

А.Е. Дзенгелевский

**ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ
ТЕХНИЧЕСКОГО СПЕЦИАЛИСТА ПО КУРСУ
«КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

Аннотация: в статье рассмотрены актуальные проблемы высшего образования в техническом вузе с использованием методики SWOT-анализа. Предложен подход, учитывающий современные технические возможности и требования рынка.

Ключевые слова: проблемы высшего образования, лекция, преподаватель, студент, база знаний, интернет, корпоративные информационные системы.

A.E. Dzengelewski

**THE APPROACH TO LEARNING TECHNICIAN FOR THE COURSE
«ENTERPRISE INFORMATION SYSTEM»**

Abstract: the article considers the actual problems of high education in a technical college with use of SWOT analysis. An approach that takes into account the modern technical possibilities and market requirements.

Keywords: high education problems, lecture, tutor, student, knowledge base, Internet, enterprise information systems.

Введение

Среди навыков, требуемых от современного студента, наиболее важными являются следующие:

- анализировать ситуацию и предлагать решения;
- самостоятельно готовить тексты и выступления;
- планировать и организовывать свою работу;
- работать в команде.

К сожалению, недостатки подготовки студентов во многом вызваны проблемами традиционной системы образования.

В современном исследовании проблем российского образования [1] констатируется: «Наша система вузовского образования, по большей мере, ориентируется на запоминание и усвоение огромного количества готовых материалов и решений. Европейская и американская системы – на обучение самостоятельному поиску необходимой информации, ее обобщение и анализ, и, наконец, на поиск собственных решений».

Таким образом, до сих пор верно утверждение «гуру менеджмента» Р. Акоффа: «... учителя убивают творческие способности, заставляя учащихся давать ответы, которые, по мнению учеников, ожидает от них преподаватель. Такие ответы не могут быть творческими» [2].

В [1] наряду с описанием существующих проблем указывается на необходимые направления развития: «Сегодня крайне необходимо формирование новой парадигмы образования, предполагающей ориентацию на развитие личности, ее творческих способностей, введение гибких и проектных форм обучения, увеличение доли в объеме часов на индивидуальные формы подготовки, обеспечение индивидуальных траекторий обучения студентов. Современная система высшего образования должна быть более гибкой, динамичной и обеспечивать быструю адаптацию к изменяющимся социально-экономическим условиям».

В то же время ректор МГУ Виктор Садовничий в интервью МК призывает не отказываться от традиционной схемы образования [3]: «Электронный» вуз, какой бы хороший он не был, никогда не заменит живой университет! В процессе классического университетского обучения происходит много такого, что вообще трудноописуемо с точки зрения психологии и науки. Какой-нибудь жест преподавателя, какая-нибудь его привычка стирать мел рукавом порой дает больше, чем часы, проведенные за компьютером. Буквально на днях, на моем семинаре академик Владимир Ильин, выдающийся математик, делал доклад. Это надо было видеть! Он уже в возрасте, но в блестящей форме, он просто танцевал у доски, бешеная работа мелом, нарастающие эмоции, когда он подходит к главному – настоящий научный азарт и кураж, зрелище просто завораживает!.. Вот тот настоящий «дух университета», именно это невероятно мотивирует тех,

кто действительно хочет учиться и достигнуть успехов. После таких лекций и выступлений складываются легенды о профессорах! Как такую энергетику передать через интернет?! Никак, увы...».

В данной статье рассказывается о способе преподавания технической дисциплины, позволяющий использовать как новые возможности, так и наиболее ценное из традиционной системы образования.

Текущая ситуация

Как уже было показано, многими признается недостаточная подготовка студента для работы на современном предприятии. Знания, полученные в вузе, пригодны для продолжения научной работы в том же вузе, чуть менее – в профильном НИИ, совсем мало – в офисе или на производстве. Нанимателю приходится закладывать существенный период времени на адаптацию молодого специалиста, погружение в реальный мир. Студенты в большинстве своем не готовы ни к составлению грамотных документов, ни к публичным выступлениям. Полученные во время обучения знания и умения либо устарели, либо отвечают потребностям производства лишь в экзотических случаях.

