, а сосредоточиться на задачах конкретной системы.

Drupal (друпал) — CMS, написанная на языке PHP и использующая в качестве хранилища данных реляционную базу данных (поддерживаются MySQL, PostgreSQL и другие). Для функционирования CMS Drupal также необходим веб-сервер. Drupal является свободным программным обеспечением, защищённым лицензией GPL.

Архитектура Drupal позволяет применять его для построения различных типов сайтов — от блогов и форумов до информационных архивов или сайтов новостей. Функциональность обеспечивается подключаемыми модулями, обращающимися к общему API (англ. Application Programming Interface — интерфейс программирования приложений) Drupal. Стандартный набор модулей включает такие функции, как новостная лента, блог, форум, загрузка файлов, сборщик новостей, голосования, поиск и другие. Большое количество дополнительных модулей, значительно расширяющих базовые функции, можно скачать с официального сайта.

3.1.2 Система управления базами данных MySQL

MySQL — свободная система управления базами данных (СУБД).

MySQL является собственностью компании Oracle, осуществляющей разработку и поддержку приложения. Распространяется под GNU General Public License и под собственной коммерческой лицензией, на выбор. Помимо этого разработчики создают функциональность по заказу лицензионных пользователей.

MySQL является решением для малых и средних приложений. Гибкость СУБД MySQL обеспечивается поддержкой большого количества типов таблиц: пользователи могут выбрать как таблицы типа MyISAM, поддерживающие полнотекстовый поиск, так и таблицы InnoDB, поддерживающие транзакции на уровне отдельных записей. Более того, СУБД MySQL поставляется со специальным типом таблиц EXAMPLE, демонстрирующим принципы создания новых типов таблиц. Благодаря открытой архитектуре и GPL-лицензированию, в СУБД MySQL постоянно появляются новые типы таблиц.

3.1.3 Apache

Веб-сервер — это сервер, принимающий HTTP-запросы от клиентов, обычно веб-браузеров, и выдающий им HTTP-ответы, обычно вместе с HTML-страницей, изображением, файлом, медиа-поток или другими данными.

Apache — свободный веб-сервер, является кроссплатформенным ПО, поддерживая операционные системы GNU/Linux, BSD, Mac OS, Microsoft Windows, Novell NetWare, BeOS.

Основными достоинствами Apache считаются надёжность и гибкость конфигурации. Он позволяет подключать внешние модули для предоставления данных, использовать СУБД для аутентификации пользователей, модифицировать сообщения об ошибках и т. д. Поддерживает IPv6.

3.1.4 PHP

PHP (англ. PHP: Hypertext Preprocessor) — скриптовый язык программирования общего назначения, интенсивно применяющийся для разработки веб-приложений. В настоящее время поддерживается подавляющим большинством хостинг-провайдеров и является одним из лидеров среди языков программирования, применяющихся для создания динамических веб-сайтов.

Популярность в области построения веб-сайтов определяется наличием большого набора встроенных средств для разработки веб-приложений. Основные из них:

- Автоматическое извлечение POST и GET-параметров, а также переменных окружения веб-сервера в предопределённые массивы.
- Файловые функции успешно обрабатывают как локальные, так и удалённые файлы.
- Автоматическая отправка HTTP-заголовков.
- Работа с cookies и сессиями.
- Обработка файлов, загружаемых на сервер.
- Работа с HTTP заголовками и HTTP авторизацией.
- Работа с удалёнными файлами и сокетами.

3.2 Структура и особенности реализации портала

3.2.1 Типы материалов

CMS Drupal содержит два стандартных типа материала: «Страница» и «Заметка».

«Заметка» — идеальный способ для создания и отображения содержания, информирующего и привлекающего посетителей. Пресс-релизы,

объявления и записи, подобные записям в блоге могут быть созданы посредством заметки. По умолчанию, заметка может быть отображена на главной странице и комментироваться пользователями.

