

УДК 72.01:747

ОБ АКТУАЛЬНОСТИ НЕЛИНЕЙНОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОТЕЧЕСТВЕННОМ ДИЗАЙНЕ

Плеханова В.А.

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток,
e-mail: viktoriya.plehanova@vvsu.ru*

В статье рассматривается вопрос актуальности нелинейного формообразования как перспективного направления в архитектуре и дизайне различных пространств. Выполнен анализ истории изменений проектных методов, зарубежного и отечественного опыта проектирования различных объектов, мнений мэтров архитектуры и дизайна второй половины 20 – начала 21 вв. Дизайн рассмотрен как феномен современной культуры, целью которого является содействие повышению качества жизни человека путем формирования гармоничной среды во всех сферах его жизнедеятельности. В результате исследования выявлено несколько мотивационных факторов, которые могут служить предпосылками для развития нелинейного формообразования в современном отечественном дизайне: потребность человека в природных воздействиях и постоянных обновлениях восприятия; решение экологических вопросов дизайна; необходимость повышения уровня отечественного дизайна в сравнении с передовыми в этой области странами.

Ключевые слова: дизайн, архитектура, нелинейное формообразование, эстетика, экология дизайна, профессионализация дизайна, научно-техническая революция

ABOUT THE RELEVANCE OF NONLINEAR FORMING IN CONTEMPORARY DOMESTIC DESIGN

Plehanova V.A.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: viktoriya.plehanova@vvsu.ru

The article discusses the relevance of non-linear shaping as a trend in the architecture and design of various spaces. The author has made an analysis of historical events, changes in design techniques, foreign and domestic experience of designing different objects, opinions masters of architecture and design of the second half of 20 – early 21 centuries. The design is consider revising as a phenomenon of modern culture, the purpose of which is to contribute to improving the quality of human life by forming a harmonious environment in all spheres of life. The study identified several motivational factors, which may serve as prerequisites for the development of non-linear forming in the modern domestic design: the human need for natural effects and constant updates of perception; resolution of environmental design issues; low level of development of domestic design in comparison with advanced countries in this field.

Keywords: design, architecture, nonlinear shaping, aesthetics, design ecology, design professionalization, scientific and technological revolution

Современный дизайн находится в процессе становления и постоянно меняет фронт задач. Менее чем за три века он прошел путь от дизайна отдельных вещей до дизайна виртуальной среды. На этом пути менялись функция и значение дизайна в жизни человека, стилевые направления, проектные парадигмы, совершенствовались композиционные решения.

Посредством дизайна создаются новые социальные ценности, осуществляется взаимосвязь человека и искусства. Внедрение более эффективных форм дизайн-деятельности способствует не только созданию личного комфорта, но и оптимизации любого производственного процесса.

Целью данной статьи является оценка востребованности и перспектив развития нелинейного формообразования в архитектуре и дизайне различных пространств.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования является нелинейное формообразование. В работе использовались: исто-

рико-графический и сравнительный анализ существующего зарубежного и отечественного опыта проектирования различных объектов дизайна и архитектуры. Изучалась история и предпосылки смены проектных парадигм, а также анализировались мнения мэтров дизайна и сравнительно молодых его представителей о перспективах развития нелинейного формообразования.

Результаты исследования и их обсуждение

Нелинейное формообразование в дизайне тесно связано с развитием идеи нелинейности в архитектуре и появлением понятия «нелинейная архитектура». Однако, в соответствии с И.А. Добрицыной [6], нелинейность в архитектуре – не обязательно внешнее проявление сложных криволинейных форм, а прежде всего особая техника моделирования, ориентированная на нелинейные процессы в саморегулирующейся, эволюционирующей системе. Применительно к дизайну речь будет идти именно о нелинейных, сходных с природными, формах.

Безусловно, и в прежние времена, например в эпоху модерна, проявлялись импульсы формообразования, идущие от природных форм. Но тогда эти идеи рождались в рамках предметного дизайна, сосредоточенного на совершенствовании отдельных вещей или их комплексов в «пустоте» пространства. Т.е. такой дизайн был призван вносить гармонию в мир, модель которого соотносится с картезианской философской и научной парадигмой. Время в такой модели мира линейно, однонаправлено и необратимо. Дизайн-проектирование основано на внешней отстраненной позиции проектировщика [30].

Сегодня речь идет о художественном освоении новейших мировоззренческих идей в рамках средового подхода к дизайн-проектированию. Примерно к началу 80-х гг. прошлого века в дизайне активно утвердилась новая профессиональная идеология, новый взгляд на объект дизайн-деятельности. Он состоит в том, что объект дизайна представляется уже не как отдельная, изолированная в пространстве вещь или даже очень сложный комплекс вещей, а как целостный фрагмент действительности – предметно-пространственная среда, которая не существует без человека, его осваивающей деятельности. Соответственно единицей проектирования становится уже не отдельная вещь или ансамбль вещей, а поведенческая ситуация [21], т.е. поведение человека – его настроения и эмоции – в непрерывном, слитном, диффузном пространстве. Т.о., при средовом подходе в дизайн-проектировании задействованы и люди, и вещи, и взаимодействия между ними [24].

