

ЦИФРОВЫЕ МАКЕТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК МЕТОД ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К СОВРЕМЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

Быстров Валерий Гарольдович

доцент каф. индустриального дизайна,
ФГБОУ ВО "Уральский государственный архитектурно-художественный университет",
член Союза дизайнеров России,
Екатеринбург, Россия, e-mail: imr-113@mail.ru

Быстрова Елена Александровна

старший преподаватель кафедры индустриального дизайна
ФГБОУ ВО "Уральский государственный архитектурно-художественный университет".
Екатеринбург, Россия, e-mail: imr-113@mail.ru

УДК 72.036(87)(076)
ББК 85.11я7

Аннотация

Трудоустройство молодых специалистов является одной из острейших проблем современной высшей школы. Статья посвящена рассмотрению целей, задач и механизмов образовательной программы «Основы производственного мастерства», методы которой способствуют быстрой адаптации выпускника-дизайнера к реалиям современного производства. Основными инструментами образовательного процесса являются цифровые технологии моделирования и макетная практика.

Ключевые слова:

высшее образование, инклюзивное образование, трехмерное моделирование, макетирование, цифровые технологии, неоиндустриальное производство

Главный инструмент промышленного дизайнера – не карандаш и не компьютер, а тот завод, на котором он работает

А.Б. Шпeneв

Появление в профессиональном сообществе промышленных дизайнеров цифровых технологий, позволяющих визуализировать любой проектный замысел, а также представить его в материале в виде макета с использованием технологии трехмерного прототипирования с помощью 3D-принтера, высветило проблему пренебрежительного отношения молодых представителей профессии к таким аспектам проектной формообразовательной деятельности, как инженерное конструирование и технология производства. Такой подход вписывается в мировую парадигму постиндустриального, или информационного, общества, предполагающего переход от производства товаров к сфере услуг и выход на новые «интеллектуальные» технологии.

В результате у дизайнера появляется ощущение, что теперь форма совершенно свободна от каких-либо условностей, т. е. можно игнорировать один из основных постулатов дизайна: формобра-

зование – это «процесс созидания формы, в результате которого определяются функционально-конструктивная, пространственно-пластическая и технологическая структуры изделия» [1]. Дизайн цифровой эпохи все больше смещается в сторону концептуальности, проектирования «чистой» формы, в то время как реальное производство испытывает нехватку дизайнеров-профессионалов, способных осуществить дизайн-проект полного цикла, начиная от идеи, эскиза, заканчивая реальным образцом, произведенным серийно промышленным способом.

Однако современная ситуация в области производства говорит о том, что технологически развитые страны переходят не к постиндустриальной, а скорее к неоиндустриальной экономике, которая без машинной техники невозможна. Неоиндустриализация означает «создание компьютеризованных и автоматизированных производительных сил, увязанных в единую автоматизированную систему машинного производства» [2]. Казалось бы, создаются все условия для того, чтобы вывести дизайн-деятельность в область сугубо виртуального проектирования, однако в этом случае дизайнер лишается очень важного практического аспекта, необходимого для полноценной проектной деятельности, вырабатываемого на уровне тактильных ощущений и только эмпирическим путем.

Задача высшего учебного заведения – соединить в единый учебный процесс теорию и практику дизайн-деятельности с целью подготовки высококвалифицированных специалистов, адаптированных к условиям современного производства и быть конкурентоспособными на рынке труда. Важно отметить, что сегодня наиболее острой является проблема занятости выпускников высшей школы. По мнению аналитиков, «причиной работы не по специальности является то, что в институте дают, в основном, фундаментальные знания, в отличие от практических навыков» [3]. Машиностроительные предприятия в современных условиях (а промышленное предприятие является неотъемлемой частью подразделений, осуществляющих проектную деятельность под задачи конкретного предприятия) нуждаются в постоянном притоке молодых высококвалифицированных специалистов, подготавливаемых в специализированных вузах, т. е. работодатели (заказчики учебного процесса) предъявляют к студентам, которых они ждут на своих предприятиях, определенные требования. Одно из них – способность быстро встроиться в производственный процесс с возможно наименьшим переучиванием, которое в любом случае неизбежно, так как каждое предприятие имеет свою технологическую специфику. Чем быстрее выпускник вуза встраивается в производственный процесс, проявляя при этом высокие профессиональные навыки (компетенции), тем он выгоднее работодателю и тем выше репутация вуза. В свою очередь, хорошая репутация способствует притоку абитуриентов, возрастает конкурентоспособность вуза и повышается его рейтинг среди работодателей.

