

2. Наумчик, В. Н. Физика. Решение задач повышенной сложности / В. Н. Наумчик. – Минск: Мисанта, 2003. – 320 с.
3. Млодзеевский А.Б. Лекционные демонстрации по физике. Вып. 1 / А.Б. Млодзеевский. – М.-Л.: ОГИЗ, 1948. – 172 с.

УДК 378.1

ВОЗМОЖНОСТИ МЕЖДУНАРОДНОЙ КООПЕРАЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ СОВРЕМЕННЫМ МЕТОДАМ И ИНСТРУМЕНТАМ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИЙ

OPPORTUNITIES OF INTERNATIONAL COOPERATION IN EDUCATION FOR MODERN METHODS AND TOOLS OF INNOVATION

Орлов М.А.

Orloff M.

Академия Модерн ТРИЗ

Берлин, Германия

Назаренко В.Г.

Nazarenko V.

Институт информационных технологий БГУИР

Минск, Беларусь

The report examines the opportunities of organizing the educational process on the basis of international cooperation and a remote Internet-technology in teaching modern methods and models of innovation. Using the experience and technology of leading foreign companies allows quickly creating the right training program and accelerating the training in the latest techniques.

Современные педагогические технологии опираются на мощную информационную поддержку, включающую не только использование различных систем автоматизированного проектирования, но и обмен информацией через Интернет, в частности, применение технологий дистанционного обучения для тех направлений знания – прикладного и академического, в которых партнеры могут принести друг другу взаимную пользу, создать синергию знаний и построить эффективный образовательный процесс.

Теория Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ) сегодня уже достаточно известна в мире и применяется многими крупными концернами. Для обучения специалистов концерны приглашают известных ТРИЗ-специалистов, многие из которых из России. Так, например, поступают на SAMSUNG (Корея). Один из авторов также неоднократно приглашался для лекций и консультирования в Корею, Китай и другие страны.

Нет никаких сомнений в том, что Республика Беларусь нуждается в развитии креативного потенциала не менее Кореи или Китая. Вопрос состоит в том, как сделать современную ТРИЗ доступной большому количеству студентов и преподавателей, сделать ТРИЗ массовым учением и инструментарием, которого эта теория достойна?

Именно этот вопрос находится в центре внимания Академии Модерн ТРИЗ (АМТРИЗ), основанной в Берлине, Германия, в 2000 году. Для решения этого вопроса в академии разработана пионерская технология *массового дистанционного обучения* основам Модерн ТРИЗ (МТРИЗ) через Интернет (www.gramtriz.com).

Стержнем методологии [1-3] являются новые методы моделирования ранее сделанных инноваций и изобретений:

1) Экстрагирование-1 – извлечение из известных объектов (артефактов-результатов: реальных образцов, патентов, описаний в статьях и т.п.) моделей креативных трансформаций, создающих артефакт-результат по сравнению с соответствующим артефактом-прототипом;

2) Экстрагирование-2 – извлечение из артефактов-прототипов тех проблем, которые нужно было решить, чтобы улучшить эти прототипы и изобрести в итоге артефакты-результаты; при этом проблемы моделируются в виде так называемых противоречий – классических моделей ТРИЗ;

3) Реинвентинг – моделирование (реконструкция, воспроизведение) всего процесса создания инновации или изобретения так, как если бы эти инновации или изобретения были сделаны на основе ТРИЗ.

В итоге, наряду с описанием инновации на прикладном техническом языке, появляется универсальное, понятное для всех, описание на «творческом» языке ТРИЗ.

Для обеспечения системности обучения и последующего трансфера новых знаний и навыков в коллективы, в творческие группы (команды, бригады), для обмена знаниями между участниками творческих групп, между исполнителями и руководителями, наконец, для обучения и самообучения основам МТРИЗ каждого заинтересованного индивидуума, новая технология МТРИЗ использует стандартизованную модель под названием Мета-Алгоритм Изобретения Т-Р-И-З (МАИ Т-Р-И-З).