Рассмотрим подробнее существующую систему образования в крупном техническом вузе. Основные базовые элементы – это по-прежнему лекции и экзамен. В лучшем случае добавляются семинары, еще могут быть лабораторные работы. Некоторые преподаватели используют домашние задания или подготовку рефератов на заданную тему. Формой обучения, наиболее приближенной к реальной жизни, является выполнение курсового проекта.

Попробуем описать имеющиеся проблемы, используя терминологию SWOT-анализа [4].

Итак, *слабые* стороны:

I. Слабые стороны традиционных лекций.

1. Лекции-диктанты. Это лекции, во время которых преподаватель в очередной раз рассказывает свой материал, чуть обновленный с прошлого года, а студенты в лучшем случае пытаются законспектировать (теперь уже на ноутбуке или планшете), в худшем – спят или прогуливают. Есть, конечно, «убедительный

аргумент» в пользу этого традиционного подхода – моторика пальцев, конспектирующих лекцию, способствует лучшему запоминанию. Забавно сейчас выглядит лектор, который ежегодно читает по своему конспекту старый текст, делая паузы, чтобы успели записать наиболее ответственные студенты-«ботаники». При этом тексты лекций сознательно не выдаются студентам. Однако основная масса получателей знаний легко обходят эту проблему путем ксерокопирования лекций «ботаников». С приходом к «ботаникам» планшетов это вообще перестает быть проблемой.

2. Лекции-презентации. Это более современная форма образования, когда преподаватель вместо лекций использует подготовленные презентации по теме читаемого курса. Однако простая замена устных лекций презентациями не приводит к нужному результату, результат получается ещё хуже. Во время лекции студент хотя бы «занят делом», пропуская через себя поток информации, пытаюсь выделиться и записать самое важное. При использовании же презентаций лектор уже выделил самое важное и расположил на слайдах. Получается, если студент просто смотрит презентации и не конспектирует, в голове действительно остается еще меньше. Разве что мысль «Как раздобыть презентации по курсу перед экзаменом?».

Однажды в начале моей лекции-презентации вдруг раздалось щелканье фотоаппаратов и телефонов. Пришлось успокоить студентов, что презентации регулярно выкладываются на сайте курса.

Еще одна разновидность такой лекции – это обеспечение студентов конспектами презентаций заранее, с возможностью дополнить своими комментариями распечатанный вариант презентации преподавателя. Но и в этом случае презентация представляет собой улучшенную разновидность лекции-диктанта, не более того.

Здесь уместно вспомнить об одном важном отличии знаний от информации. Знания – активны, то есть позволяют получить новую информацию и знания. Это применимо и для организации обучения. Полученные знания должны пройти проверку на активность как можно раньше, иначе они остаются информацией

или даже данными. Лекция или презентация должны дать возможность или даже обязать думать на заданную тему. Лучше всего, когда полученные знания удастся применить «здесь и сейчас».

3. Отсутствие или минимальные прямые контакты преподавателя и студента. Конечно, можно добиться, чтобы лекция вызвала живой интерес и отклик аудитории. Но в любом случае это не прямой контакт преподавателя и студента. Возможны эпизодические вопросы в зал, реплики с мест, но это больше взаимодействие оратора с толпой, чем заинтересованных собеседников.

II. Слабые стороны экзаменов.

1. Зачастую экзамены – это самоцель. Студента стремится сдать экзамен вместо получения знаний. Все больше согласных с шуткой, что студенты во время учебы больше учатся не знаниям, а «сдавать экзамены и получать зачеты». Это отражает тот факт, что студент учится отвечать так, как ждет преподаватель, не используя в полной мере творческий потенциал. После окончания института выясняется, что студент мало выступал перед квалифицированной аудиторией, но зато способен долго и правдоподобно отвечать даже на малознакомую тему, красиво используя общие слова.

2. Экзамены – это стресс. Они бывают один раз в семестр, но способность подготовиться зачастую оправдывает перед преподавателем поверхностные знания, полученные срочным образом за одну неделю. До этого студент в общем случае может не появляться на лекции. Увы, реальная жизнь быстро показывает ненужность таких навыков. На производстве результаты нужны каждый день, а не один раз в месяц перед зарплатой.

3. Экзамены – это лотерея. Экзамены не могут служить для качественной оценки знаний, поскольку оценивается лишь один или два фрагмента знаний, в соответствии с доставшимся билетом, а не полное понимание всего курса.