Авторы статьи могут это утверждать, так как являются практикующими промышленными дизайнерами, имеющими 30-летний опыт в реальном промышленном производстве. Нам хорошо известно, в чем заключается взаимодействие дизайна с промышленностью, каково отношение промышленников к дизайнеру, рисуящему красивые картинки, но совершенно не интересующемуся тем, как технологично и с наименьшими затратами воплотить в жизнь разработанный им дизайн-проект. Эти неудачные попытки общения дизайнера с производством основаны на том, что молодой дизайнер:

- не получил представления о технологических особенностях и возможностях современного производства («технологическая безграмотность»);
- не понимает, что свои мысли он должен четко увязывать с нормативной документацией, ГОСТами и ОСТами, чтобы проектируемое изделие соответствовало эргономическим требованиям, вписывалось в определенные массогабаритные и логистические ограничения.

Эти аспекты – неотъемлемая часть структуры дизайн-образования и должны быть включены в образовательный процесс на самом начальном этапе.

Учебный курс «Основы производственного мастерства» разработан и утвержден для того, чтобы уже в процессе обучения при проектировании своих изделий дизайнер изначально решал комплексные задачи, а не только занимался рисованием красивых картинок, воплотить которые в материале либо очень дорого, либо невозможно.

Цели курса:

1. Несмотря на бурное развитие компьютерной графики и цифрового проектирования, значение макетирования не только не уменьшилось, но и вышло на новый технологический уровень.
2. Изготовление макета – обязательный этап в приборостроении, в производстве транспортных средств и автомобильной техники (рис. 1).



Рис. 1. Макет автомобиля BMW. Масштаб 1:1. Музей BMW, Мюнхен, Германия. Фото авторов.

На ряде производств (авиапроизводство, автотюнинг, производство катеров и яхт и т. д.) оснастка изготавливается на основе мастер-модели, т. е. макета фюзеляжа, бампера, оболочки в масштабе 1:1 (рис. 2а,б).



Рис. 2. Универсальный тренажерный комплекс машиниста: а – мастер-модель, б – серийный образец. Дизайн В.Г. Быстрова, А.В. Быстрова, Е.А. Быстровой

Задачи курса:

1. Научить студентов реализовывать проектный замысел в объеме.
2. Развить проектное мышление на основе собственного опыта (рис. 3д): спроектировал – сам, изготовил – сам, выявил свои проектные ошибки в процессе работы над макетом.
3. Научить разрабатывать «идеологию» макета, т. е.:
 - определиться с материалом изготовления макета;
 - выбрать способ обработки материала (фактура, текстура, окраска);
 - освоить методы трехмерного конструкторского проектирования, используемые в реальном проектировании (метод построения математической модели или трехмерное моделирование) (рис. 3а);
 - разработать технологические членения изделия (рис. 3б,г);
 - составить теоретический чертеж поверхности, по которому можно изготовить любую форму (рис. 3в).