«Страница» — простой способ создания и отображения редко изменяемой информации, например, «О сайте». По умолчанию, страница не может комментироваться пользователями и не может быть отображена на главной странице.

Для более удобного заполнения портала нужны дополнительные типы материалов. В стандартных типах есть только два поля: заголовок и текст. Этого недостаточно для заполнения дополнительных типов. Для реализации этих задач был установлен дополнительный пакет модулей Content Construction Kit (ССК), который обеспечивает возможность создания произвольных типов содержания. Пакет модулей ССК состоит из следующих модулей:

- «*Content*» — позволяет определять новые типы содержания.
- «*Content Copy*» — добавляет возможность импортирования или экспортирования определений полей.
- «*Content Permissions*» — устанавливает права доступа на уровне полей.
- «*Fieldgroup*» — создаёт группы отображения полей.
- «*Node Reference*» — определяет поле, позволяющее объекту ссылаться на другой объект.
- «*Number*» — определяет численные поля.
- «*Option Widgets*» — определяет различные типы механизмов выбора для текстовых и числовых полей.
- «*Text*» — определяет простые типы текстовых полей.
- «*User Reference*» — определяет тип поля для ссылки на пользователей.

На базе пакета модулей ССК были созданы следующие типы

материалов. Для самых важных опишем дополнительно созданные поля:

«Литература» — данный тип позволяет описывать литературу, используемую во всех материалах.

«Метод» — данный тип позволяет создавать метод РТВ или ГИ. Поля:

- «Название». Поле обязательно для заполнения.
- «Краткое описание». Поле обязательно для заполнения.
- «Описание».
- «Назначение».
- «Литература» — позволяет указать использованную литературу.

«Упражнение» — данный тип материала позволяет создавать упражнения. Поля:

- «Название». Поле обязательно для заполнения.
- «Описание».
- «К каким методам можно применять».
- «Литература» — позволяет указать использованную литературу.

«Блок задач для автоматической диагностики» — данный тип материала позволяет группировать задачи для автоматической диагностики.

«Задачи для автоматической диагностики» — данный тип материала позволяет создавать задачи для автоматической диагностики. Для таких задач необходимо будет создать еще список уточняющих вопросов по качествам мышления.

«Вопрос к задаче для автоматической диагностики» — данный тип материала позволяет создавать вопрос к задаче для автоматической диагностики.

«Вариант ответа на вопрос (автоматическая диагностика)» — данный тип материала позволяет создавать вариант ответа на вопрос к задаче для автоматической диагностики.

«Блок задач для диагностики (экспертная оценка)» — данный тип материала позволяет группировать задачи для экспертной диагностики.

«Задачи, требующие экспертной оценки» — данный тип материала позволяет создавать задачи для диагностики, требующие экспертной оценки.

«Качество мышления» — данный тип материала позволяет создавать качество мышления.

«Уровень развития качества мышления» — данный тип материала позволяет создавать уровень развития качества мышления.

«Пример» — данный тип материала позволяет создавать пример по методу или упражнению.

«Связь качеств мышления, уровней развития и методов» — данный тип материала позволяет описать развитие качества мышления на определенном уровне. Поля:

- «Название». Поле обязательно для заполнения.
- «Качество мышления». Поле обязательно для заполнения.
- «Уровень развития». Поле обязательно для заполнения.
- «Описание».
- «Методы и упражнения» — позволяет указать методы и упражнения, которые позволяют развивать данное качество мышления на данном уровне. Возможно указать неограниченное количество пунктов.

«Возможность» — данный тип материала позволяет добавить

возможность, которая поможет пользователю найти нужный ему метод.

3.2.2 Отображение материалов

Для отображения материалов в портале был установлен дополнительный модуль «Views». Пакет предназначен для создания произвольных списков объектов, к которым может быть применена фильтрация и сортировка на основе определённых критериев. Эти произвольные списки, называемые видами, могут отображаться и как самостоятельные страницы, и как блоки. Доступ к видам может быть ограничен и предоставлен только зарегистрированным пользователям или пользователям, которым назначена определённая роль.