4. Экзамены – проблема для преподавателя. Улучшить результаты плохо сданного экзамена обычно очень сложно. Да и преподавателю не нужна лишняя трата времени на нерадивых студентов. Ему проще поставить двоечникам тройки и не приезжать лишний раз в институт. Как говорится в анекдоте, «Фразу

«Ура! Каникулы!" гораздо искренне произносят учителя, а не ученики.». Вспоминается, как один отстающий студент проспал экзамен. Преподавателю доложили, что его пытались разбудить, но студент просил к нему не приставать, поскольку экзамен всё равно не сдаст. Узнав об этом, преподаватель забеспокоился и попросил все-таки прислать студента в институт: «Передайте, что три он получит в любом случае!». В период реформации образования в 90-е кое-где заставляли студента платить за пересдачи, часть оплаты перепадала преподавателю. Но это не лучший выход.

III. Слабые стороны домашних заданий и рефератов.

1. Традиционные домашние задания однотипны, что позволяет с небольшими правками воспользоваться результатами товарища. Если же преподаватель нашел возможность подготовить уникальные варианты, то в этом случае можно обратиться к представителю старшего курса. Раньше идеальным местом для обмена таким «опытом» было студенческое общежитие, сейчас – интернет. Шутка на эту тему: «Нужен уникальный реферат – используйте вторую страницу результатов поиска».

2. Результаты реферата или работы зачастую никем больше не используются. Студент работает «на корзину», решая задачу «лишь бы сдать». Основным критерий качества при этом чаще всего один – сдал или нет. Для некоторых, конечно, еще важна оценка. А кем, когда, будет ли использоваться дальше – это уже автору работы не интересно. Опять основная задача – сдать, а не сделать что-то важное и полезное.

IV. «Плохие» преподаватели.

1. Оторванность штатных преподавателей от практического бизнеса. Если раньше вузы активно привлекались к научной работе, то сейчас эти возможности существенно уменьшилась.

2. Идеальным вариантом является привлечение профессионалов к вопросам обучения, но на это обычно у них не хватает времени, даже при наличии желания и заинтересованности.

3. Нет обратного отклика на работу преподавателя со стороны студентов. Исключение составляет студенческий фольклор типа «любимые высказывания преподавателей», но это редко помогает преподавателю реально улучшить качество своей работы.

V. «Плохие» студенты.

1. Занятость части студентов на производстве. В целом для студента – это очень полезная практика, но для учебы и получения систематизированных знаний остается гораздо меньше времени.

2. Студенты по-разному относятся к учебе. Отдельные студенты не работают, но при этом время являются закоренелыми хвостистами и для них стандартным является перенос сдачи всех долгов на конец семестра.

Но не все так грустно. С другой стороны, существуют следующие *сильные* стороны современного образования:

1. Хорошие студенты: высокий интеллектуальный уровень большинства студентов, прошедших горнило ЕГЭ, дополнительных испытаний в ВУЗах, отличающихся российской предприимчивостью, высоким интеллектом, умением не отступать перед сложными проблемами. В настоящее время молодежь вооружена также глубокими знаниями возможностей мобильных устройств и социальных сетей.

2. Хорошие преподаватели: преподавательский корпус, способный организовать обучение даже при существующей материальной базе, с использованием еще античных атрибутов в виде доски, мела и гулкой аудитории;

3. Учебные корпуса с большими и малыми аудиториями. В части вузов – оборудованные компьютерами, проекторами, другими медиа-средствами;

4. Нацеленность большинства вузов и, в известной степени, министерства образования на поиск новых способов преподавания: болонский процесс, балтийская система, бизнес-центры при университетах и так далее.

5. Практика выполнения студентами курсовых проектов (для старших курсов – не менее одного раза в семестр), в ходе которых предусмотрено прямое

общение с преподавателем в течение семестра, выполнение законченной работы, публичное выступление с результатами.

6. В некоторых вузах существует практика прямого общения с бизнеса со студентом, дающая возможность решать студенту конкретную практическую задачу. Дополнительная возможность дает также постановление Правительства Российской Федерации от 09 апреля 2010 г. №218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства», позволяющее компенсировать предприятиям затраты на привлечение работников и студентов вузов, если в результате создается действительно инновационный продукт.