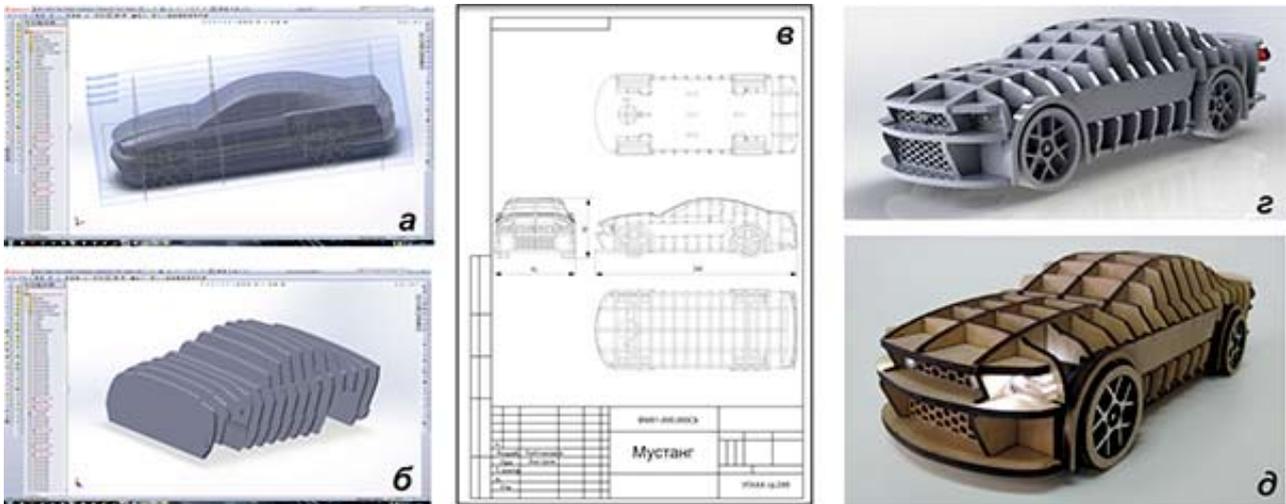


Рис. 3. Работа по теме «Проектирование и изготовление каркасного макета транспортного средства. Материал – фанера» (3-й семестр): а – 3D-модель, б, г – технологические членения 3D-модели, в – сборочный чертеж, д – макет. Автор А. Кайгородов (гр. 299)

С первых работ студент сам разрабатывает изделие (макет) и сам его выполняет. Это наиболее эффективный способ самоорганизации проектного мышления. Например, включив в свое изделие сферическую деталь, студент будет вынужден сделать ее самостоятельно и убедиться во всем объеме технологических проблем ее изготовления (матрица, пуансон, нагрев и т. д.) и обработки в сравнении с технологически простыми изделиями (гнутому из листа). В процессе обучения главенствует принцип «каждый для всех». Его суть в том, что, работая в группе, каждый студент индивидуально разрабатывает изделие, адаптирует его к задачам конкретно заданной производственной технологии и к строго заданному материалу. Работа в группе позволяет студенту наблюдать изготовление нескольких разных изделий, в процессе диалога анализировать ошибки, делать выводы и нарабатывать опыт профессионального взаимодействия в коллективе.

К числу используемых в процессе обучения материалов и технологий относятся:

- древесина (фанера);
- ПВХ-пластики;
- такие технологии, как лазерная резка, изготовление в реальной модели сложных поверхностей второго порядка, снятие оболочковых форм из гипса или специальной модельной резиноподобной смолы (рис. 4б);

- освоение технологических способов соединения деталей из различных материалов;
- изучение базовых соединительных узлов;
- первичное изготовление изделия (макета), деление формы изделия на технологические под- сборки; правильный порядок сборки спроектированного изделия;
- изучение технологических способов отделки изделия (шлифовка, шпаклевка, окраска) (рис. 4 а, в).

Этот процесс осуществляется практически так же, как и в реальном производстве с учетом масштаба изготавливаемого изделия.