На основе данного модуля были созданы требуемые для портала виды:

«examples_view» — позволяет выводить список существующих примеров применения методов и упражнений. Результаты этого вида отображаются в пункте меню «Примеры».

«exercise_view» — позволяет выводить список существующих упражнений. Результаты этого вида отображаются в пункте меню «Упражнения».

«literature_view» — позволяет выводить список существующей литературы. Результаты этого вида отображаются в пункте меню «Литература».

«method_view» — позволяет выводить список существующих методов РТВ. Результаты этого вида отображаются в пункте меню «Методы».

«purposes_view» — позволяет выводить список существующих возможностей. Результаты этого вида отображаются в пункте меню «Возможности».

«quality_method_connection_view» — Позволяет выводить связь качеств

мышления, уровней развития и методов. Результаты этого вида отображаются в пункте меню «Таблица качеств мышления».

«quality_view» — позволяет выводить список существующих качеств мышления. Результаты этого вида отображаются в пункте меню «Качества мышления».

«task_expert_view» — позволяет выводить список существующих задач для диагностики, требующих экспертной оценки. Результаты этого вида отображаются в пункте меню «Методы».

«task_view» — позволяет выводить список существующих задач для диагностики. Результаты этого вида отображаются в пункте меню «Задачи (эксперт)».

«node_backref_in_meth_example» — позволяет выводить список примеров по данному методу. Результаты этого вида отображаются на странице с данным методом.

«node_backref_in_meth_exer» — позволяет выводить список упражнений по данному методу. Результаты этого вида отображаются на странице с данным методом.

«node_backref_in_qual_meth_exer» — позволяет выводить список методов и упражнений позволяющих развивать данному качеству мышления. Результаты этого вида отображаются на странице с данным качеством мышления.

«node_backref_quest_ans_variant» — позволяет выводить список вариантов ответов по данному вопросу. Результаты этого вида отображаются на странице с данным вопросом для автоматической диагностики.

«node_backref_task_question» — позволяет выводить список вопросов по данной задаче. Результаты этого вида отображаются на странице с данной задачей для автоматической диагностики.

3.2.3 Модуль диагностики

Для автоматизации диагностики творческого мышления была написан дополнительный модуль к Drupal.

Пользователю предлагается на выбор два типа диагностики: автоматическая, в результате которой пользователь узнает сразу и экспертная, результаты которой отправляются эксперту по диагностике.

Автоматическая диагностика: все задачи для автоматической диагностики разбиты на блоки. В начале диагностики проверяется, какие блоки пользователь уже решал, чтобы при повторной диагностике не попались те же задачи. Далее пользователю предлагается последовательно решить три-четыре задачи в выбранном блоке, после каждой из которых он должен будет зафиксировать свой ответ. После решения всех задач задаются уточняющие вопросы с несколькими вариантами ответов. Каждый вопрос соответствует определенному качеству мышления. Каждый ответ — определенному уровню развития качества мышления. В результате выявляется на каком уровне развития находится каждое качество мышления. После прохождения диагностики пользователю будут предложены рекомендации по дальнейшему развитию качеств мышления.

Экспертная диагностика отличается от автоматической тем, что к задачам в таких блоках невозможно составить вопросы по качествам, поэтому ответы пользователя должны быть проанализированы экспертом по диагностике.

3.2.4 Меню портала

Портал «Азбука фантазии» содержит четыре меню. Меню «Навигация» создано по умолчанию CMS Drupal для отображения профиля зарегистрированного пользователя. Все материалы сайта было решено разбить на три части. Главная часть — справочник или библиотека основных

материалов, размещенных в портале. Методическая часть — материалы для преподавателей РТВ и специалистов, наполняющих портал. Вспомогательная часть — для размещения новых статей и изменений в портале.

3.2.4.1 «Азбука»

Данное меню является основным меню портала, доступно всем пользователям, содержит пять пунктов.