Организация баз знаний и инструментального софтвера, а также все процессы обучения и последующей практической работы, поддерживаемые софтвером, основаны на этом стандартном формате.

Вся система обучения названа **EASyTRIZ™**, что в переводе с английского отвечает двум смыслам: 1) от английского *easy* – нетрудный, откуда появляется «нетрудная ТРИЗ», и 2) от английского *EASy – Early Acquisition System* – система раннего обнаружения и захвата (цели в военной радиолокации), что применительно к обучению интерпретируется как *Early Acquisition System for TRIZ* – система начального открытия и освоения ТРИЗ. И действительно, эти названия отражают ключевую идею технологии и всего методического обеспечения – сделать ТРИЗ не только нетрудной в изучении, но и обеспечить через дистанционное обучение гарантированное формирование практического навыка креативного мышления и результативной генерации идей! Методология и технология вместе образуют систему обучения МТРИЗ, созданную в АМТРИЗ впервые в мире и успешно развиваемую дальше.

В настоящее время АМТРИЗ участвует в Европейских проектах TEMPUS и ERASMUS MUNDUS по приглашению Технического Университета Берлина, в котором основатель АМТРИЗ, профессор М.Орлов уже в течение 7 лет ведет МТРИЗ-курс для двухлетней программы Master of Science in Global Production Engineering (программу курса можно посмотреть на www.gpe.tu-berlin.de).

Разумеется, есть простой и эффективный путь освоить «азы» ТРИЗ – это прочитать книги [1-3], а затем и более полные работы [4, 5]. Дело в том, что эти – и пока только эти! – книги впервые в мировой практике дают возможность самообучения, создания не просто понимания идей и моделей, но и практического навыка самостоятельного решения сложных задач. Это недостижимо другими известными способами.

Кроме того, каждый специалист и студент может пройти полный курс дистанционного обучения в АМТРИЗ с получением профессионального сертификата.

И все же преподавателям и студентам надо нечто большее! Надо создать в высшем учебном заведении (равно как и в среднем специальном и в средней школе тоже!) новую атмосферу креативного мышления, непрестанное стремление к рас-

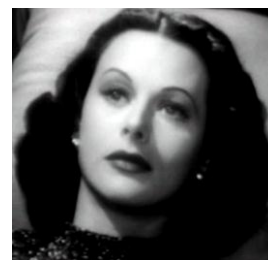
крытию креативных «секретов» и красоты эффективных решений, к моделированию и накоплению опыта инноваторов, опыта тысяч изобретателей в истории техники и естествознания. Оказывается, и это возможно! И тогда каждому студенту найдется креативная курсовая работа по исследованию «креативной мастерской» инноватора с соседнего предприятия, по материалам музеев техники или из истории собственного учебного заведения.

И в соответствии с методологией МТРИЗ все результаты будут представлены в стандартной форме, а значит, доступны для обмена и хранения в базах, для быстрого освоения моделей и методов ТРИЗ, для использования при решении реальных проблем.

С учетом этого, авторы приглашают уважаемых коллег-преподавателей просто и прагматично обратить внимание на следующую возможность. Каждый из нас заинтересован в том, чтобы студенты осваивали наши дисциплины с большим интересом. Как можно увеличить интерес к читаемым нами курсам, исходя из содержания курса? И вот здесь заинтересованным коллегам предлагается построить для своего собственного курса по два-три примера реинвентинга и рассказать на соответствующих лекциях не только о технической стороне изобретения, но и о креативном «инструментарии», объективно примененном автором изобретения. Рассказать о таланте изобретателей – отечественных и иностранных. Точно так же могут быть раскрыты креативные модели, объективно присутствующие в решениях военных и менеджеров, политиков и художников, преподавателей и воспитателей, исследователей и маркетологов – этот список практически не имеет окончания.

Приведем здесь один пример [4], который разработали студенты по оригинальному патенту.