7. Наличие производственного опыта в самых современных областях науки и бизнеса у части студентов, который можно и нужно использовать во благо учебного процесса.

Появились новые потрясающие *возможности* для обучения:

1. Интернет, позволяющий иметь под рукой огромную библиотеку актуальных, постоянно обновляемых источников знаний. Причем, это не только тексты, но и другие медиа-материалы. Впрочем, к большей части публикуемой информации необходимо относиться избирательно, но это и есть один из необходимых навыков.

2. Рынок труда, заинтересованный в специалистах. Настолько, что ряд предприятий способны принять на работу студента (пусть даже за символическую плату) и ввести его в курс дела. Как правило, студенты технических вузов имеют стабильную работу, начиная с 3 курса, причем для большей части это работа по специальности.

3. Наличие компаний, заинтересованных как в расширении рынков своей продукции, так и в поиске квалифицированных специалистов. Такие компании готовы направить профессионалов для чтения лекций о своих продуктах, опыте и возможностях.

4. Интерактивные средства обучения (от презентаций до средств организации web-семинаров и обучающих программ);

5. Мобильные средства связи, позволяющие легко организовать прямой контакт между учащимися и преподавателем;

6. Развитие и начало практического использования средств управления знаниями. В качестве разработчика можно привести компанию IBM (например, <http://www.ibm.com/ru/solutions/plm/chemical/761032113.html>).

Между тем, уже сейчас видны следующие *угрозы*:

1. Снижение уровня образования, научного потенциала российских вузов;

2. Уменьшение навыков у молодежи по работе с литературой. Вместо чтения книг (по сути – общения с признанными умами прошлого или современности) предпочтение отдается коротким контактам в социальных сетях, компьютерным играм и другим упрощенным способам проведения времени;

3. Нацеленность учащихся и их родителей на западное образование, при этом не всегда выбираются действительно признанные образовательные центры, кроме того далеко не всегда выпускник западного вуза возвращается в Россию;

4. Появление в России учебных курсов, которые восполняют проблемы высшего образования, используя при этом современные средства обучения. Руководство предприятий обоснованно более нацелено на такие курсы, уже не ожидая большего от обычного выпускника.

Постановка задачи: «идеальный курс»

Сопоставляя сильные стороны и возможности, получаем следующие направления SO стратегии, позволяющие за счет своих сильных сторон использовать имеющиеся возможности:

1) использование преподавателями новых средств обучения, новых источников знаний, средств работы со знаниями;

2) использование студентами новых источников знаний;

3) вовлечение в учебный процесс студентов, имеющих практический опыт;

4) приглашение на лекции профессионалов из реального бизнеса, на выгодных условиях совместительства либо предоставления рекламы предприятия.

Сопоставляя сильные стороны и угрозы, получаем следующие направления ST стратегии, позволяющие, используя сильные стороны, противостоять угрозам:

5) повышение актуальности курсов, как по составу, так и по содержанию, переходя от предоставления данных к навыкам, от информации к знаниям в формальном смысле;

6) проведение аттестации преподавателей на возможность предоставления действительно полезных знаний. Как минимум – опрос студентов после 1 года работы после института.

Сопоставляя слабые стороны и возможности, получаем следующие направления WO стратегии, позволяющие за счет существующих возможностей устранить недостатки:

7) переход от лекций-диктантов к интерактивному обсуждению проблем и решений.

8) активное использование существующих и новых средств обучения;

9) постоянный контроль знаний в ходе обучения;

10) использование частых и прямых контактов преподавателей и студентов, в том числе с помощью новых средств общения.

Сопоставляя слабые стороны и угрозы, получаем следующие направления WT стратегии, позволяющие устранить влияние слабых сторон и должным образом противостоять угрозам:

11) получение студентами практических навыков работы, необходимых на современном предприятии;

12) анализ направлений развития технологий, наиболее востребованных на рынке в настоящее время и в ближайшее будущее.

Как же построить «идеальный» процесс современного образования?

1. В течение курса студентом последовательно решается практическая творческая задача, аналог тех, с которыми он столкнется на производстве.