«RTV Diagnostics»

Данный пункт меню ведет пользователя к программе диагностики творческого мышления.

«Методы»

Данный пункт меню ведет пользователя к справочнику методов и генерации идей. Методы РТВ располагаются в алфавитном порядке в виде таблицы с полями: «Название», «Назначение», «Краткое описание». Поле «Название» является сортируемым для удобства поиска уже известного метода и реализовано в виде ссылки на отдельную страницу. Поля «Назначение» и «Краткое описание» необходимы для быстрого просмотра всего списка методов в случае, когда пользователь их не знает.

После перехода по ссылке с названием метода пользователь попадает на страницу с его подробным описанием. Здесь уже отображаются поля «Название», «Описание», «Назначение», «Упражнения по методу», «Примеры», «Литература».

«Качества мышления»

Данный пункт меню ведет пользователя к справочнику качеств мышления. Качества мышления располагаются в алфавитном порядке в виде списка, где каждый элемент является ссылкой.

После перехода по ссылке с названием качества мышления пользователь

попадает на страницу с его подробным описанием и отображением методов и упражнений, которые позволяют развивать данное качество мышления.

«Возможности»

Данный пункт меню ведет пользователя к перечню возможностей. Возможности располагаются в алфавитном порядке в виде списка, где каждый элемент является ссылкой.

После перехода по ссылке с названием возможности пользователь попадает на страницу с отображением методов и которые позволят ему реализовать данную возможность.

«Литература»

Данный пункт меню ведет пользователя к перечню литературы по ТРИЗ, используемой в данном портале.

3.2.4.2 «Методические материалы»

Данное меню содержит методические материалы, доступно только преподавателям и методистам, наполняющим портал.

«Упражнения»

Данный пункт меню ведет пользователя к справочнику упражнений. Упражнения располагаются в алфавитном порядке в виде таблицы с полями: «Название», «К каким методам можно применять». Поле «Название» является сортируемым для удобства поиска и реализовано в виде ссылки на отдельную страницу. Поле «К каким методам можно применять» необходимо для удобства отслеживания уже созданных методов.

После перехода по ссылке с названием упражнения пользователь попадает на страницу с его подробным описанием.

«Задачи»

Данный пункт меню ведет пользователя к списку задач для

автоматической диагностики. Задачи отображаются в таблице с полями «Блок» и «Задачи», каждое из которых является ссылкой.

После перехода по ссылке с названием задачи пользователь попадает на страницу с подробным ее описанием. Здесь уже отображены поля: «Название задачи», «Описание задачи», «Ответ», «Литература».

«Задачи (эксперт)»

Данный пункт меню ведет пользователя к списку задач для экспертной диагностики. Задачи отображаются в таблице с полями «Блок» и «Задачи», каждое из которых является ссылкой.

После перехода по ссылке с названием задачи пользователь попадает на страницу с подробным ее описанием. Здесь уже отображены поля: «Название задачи», «Описание задачи», «Литература».

«Примеры»

Данный пункт меню ведет пользователя к списку существующих примеров. Примеры располагаются в алфавитном порядке в виде таблицы с полями: «Название», «По какому методу и/или упражнению». Поле «Название» является сортируемым для удобства поиска и реализовано в виде ссылки на отдельную страницу. Поле «По какому методу и/или упражнению» необходимо для удобства отслеживания уже созданных примеров.

После перехода по ссылке с названием примера пользователь попадает на страницу с его подробным описанием.

«Таблица качеств мышления»

Данный пункт меню позволяет пользователю просмотреть таблицу качеств мышления. Здесь для каждого качества мышления отображена таблица с полями: «Уровень развития», «Методы и упражнения».

3.2.4.3 «Дополнительно»

Данное меню служит для размещения дополнительной информации, например, статей по ТРИЗ, РТВ, диагностике творческого мышления.

3.2.4.4 «Навигация»

Данное меню появляется после регистрации пользователя и дает ему доступ к редактированию собственного профиля, добавлению материалов в портал и страницам администрирования.