Современная секретная и защищенная связь, наряду с другими методами, широко применяет метод «прыгающих частот». Трудно поверить, что его изобрели в 1941 и запатентовали в 1942 году киноактриса Хэди Ламарр (Hedy Lamarr, 1914-2000) и ее друг, композитор и пианист Джордж Антейл (George Antheil, 1900-1959). Однако еще 20 лет концерны ждали окончания срока действия патента, и только затем началось широкое применение метода.



Без изобретения Ламарр сейчас не летали бы спутники и не работали бы сотовые телефоны стандарта GSM (как справедливо указано в en.wikipedia.org/wiki/Hedy_Lamarr). Не получив за патент ничего, актриса-патриот в военное время сама внесла 7 миллионов долларов в поддержку правительства, приобретя на эту сумму облигации военного государственного займа для борьбы антигитлеровской коалиции в Европе против нацистов. Хорошо еще, что имена изобретателей оказались не забытыми и, в итоге, глобально признанными.

Итак, авторы изобрели передачу сигналов управления торпедой на переменных – «случайно прыгающих» – частотах, одинаковых и синхронизированных на управляющем корабле и торпедо (рис. 1). Это затрудняло или делало невозможным для атакуемого противника перехват сигналов управления и перенаправление торпеды с курса. Аналогичные задачи имеют место при передаче любых сообщений, которые должны быть защищены от несанкционированного доступа.

На лекции можно показать, разумеется, и сам патент, объяснить техническую сущность решения, но и рассказывать о судьбе авторов, высказать свое мнение об эффективности и «красоте» этого решения. Так на лекции создается радикально иная творческая атмосфера.

Студенты затем охотно берутся за изучение основ ТРИЗ в формате МТРИЗ, за поиски новых интересных изобретений и авторов, выполняют реинвентинги как

элементы курсовых и дипломных работ, как задания для сертификации и магистерские работы (Master of Science).

Креативный импульс пройдет по «цепной реакции» от преподавателей к студентам, от студентов – к отрасли, от отрасли – к глобальному рынку, да еще и с мировым приоритетом! Это – реально с Модерн ТРИЗ.

Специалисты Института информационных технологий БГУИР и Академии МТРИЗ в настоящее время изучают возможности организации дистанционного обучения основам МТРИЗ студентов и магистрантов, а также специалистов промышленности, повышающих квалификацию в институте.

Авторы видят конструктивные возможности не только в постановке дистанционных учебных курсов по основам МТРИЗ, но и в посещении АМТРИЗ и прослушивании лекций специалистов ведущих научных и инженерных ассоциаций Германии, в приглашении немецких лекторов в Институт информационных технологий БГУИР и на других направлениях. В организационном плане изучается возможность организации совместной виртуальной кафедры Модерн ТРИЗ для института и университета, а также другие структурные варианты.

ТРЕНД Для того, чтобы избежать "утечки информации" при передаче секретных сообщений, информацию шифруют. Но для этого требуется время, а значит, может снижаться производительность передачи. Кроме того, передача может быть дешифрована или нарушена (искажена или "заглушена" постановкой сильной помехи на частоте передачи), если "перехватчик" как минимум знает частоту передачи. Что можно предпринять?

РЕДУКЦИЯ **ФИМ:** X-ресурс, вместе с имеющимися или изменяемыми ресурсами и без усложнения объекта или внесения негативных свойств, гарантирует получение ИКР [защищенность информации].

Формула и решение (в общем виде) стандартного противоречия (СП):
 12 Потери информации VS 01 Производительность = 07, 11, 36
 12 Потери информации VS 13 Внешние вредные факторы = 02, 03, 21

Радикальное противоречие (РП):
 Частота ► "известная" (для передатчика и приемника) VS "неизвестная" (для "перехватчика")

ИЗОБРЕТЕНИЕ **Доминирующие модели для решения СП по методу МИТО:** 02 Предварительное действие, 03 Дробление и 07 Динамизация. Предложено передавать информацию по фрагментам (03) со сменной частот передачи (модель 07) по программе, заранее согласованной (02) для передатчика и приемника. Хорошо могут быть интерпретированы также и все другие модели: 11, 21 и 36.