Из вышеизложенного выявляются две основные мотивации активного внедрения нелинейных форм в современный дизайн: 1 – историческая обусловленность (развитие научных представлений и смена проектных парадигм); 2 – воздействие среды обитания человека (интерьеров жилых или общественных пространств) на его настроение. Остановимся подробнее на каждой из этих мотиваций, анализируя различные литературные источники.

1. Эволюция архитектурного сознания и развивающегося параллельно с архитектурой дизайна тесно связана с динамическими процессами в производстве, науке и философии. Сложность современного периода развития человеческого общества во многом обусловлена взрывным, импульсивным характером процессов, вызванных результатом третьей научно-технической революции (НТР) (В разных литературных источниках хронология НТР 20 в. неодина-

кова. Иногда в этом столетии выделяют третью и четвертую научно-технические революции соответственно середины и второй половины 20 в. [16], иногда – две стадии третьей научно-технической революции по аналогичным временным интервалам [17]). В соответствии с задачами данной статьи основное внимание в ней будет уделено процессам второй половины прошлого столетия и начала 21 в. Этот период будет отнесен ко второму этапу третьей научно-технической революции.

Предпосылки для НТР были созданы научными открытиями первой половины 20 в., в частности, в области ядерной физики и квантовой механики, достижениями кибернетики, микробиологии, биохимии, химии полимеров и, как следствие, возникновением постнеклассической науки и становлением современного миропонимания [26].

В соответствии с развитием науки от классической к неклассической и постнеклассической менялись представления о мире от механистического и квантово-релятивистского вероятностного [3] к пониманию Вселенной как «живого организма», сверхсложной, самоорганизующейся, нелинейной, недетерминированной и эволюционирующей системы [12]. Это понимание сформировалось примерно к 70-м гг. 20 в. Началась новая научная революция, возникла постнеклассическая наука.

НТР имеет всеохватывающий характер, оказывая влияние на все сферы не только экономической жизни, но и на политику, идеологию, быт, духовную культуру, психологию людей. Глубокие качественные изменения претерпевают все виды общественной практики, происходит рождение новых ее направлений. В 20 в. в философии появляется множество неклассических направлений. В искусстве произошла смена стилей: от модернизма в первой половине века к эпохе различных постмодернистских течений во второй.

В последней трети 20 в. произошел сложный перелом архитектурного мышления в области формообразования. Архитекторы стали активно развивать направление, связанное с постижением сложных нелинейных систем [13]. Эта ориентация была подготовлена и современным миропониманием, и возможностями сверхмощных компьютерных технологий. Архитекторы-новаторы находились под сильным влиянием феномена новой нелинейной науки с ее особым взглядом на Вселенную и происходящие в ней процессы. Архитектурное мышление осваивало концепцию сложных эволюционирующих систем, идеи нелиней-

ности, теории сложности, теории хаоса, теории катастроф. Идея нелинейности мира оказалась созвучной идее новой свободной формы. Наметилась уникальная возможность отнести к архитектурному объекту как к сверхсложной системе, увидеть его как загадочный нелинейный мир. Чтобы стать эффективной, стратегия генерирования архитектуры должна была радикально измениться. Потребовалось изучение и освоение открытий современной физики и космологии, современных методов познания мира. Примерно в это же время, к концу 1980-х, компьютерные технологии, использующие идеи нелинейности, подсказали новую тактику и технику формообразования. Стремление архитектора к свободной форме обеспечили новейшие программы, позволяющие выйти за черту линейности, освоить неевклидово пространство, работать в виртуальном измерении [6].

Нелинейная парадигма из архитектуры пришла в параллельно развивающийся с ней дизайн. К этому обязывала не только необходимость соответствия внутреннего и внешнего облика архитектурных объектов, но и подсознательное предпочтение человеком тех художественно-выразительных решений, которые отвечают эстетическим требованиям сегодняшнего дня.

2. Целью дизайна как феномена современной культуры является содействие повышению качества жизни людей и совершенствование социально-культурных отношений между ними путем формирования гармоничной среды во всех сферах жизнедеятельности людей для удовлетворения всего многообразия их материальных и духовных потребностей [14]. Наибольшее эстетическое удовольствие получается от восприятия предметов и явлений, которые отличаются гармоничностью, завершенностью, соразмерностью, ритмичностью, т.е. в первую очередь совершенством формы [18]. Только сочетание всех отмеченных качеств позволяет создать совершенную, а значит органичную форму. В свою очередь органичность основывается на закономерностях формообразования в природе. «Человек исторически более приспособлен к жизни в сельской местности, поэтому городская среда вызывает в нем стресс» – отмечал профессор Н.Ф. Реймерс [9]. Опасность для человека современных антропогенных воздействий вызвана их принципиальным отличием от природных воздействий, которые имели место сотни тысяч лет. Поэтому очень важно, рассматривая гармонизацию жилой среды, обратить внимание на природные формы. Чаще всего из природы заимствуют строение различных биоформ,

пластику растений и животных [20]. Биология, бионика и связанные с ними сферы деятельности дают дизайнерам новое, плодотворное понимание проблем. Дизайнеры должны находить аналогии, используя биологические прототипы и системы дизайнерского подхода, взятые из таких областей, как этология, антропология и морфология.