3.2.5 Уровни доступа

Потенциальный пользователей портала можно разделить на три группы: ученик, специалист и администратор. Для прохождения диагностики творческого мышления необходима будет регистрация, для того чтобы отследить уже решенные задачи. В связи с этим группу учеников следует разделить на две: гость и зарегистрированный пользователь. Группу специалистов необходимо разделить на преподавателей, которым будут доступны задачи для диагностики, и методистов, которые смогут заполнять портал. В связи с этим в портале введено пять уровней пользователей:

«Гость» — незарегистрированный пользователь. Ему доступно: просмотр методов РТВ и ГИ, качеств мышления, возможностей и литературы.

«Зарегистрированный пользователь»: права «гостя», прохождение диагностики.

«Преподаватель»: права «зарегистрированного пользователя», доступ к некоторым методическим материалам (задачам для диагностики, ответам на задачи).

Методист: права «преподавателя», доступ ко всем методическим материалам, создание и редактирование всех типов материалов.

Администратор: доступ к страницам администрирования.

Заключение

Результатом данной работы является программный продукт для диагностики и развития творческого мышления в рамках развития творческого воображения (РТВ). Для этого был подробно изучен курс развития творческого воображения в ТРИЗ, изучена диагностика творческого мышления. Осуществлена систематизация методов развития творческого воображения и генерации идей. Система спроектирована и частично наполнена.

Теперь для того чтобы самостоятельно изучать курс РТВ нет необходимости искать в разных книгах или на многочисленных сайтах в интернете статьи по данной тематике. Необходимо просто зайти в портал «Азбука фантазии», где методы РТВ будут легко доступны и отредактированы специалистами в данной области. Можно будет пройти диагностику творческого мышления в этом же портале и получить подробную программу рекомендованного дальнейшего обучения. У преподавателей РТВ будет большая база задач для диагностики и развития творческого воображения, единая база методических материалов, проверенных и рекомендованных специалистами ТРИЗ.

Разработанная система является расширяемой. Система позволяет осуществить диагностику творческого мышления одного человека.

Опытная эксплуатация системы была осуществлена представителями компаний ООО «НПО «МикроМакс», ООО «Омега», ООО «Астраком», ООО «Софт-Интегра».

Список литературы

1. Альтшуллер Г.С., Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Петрозаводск: Скандинавия, 2003.
2. Альтшуллер Г.С., АРИЗ — значит победа. Алгоритм решения изобретательских задач АРИЗ-85-В. — Петрозаводск: Карелия, 1989.
3. Альтшуллер Г.С. Как научиться изобретать. — Тамбов: Тамбовское книжное издательство, 1961.
4. Альтшуллер Г. С. Алгоритм изобретения. — М.: Московский рабочий, 1973.
5. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. — М.: Советское радио, 1979.
6. Интеллект-тренажер №1 — лучшая в мире программа для развития интеллектуальных способностей человека! [Электронный ресурс] // <http://www.gi.ru/programms/intellect_tr> (По состоянию на 30.02.2010).
7. Методы поиска идей и создания инноваций. [Электронный ресурс] // <<http://www.inventech.ru/pub/methods/>> (По состоянию на 30.03.2010).
8. Одинцов И.О., Рубин М.С. Опыт применения методов ТРИЗ для повышение эффективности разработки ПО. [Электронный ресурс] // <<http://www.temm.ru/ru/section.php?docId=4419>> (По состоянию на 15.04.2010).
9. Рубин М.С. Принципы модельного мышления в ТРИЗ. Петрозаводск, 2003 г. [Электронный ресурс] // <<http://temm.ru/ru/section.php?docId=3607>> (По состоянию на 15.04.2010).
10. Рубина Н.В., Система качеств творческого мышления (СКТМ).

[Электронный ресурс] // <<http://temm.ru/ru/section.php?docId=4454>> (По состоянию на 10.04.2010).