2. Задача является уникальной для студента, причем не только на учебном потоке, но и в принципе. Её нельзя выполнить, найдя решенный вариант у студентов предыдущего курса. При этом существует открытая база решений других задач, выполненная в соответствии с запрошенными требованиями по оформлению.

3. Задача разбивается на этапы, которые оцениваются в течение всего семестра. Применяется система накопления баллов, которая заранее известна студенту.

4. Результаты каждого из этапов принимаются лично преподавателем, обеспечивая прямой канал общения со студентом. При этом используются как личные встречи, так и современные средства связи и обучения.

5. Источником знаний являются: методические рекомендации, учебники, обзоры технологий, интернет.

6. Встречи с преподавателем дополняют учебники в части обеспечения интерактивности общения. На лекции студенты активно работают и общаются с лектором, решают конкретные задания. В идеале – уникальные для каждого студента.

7. Преподавателем оценивается не качество зубрежки и подвешенность языка, а умение практического применения полученных навыков.

8. Оценка выполняется на каждом этапе, носит доброжелательный характер, есть возможность улучшить результат.

9. Происходит постоянное улучшение курса обучения в соответствии с развитием как отрасли знаний, так и средств обучения.

Решение задачи

Данный подход используется автором при чтении курсов в Научно-исследовательском ядерном университете МИФИ: «Архитектура предприятия» и «Корпоративные информационные системы» [5]. Элементы методики также применялись для курса «Вычислительные системы и сети» [6].

По курсу «Корпоративные информационные системы» на протяжении примерно пяти лет создана база знаний по курсу, описанная в [7]. Кроме собственно базы знаний учебные материалы включают:

- методические указания по выполнению задачи;
- учебник в электронном виде;
- презентации лекций в формате *.ppt;
- вопросы для самостоятельных работ по темам лекций;
- задания для лабораторных работ.

Каждый студент получает в качестве темы свое уникальное задание. Задание состоит в анализе имеющихся на рынке продуктов по заданной теме, подготовке описания, дополнении существующей базы знаний.

В качестве предметной области выступают либо участок автоматизации предприятия, либо отрасль бизнеса, либо отрасль информационных технологий. В целом курс выглядит следующим образом:

1. На первой лекции студенты получают обзорную информацию о курсе и о структуре знаний по курсу, которая совпадает со структурой используемой базы знаний. Здесь же происходит знакомство со студентами, которые могут что-то дать остальным, имея практический опыт работы на предприятии. Этим студентам достается тема домашнего задания, связанная с их работой. Остальным темы даются по желанию, главный принцип – уникальность задания. Обычно этот этап происходит очень заинтересованно и оживленно. Студенты на старших курсах уже умеют сдавать экзамены и обязательно приходят «на первую и последнюю лекции».

2. В качестве домашнего задания студент составляет документы для пополнения общей базы знаний, дополняя существующий или создавая новый раздел знаний по курсу. Другими словами, он пишет исследовательскую работу на заданную тему на основе актуальной информации из существующих и из внешних источников. С одной стороны – перед ним множество аналогов, с другой стороны – его задание уникально. В случае, если по участку анализ уже был прове-

ден, студент актуализирует существующую работу путем изучения внешних источников, с учетом развития отрасли, появления новых систем на рынке, технологий проектирования.

3. Домашнее задание включает набор этапов (примерно 7), тема по каждому из этапов последовательно раскрывается преподавателем во время курса и применяется студентом для выполнения задания. Новизна работы определяется необходимостью предложить своё решение на стыке двух концепций [8] – бизнеса и современных технологий.

4. Студент лично отчитывается перед преподавателем по результатам каждого этапа, получает замечания и предложения по корректировке уже сделанного и по продолжению работы. Как и на практике, основной целью становится задача не сдать готовое задание, а разобраться в задаче и подготовить качественное решение, которое будет использоваться в дальнейшем.

5. Время на прямое, личное общение студента и преподавателя находится за счет отмены длинных лекций, посвященных подробному изложению материала. Вместо этого используются яркие презентации «о самом важном», раскрывающие основные моменты темы.