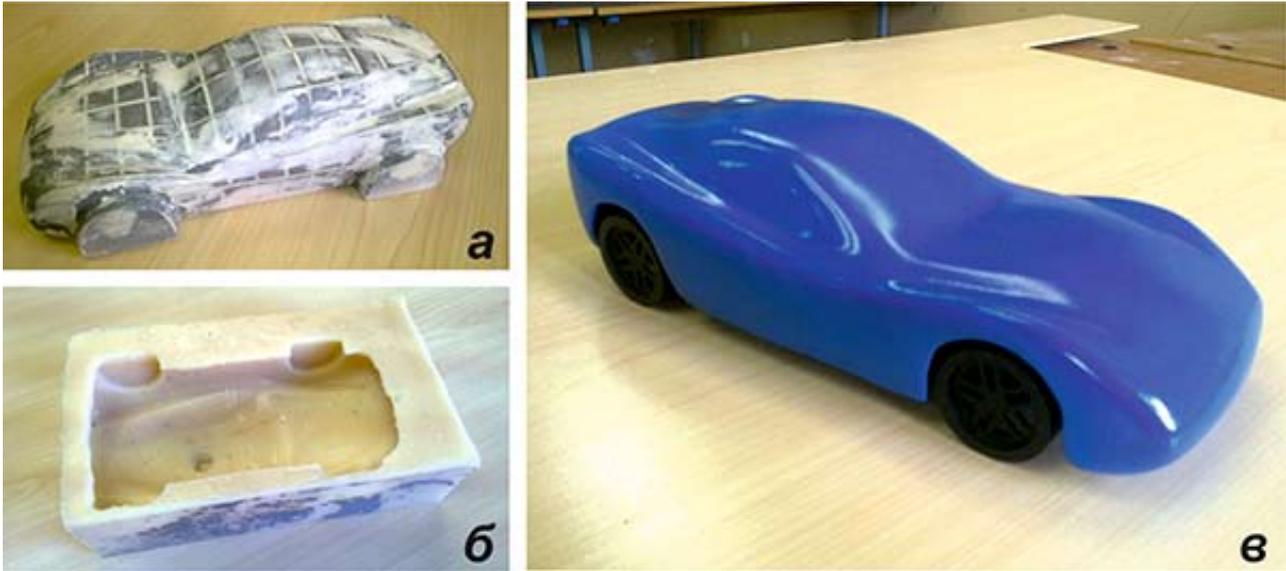


Рис. 4. Работа по теме «Проектирование и изготовление макета транспортного средства из комбинированных материалов» (4-й семестр) (а, в – технологическая отделка изделия, б – оболочковая форма изделия). Автор Р. Кайбышева (гр. 299)

С внедрением цифровых технологий современное производство полностью перешло на безбумажный документооборот. Поэтому в нашем курсе используется метод виртуального проектирования в инженерных программах, аналогичный применяемому в современном производстве. Особенностью курса является то, что каждый студент имеет индивидуальное задание, которое он воплощает в материале на основе изучения программы (процесс идет параллельно).

В ходе работы студент:

- осваивает наиболее рациональную последовательность проектных работ;
- осуществляет построение трехмерной модели своего изделия;
- производит раздетализовку 3D-модели изделия в соответствии с заданным материалом его изготовления и спецификой конструкции (наличие крепежных металлоизделий, электродвигателя, освещения и т.д.);
- осваивает виртуальную сборку спроектированных им деталей;
- изучает типовые узлы, с помощью которых он сможет собрать свое изделие;
- осваивает профессиональные технологические приемы работы с материалом.

К примеру, если для соединения деталей студент самостоятельно, не посоветовавшись с преподавателем, применяет неподходящий клей, это может привести либо к разъеданию материала, либо к развалу всей конструкции макета. Ошибка одного или двух является поводом для привлечения внимания всей аудитории («разбор полетов») и к настоятельной рекомендации выбора проверенных компонентов для достижения запланированного результата.

Инженерную компьютерную программу студенты изучают совместно группой на занятиях как с помощью созданного нами видеокурса, так и с помощью непосредственного участия преподавателей, работающих с каждым из студентов, так как никакой видеокурс не дает полного представления обо всем объеме трудностей, возникающих в процессе построения трехмерной модели изделия.

Практически в процессе работы над макетом каждый студент индивидуально проходит весь цикл современного производства от проектирования до исполнения, включающий такие важные аспекты, как:

- учет технологических факторов при создании формы;
- развитие чувства «проектного времени», включающего определенные сроки разработки и изготовления изделия в соответствии с учебным планом.

Так, например, рисуя зигзагообразную кромку капота (а бумага, как известно, «все стерпит»), студент понимает, что состыковать две половинки сферы гораздо проще, технологичней и экономичней, чем линии сложной формы. Возникает понимание, что гораздо проще без потери прочности выполнить технологическое соединение штифтами, винтами, заклепками, посадочные отверстия для которых выполняются на стандартном технологическом оборудовании, нежели соединять многогранными штифтами те же детали (круглых сверл много, а инструментов для проделывания квадратных отверстий еще никто не придумал).

В процессе сборки и отделки спроектированного изделия у студента формируется понимание, что все, оказывается, не так просто, как это кажется неискушенному стороннему наблюдателю. Это понимание, известное любому человеку, работающему на современном производстве, приобретается только эмпирическим путем. Как правило, в процессе сборки изделия возникают нестандартные ситуации (замки не совпадают с отверстиями, обнаруживается разномаштабность сборных деталей и т. д.), развивающие у студента понимание того, что:

- необходимо оставлять резерв времени;
- его работа на каждом этапе требует постоянного контроля.

По мере освоения практических навыков у студента развивается способность к импровизации по поиску способов выхода из нестандартных ситуаций, что само по себе есть элемент творчества, и формируется профессиональное чувство уверенности в себе. А изучаемая инженерная программа позволяет оперативно и с наименьшими затратами редактировать спорные узлы и детали еще на этапе виртуального проектирования. На своем опыте можем сказать, что фактор времени для дизайнера является одним из основополагающих. Опыт, который приобретает студент при освоении нашего курса, формирует самое главное – гештальт. А это значит, что, еще не коснувшись бумаги или компьютерной мыши, обучаемый уже не будет закладывать в свой проект сомнительные конструкторские и технологические решения, о которые он уже успел споткнуться. Специалист, который может предложить несколько направлений выхода из сложной ситуации, способен принять самостоятельное решение в ограниченное время и представить его руководству, наиболее интересен для работодателя.