11. Рубина Н.В., Использование методов ТРИЗ для диагностики развития творческого мышления. [Электронный ресурс] // <<http://www.temm.ru/ru/section.php?docId=4378>> (По состоянию на 15.04.2010).

12. Шмелева А.Г., Основы психодиагностики. — Ростов-на-Дону: Феникс, 1996.

Приложение 1. Качества творческого мышления и методы их развития.

Таблица. Качества творческого мышления и методы их развития.

	0 уровень	1 уровень	2 уровень
А. Системный анализ.	Не может выделять элементы системы.	Элементы выделяются бессистемно.	Выстраивает элементы системы в цепочки по убыванию рангов.
Методы для развития.		СО. Понятие системы, как целого, состоящего из частей (подсистем). Морфологический анализ. Синектика.	СО. Подсистемы также состоят из подсистем и т.д.
Б. Системный синтез.	Не может объединять элементы в систему и/или надсистему.	Для объединения используются только внешние признаки.	Элементы выстраиваются в цепочки по возрастанию рангов.
Методы для развития.		СО. Понятие системы как целого, состоящего из частей; понятие надсистемы как объединения систем. Синектика.	СО. Надсистемы могут быть разных рангов. Ступенчатое конструирование.
В. Выделение взаимосвязей и взаимодействий.	Не выделены взаимосвязи и взаимодействия.	Выделены «однозвенные» взаимосвязи и взаимодействия.	Выбор взаимосвязи и взаимодействия необходимые для решения задачи.
Методы для развития.		СО. Элементы системы связаны между собой; системы в надсистемах связаны между собой. Морфологический анализ. Метод фантастического вычитания. МФО. «Точка зрения». Синектика.	СО. В системах и надсистемах есть много разных связей. ММЧ. Морфологический анализ. МФО.
Г. Изменение систем во	Не представляет прошлое и будущее	Может представить, какой была данная система на	Может представить, как появилась данная

времени.	системы.	коротком промежутке времени, и какой данная система может стать.	система и как долго она может существовать (онтогенез).
Методы для развития.		СО. Системы изменяются во времени. Методика сочинения пословиц. Раскадровка. Карты Проппа. Метод придумывания сюжетов сказок Г.С. Альтшуллера.	СО. Можно проследить жизнь конкретной системы от ее появления и сравнить с продолжительностью существования подобных систем. Фантограмма – прием изменение систем во времени. Раскадровка.
Д. Чувствительность к противоречиям.	Не выделяет конфликт в предложенной задаче.	Выделяет противоположные требования в системе.	Выделяет элементы системы, связанные с конфликтующими требованиями.
Методы для развития.		АРИЗ. Понятие о противоречии как о противоположных требованиях к системе. Метод «Золотой рыбки». Метод придумывания сюжетов сказок Г.С. Альтшуллера. РВС. Игра «Хорошо-плохо».	СО. Для реализации конкретного требования, как правило, нужна определенная часть системы. Метод «Золотой рыбки». ММЧ. АРИЗ – формулировка противоречия требований.
Е. Идеальное моделирование.	Не может мысленно изменять образ.	Мысленно изменяет свойства данной системы	Выбор способа изменения свойств.
Методы для развития.		МФО. Метод фантограмм (изменение свойств системы с помощью приемов фантазирования). ММЧ. Синектика.	ММЧ. Метод фантограмм. Веполи.
Ж. Использование ресурсов.	Не используются ресурсы.	Используются внутрисистемные ресурсы, данные в условиях задачи.	Использует ресурсы, не входящие в описанную в задаче систему.