6. Лекции проводятся интерактивно, с применением вопросов и ответов студентов. Перед началом лекции ставятся мини-задания на самостоятельную работу по читаемой теме. После лекции студент должен сдать свой вариант решения самостоятельной работы с помощью знаний, получаемых на лекции. Это промежуточная версия контроля полученных знаний, позволяющая преподавателю проверить активность студентов и понятность излагаемого материала, а студенту опробовать «здесь и сейчас» применимость полученных знаний. В результате повышается заинтересованность студента в ходе лекции. По этой же теме к следующему занятию студент должен подготовить раздел своего домашнего задания. Это уже основная версия контроля.

7. Достоинство подобного подхода в том, что преподаватель таким образом получает обратную связь – короткую (сразу после лекции) и длинную (после

оценки выполненного этапа работы). Короткая обратная связь позволяет дополнить предыдущую лекцию уже на следующем занятии, посвятив отдельное время сложным вопросам.

8. Основной материал на основе текстов лекций и внешних источников (в основном, через интернет) студент изучает самостоятельно, при решении поставленных задач по темам домашнего задания.

9. Во время курса студент посещает промышленную выставку или предприятие с реальными экспонатами, с прототипами которых ему придется иметь дело на практике. Поскольку посещения выставок индивидуальны, это задание также оценивается – путем краткого рассказа студента о наиболее интересных моментах, связанных с темой его задания.

10. Результат работы по новому участку после приемки преподавателем включается в постоянно действующую базу знаний. Важным элементом здесь является сохранение авторства студента и возможность использования работы для следующих курсов.

11. После проведения интерактивных лекций и выполнения студентами домашних заданий первая часть курса заканчивается. Начинается вторая, состоящая из выступлений студентов с презентациями своих работ.

12. Каждый студент готовит выступление по своей теме, стараясь завоевать интерес публики. Показателем такого интереса являются количество и качество вопросов, задаваемых остальными студентами.

13. Работающие студенты дополняют свои выступления рассказом о работе своего предприятия, делясь практическим производственным опытом.

14. При своевременной сдаче этапов работы и успешном выступлении студент получает экзамен-автомат. На оценку влияет как качество выполнения домашнего задания, так и результаты выполнения самостоятельных работ.

15. В конце курса у студентов запрашиваются ответы на три вопроса: «что понравилось в курсе?», «что не понравилось?», «что хотелось бы изменить?», по результатам обработки преподаватель вносит изменения в курс.

Выводы

В данной работе изложены актуальные проблемы преподавания в техническом вузе, предложена методика для их решения, приведены результаты применения для читаемого курса.

Хочется верить, что данная методика может быть применена на большинстве технических специальностей, что может повысить интерес студентов к обучению, даст преподавателю средства по развитию полезных творческих навыков у студентов, позволит вузу выпустить более квалифицированных специалистов.

Список литературы

1. Карманова Д. Кризис российского высшего образования: к проблеме аспектизации / Д. Карманова // Лабиринт. – 2012. – Т. 1. – С. 78–83.
2. Акофф Рассел Л. Акофф о менеджменте / Акофф Рассел Л. – СПб.: Питер, 2002.
3. Балабас Е. Управленец с математической логикой. Интервью с Садовничим / Е. Балабас // Московский комсомолец. – 2014. – №26425.
4. Кадышева Е. SWOT-анализ: сделай качественно / Е. Кадышева [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.denga.com.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=1005.
5. Дзенгелевский А.Е. Функциональный анализ участков автоматизации предприятий. Методические указания к выполнению домашнего задания по курсу «Корпоративные информационные системы» / А.Е. Дзенгелевский. – М.: МИФИ, 2005.
6. Дзенгелевский А.Е. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Вычислительные системы и сети». Подготовка и ввод знаний в экспертную систему для анализа вычислительных систем и сетей / А.Е. Дзенгелевский. – М.: МИФИ, 2005.
7. Дзенгелевский А.Е. Использование базы знаний в учебном курсе «Корпоративные информационные системы» / А.Е. Дзенгелевский, Ш.У. Низаметдинов, В.П. Румянцев // Информатизация образования и науки. – 2012. – Т. 3. – С. 95–115.

Дзенгелевский Андрей Евгеньевич – кандидат технических наук, доцент кафедры системного анализа Национального исследовательского ядерного университета МИФИ, Россия, Москва.

Dzengelewski Andrey Evgenyevich – candidate of technical sciences, assistant professor of Department of system analysis National Research Nuclear University MEPHI, Russia, Moscow.