Важно отметить, что на этом же направлении, т. е. на сочетании в учебном процессе теории и практики, сегодня сосредоточены самые передовые образовательные программы и в общеобразовательном (вальдорфская педагогика), и в инклюзивном направлениях (школа Монтессори, опирающаяся на операционально-технический интеллект [4]).

Важнейший принцип вальдорфской педагогики – «не вширь, а вглубь». Познавательные способности развиваются не за счет подачи знаний в готовом виде, а за счет активизации самостоятельного мышления. В вальдорфской школе «место фронтального опроса занимает диалог, работа в

группах, обсуждение проблемы, мастерские, индивидуальная работа. Обучение, таким образом, носит проблемный характер, происходит развитие самостоятельного научного мышления» [5]. Практика показывает, что «вальдорфская школа, в большой степени соответствует тому, что требует мир от человека, когда воспроизведение готовых знаний утрачивает значение, важно не законсервировать знания, а творчески и эффективно применять их в новых областях» [6].

Применение нашего курса к обучению студентов с ограниченными возможностями (инклюзивное образование) выявило его новую социальную роль. Дело в том, что донести до понимания даже обычного студента инженерную трехмерную программу очень непросто, а в случае инклюзивного студента уровень сложности возрастает многократно. К тому же на это накладывается особое отношение инклюзивного студента к возникающим трудностям и неудачам на первоначальном этапе обучения. Но это не означает, что данный студент обречен работать только на простейших операциях и как дизайнер не может на равных конкурировать на рынке труда. Ответом на этот вызов с нашей стороны явилась разработка методики преподавания нашего курса таким студентам. В основе этой методики лежит видеокурс, в котором отражены все этапы создания изделия, сопровождаемые зрительным отображением на экране списка последовательных операций и инструментов программы, которые представляют собой алгоритм построения трехмерной модели проектируемого изделия.

Неожиданно для себя мы обнаружили, что в результате использования видеокурса сократилось время при работе с инклюзивными студентами, имеющими ограничения по слуху. Если раньше процесс диалога преподавателя с таким студентом шел с помощью ручки и бумаги, что вызывало большие трудности в работе с остальными студентами (время, отводимое для работы с ними, соответственно сокращалось), то теперь преподаватель вместе с инклюзивным студентом садится у монитора и последовательно демонстрирует все операции, а его объяснения уже сдублированы на экране в виде субтитров, пояснений, значков, выносок и т. д. Видеокурс позволяет на любом этапе вернуться к той или иной стадии объяснения материала, «промотать» его самостоятельно необходимое для понимания количество раз. Кроме того, видеокурс позволяет объяснить и показать обучаемому конструкцию машины, цветографические особенности, технологические приемы, отразить необходимые материалы в виде специально разработанного слайд-фильма (рис. 5).

Инклюзивные студенты с творческим потенциалом преодолевают барьеры усвоения программы, находясь в среде одноклассников, и демонстрируют результаты, порой превосходящие результаты обычных студентов. Это особенно важно для самого студента как элемент его социальной реабилитации и является залогом того, что этот человек сможет достойно встроиться в жизнь и реализоваться в выбранной профессии.

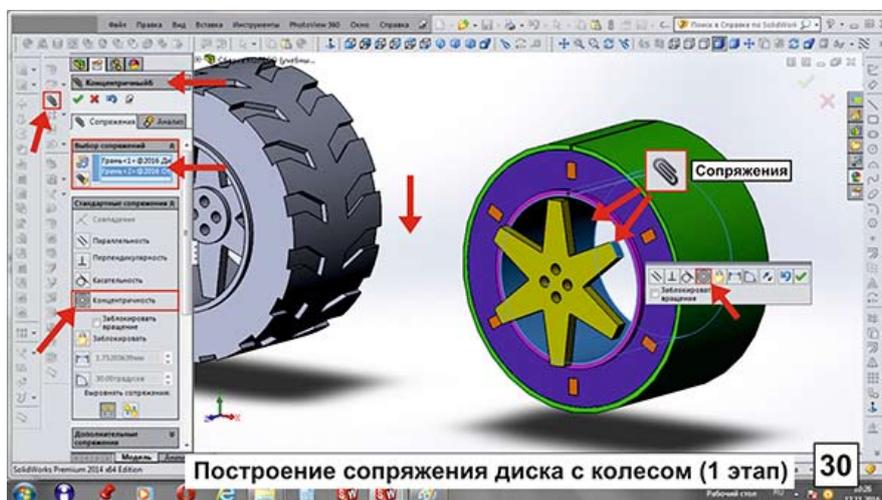


Рис. 5. Фрагмент видеокурса УрГХУ «Основы производственного мастерства»