Методы для развития.		Морфологический анализ. Метод Робинзона Крузо.	СО. Комплексное использование. Метод Робинзона Крузо.
З. Использование аналогий	Не используются аналогии.	Использование аналогий и сравнений с подобными системами.	Выбрана аналогия по имеющемуся противоречию (или по способу его разрешения).
Методы для развития.		Карты Проппа. Синектика. «Точка зрения».	АРИЗ – формулировки противоречий; приемы разрешения противоречий. Синектика.
И. Гибкость (способность генерировать большое количество разнообразных идей).	Нет идей решения.	Использует известные решения.	Использует несколько известных решений.
Методы для развития.		Мозговой штурм. Морфологический анализ. Метод Робинзона Крузо. МФО. Синектика. РВС	ИКР. Приемы разрешения противоречий. РВС.
К. Применение приемов разрешения противоречий.	Не использует приемы.	Использует известные для данной задачи приемы.	Использует известное сочетание приемов.
Методы для развития.		Метод фантограмм. Приемы разрешения противоречий.	Приемы разрешения противоречий. ИКР. Веполи.
Л. Чувствительность к разрешению противоречий.	Предлагаемые решения не разрешают противоречия.	Предлагаемые решения частично разрешают противоречие.	Выбирается решение с наименьшими отрицательными последствиями.
Методы для		Метод придумывания сюжетов сказок	ИКР. ММЧ.

развития.		Г.С. Альтшуллера. ИКР. Мозговой штурм. Синектика.	
М. Критичность.	Не оценивает найденные решения.	Оценивает по аналогии с известными решениями.	Выбирает наиболее идеальное решение.
Методы для развития.		Мозговой штурм. МФО. Синектика. «Точка зрения».	ИКР.
Н. Оригинальность	Стереотипное решение (в соответствии с вектором инерции).	Использовано известное решение.	Предлагается несколько решений.
Методы для развития.		МФО. Мозговой штурм. Карты Проппа. Синектика. РВС.	МФО. Мозговой штурм. Бином фантазии. РВС.

	3 уровень	4 уровень	5 уровень
А. Системный анализ.	Выделяет элементы, обладающие сходными свойствами.	Выделяет элементы, необходимые для выполнения определенной функции.	Может отделять функции от их носителя.
Методы для развития.	СО. Подсистемы могут быть похожи своими свойствами и могут различаться по свойствам; подсистемы разных систем могут быть похожи и различаться своими свойствами. МФО.	СО. Для выполнения разных функций могут использоваться разные подсистемы. МФО.	СО. Систему можно рассматривать как совокупность свойств и функций. Фантограмма – прием отделить функцию от объекта. ММЧ.
Б. Системный синтез.	Элементы объединяются на основе общих свойств.	Элементы объединяются на основе общих функций.	Может реализовывать разные функции на разной ресурсной основе.

Методы для развития.	СО. Системы могут объединяться в разные надсистемы на основе общих свойств. Ступенчатое конструирование. Метод фантограмм: приемы объединения; изменить надсистему.	СО. Системы могут объединяться в разные надсистемы на основе общих функций. Ступенчатое конструирование. Метод фантограмм: приемы объединения; изменить надсистему.	СО. Комплексное использование. Метод Робинзона Крузо. Ступенчатое конструирование.
В. Выделение взаимосвязей и взаимодействий.	Изменены существующие взаимосвязи и взаимодействия.	Введены новые взаимосвязи и взаимодействия.	Исследованы не характерные для данной системы взаимосвязи и взаимодействия.
Методы для развития.	СО. Комплексное использование. Фантограмма – прием объединения-разъединение. Бином фантазии. ММЧ. МФО.	СО. Комплексное использование. Фантограмма – прием объединения-разъединение. Метод фантастического вычитания. Бином фантазии. ММЧ.	СО. Комплексное использование. МФО. Бином фантазии. Метод фантастического вычитания. ММЧ.
Г. Изменение систем во времени.	Может представить, как появилась первая такая система и прогнозировать, как такие системы могут развиваться.	Может представить, какими были похожие системы в прошлом и прогнозировать развитие таких систем в будущем (филогенез).	Может представить, как выполнялась функция данной системы в прошлом, и прогнозировать, как будет выполняться эта функция в будущем (системный филогенез).
Методы для развития.	ПалеоТРИЗ («патентная скважина»). СО. Будущее систем можно прогнозировать с учетом закономерностей их развития.	СО. Закономерно развиваются целые классы систем.	СО. Одинаковые функции могут выполняться разными системами; закономерно изменяются носители функций.