Доминирующие ресурсы для решения РП:
 информационный (управление сменой частот), структурный (комбинирование в большом количестве частот; в авторском варианте киноактрисы и композатора-пианиста было 88 частот – по суммарному числу черных и белых клавиш в большом рояле), временной (динамизация).

ЗУМИНГ Противоречия устранены. Сверхэффект: военные системы связи, а также широко применяемые системы Bluetooth, Wi-Fi, WiMAX и другие используют принцип разделения и смены частот для повышения устойчивости связи.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Для создания защищенного режима передачи информации предложен метод синхронной смены частот передатчика и приемника. Сообщение передается по фрагментам на разных частотах. Доминируют модели 02, 03 и 07, а также информационный, структурный и временной ресурсы.

Заранее согласованная, синхронно запускаемая программа смены частот (в том числе на основе случайных или псевдослучайных последовательностей)

Рис. 1. Реинвентинг патента США № 2 292 387

1. Орлов, М.А. Алфавит ТРИЗ / М.А. Орлов. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010. – 208 с.
2. Орлов, М.А. Практические инструменты ТРИЗ / М.А. Орлов. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010. – 128 с.
3. Орлов, М.А. Истоки ТРИЗ и творческой личности. Через тернии – к звездам! / М.А. Орлов. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2012. – 182 с.
4. Орлов, М.А. Нетрудная ТРИЗ/ М.А. Орлов. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2011. – 384 с.
5. Орлов, М.А. Основы классической ТРИЗ / М.А. Орлов. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2006-2012. – 432 с. (5 изданий).

УДК 681.324

**УНИВЕРСИТЕТ – НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ
ЛАБОРАТОРИЯ – ПРЕДПРИЯТИЕ**

UNIVERSITY – SCIENCE LAB-PRODUCTION – ENTERPRISE

Пилецкий И.И., Минченко Л.И., Лещёв А.Е.

Piletski I., Minchenko L., Leschov A.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Беларусь

The report examines a university education as a basis for in-depth studies of integration and training to the target – manufacturing laboratory and educational complex laboratory (training materials and IT environment), as a reflection of your company's demands for knowledge of young professionals in the field of innovative IT.

Известно, что процесс формирования и согласования дисциплин, изучаемых в Университете – это не простой процесс, который должен учитывать современные тенденции в развитии ИТ-индустрии. Это не только разработка, согласование и утверждение программ (между собой и направлениями развития потребностей в стране), но и создание соответствующей базы для их изучения. С одной стороны, высококлассный ИТ-специалист должен обладать хорошей математической базой, которая является основой для изучения ряда дисциплин по Информатике и дает возможность решать сложные производственные задачи. С другой стороны, молодой специалист должен обладать базовыми навыками и знаниями ИТ, необходимыми для решения конкретных задач в области разработки программного обеспечения. Так, на кафедре Информатики БГУИР разработаны учебные программы и материалы, которые направлены на решение этих двух задач. Но проблемы всегда остаются и одна из них как интегрировать те базовые знания ИТ для конкретной области применения.

С целью конкретизации подготовки молодых специалистов в области инновационных информационных технологий в 2008 г. была создана научно учебно-производственная лаборатория «Информационных технологий» кафедры Информатики «Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники» и СП ЗАО «Международный деловой альянс» (ИВА). На базе данной лаборатории реализуется ряд образовательных проектов. Одним из таких проектов является годовой учебный курс для студентов, который состоит из четырех модулей, объединенных между собой. Данный курс направлен на углубление знаний и навыков студентов в области методологии промышленной разработки программного обеспечения (в частности, крупных информационных систем) на базе инновационных техно-