Вывод

Сегодня мир вступил в эпоху неоиндустриализации, и основной задачей высшей школы становится подготовка дизайнеров, не только владеющих навыками виртуального проектирования, но и обладающих определенным практическим опытом, полученным в вузе и ориентированным на реалии и потребности современного индустриального производства. Именно эти задачи позволяют решить учебный курс «Основы производственного мастерства», одним из основных инструментов которого являются цифровые технологии – базовый элемент и современной научной школы, и современного производства.

Библиография:

1. Студопедия: сайт – URL: http://studopedia.ru/7_115718_printsipi-formoobrazovaniya-v-dizayne-na-p...
2. Байнев, В.Ф. Неоиндустриализация – прорывной интеграционный проект Союзного государства России и Беларуси [Электронный ресурс] / В.Ф. Байнев // Русская народная линия – URL: http://ruskline.ru/analitika/2010/06/29/neoindustrializaciya_proryvnoj_i...
3. Проблема трудоустройства выпускников вузов [Электронный ресурс]– URL: <http://www.poznaysebia.com/2013/08/28/problema-trudoustroystva-vyipuskni...>
4. Одиннадцать мифов педагогики саморазвития [Электронный ресурс] – Сайт: Международный институт Монтессори педагогики. Е.Хилтунен. – URL: <http://montessori-russia.ru/articles/11-mifov/>
5. Вальдорфская педагогика [Электронный ресурс] – URL: <http://www.waldorfschule.ru/pedagogy/>
6. Вальдорфская педагогика [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

Статья поступила в редакцию 20.02.2017

Лицензия Creative Commons

Это произведение доступно по лицензии Creative Commons «Attribution-ShareAlike» («Атрибуция – На тех же условиях») 4.0 Всемирная.



DIGITAL MODEL TECHNOLOGIES AS A METHOD OF PREPARING STUDENTS FOR MODERN-DAY EMPLOYMENT

Bystrov Valery G.

Associate Professor, Subdepartment of Industrial Design.
Ural State University of Architecture and Art.
Ekaterinburg, Russia, e-mail: imr-113@mail.ru

Bystrova Elena A.

Senior Lecturer, Subdepartment of Industrial Design.
Ural State University of Architecture and Art.
Ekaterinburg, Russia, e-mail: imr-113@mail.ru

Abstract

Employment of young graduates is one of the burning issues in today's higher school. The article considers the goals, problems and mechanisms of the educational program «Foundations of Industrial Excellence» which helps ensure that graduate designers get quickly adapted to the realities of modern-day industrial contexts. The basic tools of the educational process are digital modelling technologies and mockup-making practice.

Key words:

higher education, inclusive education, three-dimensional modelling, prototyping, digital technologies, neoindustrial manufacturing

References:

1. Studopedia. Available from: http://studopedia.ru/7_115718_printsipi-formoobrazovaniya-v-dizayne-na-p... (in Russian)
2. Baineв, V.F. Neoindustrialisation, a Breakthrough Integration Project of Union State of Russia and Belarus [Online] Russian People's Line. Available from: http://ruskline.ru/analitika/2010/06/29/neoindustrializaciya_proryvnoj_i... (in Russian)
3. Problems of Employment of Higher School Graduates [Online]. Available from: <http://www.poznaysebia.com/2013/08/28/problema-trudoustroystva-vyipuskni...> (in Russian)
4. Eleven Myths of Self-Development Pedagogy [Online]. Montessori's International Institute. E.Hiltunen. Available from: <http://montessori-russia.ru/articles/11-mifov/> (in Russian)
5. Waldorf Pedagogy [Online] Available from: <http://www.waldorfschule.ru/pedagogy/> (in Russian)
6. Waldorf Pedagogy [Online] Available from: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (in Russian)