Д. Чувствительность к противоречиям.	Выделяет противоречивые свойства в системе.	Выделяет конфликтующие функции.	Может обострять состояния элементов конфликта.
Методы для развития.	СО. Для реализации конкретных требований определенные части системы должны обладать нужными свойствами. ММЧ. АРИЗ – формулировка противоречия свойств.	СО. Система должна обладать набором свойств для реализации конкретных функций. ММЧ. ИКР.	АРИЗ. ИКР.
Е. Идеальное моделирование.	Изменение системы в зоне конфликта.	Изменение системы в соответствии с требуемыми свойствами и функциями.	Полностью изменена система в соответствии с идеальным образом.
Методы для развития.	ММЧ. ИКР. Веполи.	ММЧ. ИКР. Приемы разрешения противоречий.	ИКР. Приемы разрешения противоречий. Применение эффектов. Веполи.
Ж. Использование ресурсов.	Целенаправленный выбор ресурсов для решения задачи.	Создает производные ресурсы из всех доступных.	Используются ранее не известные для данной задачи ресурсы.
Методы для развития.	СО. Комплексное использование. АРИЗ — мобилизация ВПР.	СО. Комплексное использование. АРИЗ — мобилизация ВПР. Применение эффектов.	Применение эффектов.
З. Использование аналогий.	Аналогичные решения изменены в соответствии с искомой функцией.	Аналогия с ИКР.	Найдены новые принципы для построения аналогий.
Методы для развития.	АРИЗ – формулировки противоречий; приемы разрешения	АРИЗ – формулировки противоречий; приемы разрешения	СО. Комплексное использование. АРИЗ.

	противоречий. Веполи.	противоречий; ИКР. Веполи.	
И. Гибкость (способность генерировать большое количество разнообразных идей).	Развивает известные решения.	Предлагает новые решения.	Предлагает новые принципы решения.
Методы для развития.	Приемы разрешения противоречий. Применение эффектов. РВС.	Приемы разрешения противоречий. Применение эффектов. Веполи.	СО. Комплексное использование. АРИЗ. ЗРТС.
К. Применение приемов разрешения противоречий.	Использует новое сочетание приемов.	Использует приемы, ранее не применявшиеся в данной задаче.	Найдены новые приемы или эффекты.
Методы для развития.	Приемы разрешения противоречий. ИКР. Применение эффектов. Веполи. ММЧ.	СО. Комплексное использование. Приемы разрешения противоречий. ИКР. Применение эффектов. Веполи. ММЧ.	СО. Комплексное использование. АРИЗ. ЗРТС.
Л. Чувствительность к разрешению противоречий.	Разрешено основное противоречие.	Найдено новое решение.	Найденное решение — основа для получения нового принципа.
Методы для развития.	ИКР. АРИЗ. Часть 7.	СО. Комплексное использование. АРИЗ.	СО. Комплексное использование. АРИЗ. ЗРТС.
М. Критичность.	Найденное решение изменено в соответствии с идеальным решением.	Найденное решение оценивается с точки зрения применимости в других задачах.	Найденное решение — основа для получения нового принципа.
Методы для развития.	ИКР. АРИЗ. Часть 7.	АРИЗ. Часть 8.	СО. Комплексное использование. АРИЗ.

			ЗРТС.
Н. Оригинальность.	Изменяются известные решения.	Найдено новое решение.	Найден новый принцип решения.
Методы для развития.	Метод фантограмм. Приемы разрешения противоречий. РВС.	Приемы разрешения противоречий. ММЧ. Мобилизация ВПР.	Приемы разрешения противоречий. ММЧ. Мобилизация ВПР. ЗРТС.

Источник: Рубина Н.В., Система качеств творческого мышления (СКТМ). [Электронный ресурс] // <<http://temm.ru/ru/section.php?docId=4454>> (По состоянию на 10.04.2010).