Человек всегда черпал идеи, наблюдая за природой. Тенденция к разработке форм, близких по виду к натуральным, становится все популярнее в современном дизайне и в архитектуре. «Большинство объектов современной архитектуры составлены из прямоугольников и квадратов – это так надоело» – восклицает известный дизайнер Карим Рашид. «Простейшая геометрия Декарта окружает нас со всех сторон, но формы природы гораздо более многообразны, да и сам человек трехмерен. Искоренить все, что связано с прошлым опытом, преодолеть матрицу двухмерного мира, уйти от коробок и скучных плоскостей, отказаться от диктата прямых углов» – такую задачу ставит этот творец. Поэтому стены и другие объекты в его проектах изгибаются и принимают самые причудливые очертания, словно перетекая друг в друга, и мир преобразуется [22]. Ретроспективная выставка одной из выдающихся архитекторов современности, уделявшей большое внимание плавным линиям, Захи Хадид в залах Зимнего дворца Государственного Эрмитажа показала, насколько усиливается восприятие исторического интерьера при возникновении в нем объектов нелинейной геометрии [4]. Нелинейное формообразование представлено в работах таких выдающихся архитекторов как Норман Фостер (Великобритания), Хьетиль Торсен (Норвегия), Филипп Старк (Франция), Сантьяго Калатрава (Швейцария), Лиз Анн Кутюр (США) и др. Их идеи воплощены в архитектурных объектах и интерьерах практически по всему миру.

Можно привести множество уникальных, потрясающих примеров нелинейного формообразования. Однако формат статьи не позволяет включить в нее большое количество такого материала, но некоторые из них представлены ниже:

1. Ресторан «Наутилус» в Сингапуре, разработанный бюро Design Spirits [23]. Его необычный дизайн сформирован нелинейными элементами потолка, дугообразными стенами, фантастически изогнутыми пластинчатыми перегородками.

2. Крупный торгово-развлекательный центр в столице Казахстана Астане (архитектор Норман Фостер) считается самым большим шатром в мире и по форме вполне

соответствует данному типу постройки [8]. Отдельные ярусы внутреннего пространства выделены криволинейными галереями.

3. Музей Гуггенхайма (автор Френк Гери) – настоящая архитектурная достопримечательность, образец дерзкой конфигурации и инновационного дизайна, обеспечивающий соблазнительный фон для произведений искусства, находящихся в нем [8].

4. «Кривой дом» в польском городе Сопот действительно является кривым и не содержит ни единого ровного места и угла. Построен он в 2004 году по проекту двух польских архитекторов – Шотинского и Залевского. Крыша из эмалированных пластинок напоминает спину дракона. Двери и окна точно так же несимметричны и причудливо изогнуты, что придает дому вид какой-то сказочной избушки [8].

5. Уникален интерьер ресторана «Vanq Restaurant» в Бостоне, разработанный компанией Office dA. Стены, потолки и колонны здесь украшены березовыми орнаментами, выполненными в форме волн. Мебель подобрана так, чтобы эффект «волнения» был тотальным [5].

Абсолютное преобладание в различных списках выдающихся архитекторов, представляющих нелинейную архитектуру, зарубежных деятелей связано с безусловным отставанием российского дизайна от мирового уровня в силу целого ряда объективных причин [11]. Тем не менее, дизайн в стране развивается. Благодаря большой образовательной работе в этой области (ТВ, интернет, гляцевые журналы), и у производителей, и у пользователей дизайн-продукции появляются знания о роли нелинейных форм в улучшении эстетики и экологии восприятия окружающего пространства.

Традиционная прямоугольная планировка квартир все еще является более привычной и понятной для большинства людей. Однако появляется понимание того, что новая геометрия пространства позволяет избежать влияния на восприятие прямых углов, замкнутых или узких помещений. Эти воздействия могут вызывать чувство опасности, паники, клаустрофобии и пр. [15]. Все чаще собственники идут на эксперименты с пластикой пространства, отказываясь от прямых углов и строго перпендикулярных и ровных плоскостей. В некоторых квартирах сейчас имеются стены необычной конфигурации. Дизайнеры предлагают подчеркнуть изогнутую форму такой стены при помощи отделки на потолке, а также повторить изгибы на полу с помощью контрастной плитки [2].

Сложны, пластичны и разнообразны дизайн-проекты архитектурного бюро Антона Надточего и Юлии Бутко «Атриум» [28]. Для организации заданных пространств авторы выявляют оптимальные формы, анализируя в первую очередь такие качества, как неоднородность, взаимоинтегрированность частей, их пересечение и взаимодействие, многослойность, текучесть и пр. В итоге часто перекрытия переходят в стену, а стена в потолок, уходит прямолинейность, появляются артистичные, художественные, близкие к природе формы.

Интересен, на наш взгляд, проект приморского океанариума, разработанный «Приморгражданпроектом» в соавторстве с тайваньской компанией Huang's Green Country Industrial Co. Ltd. Океанариум – это не только развлекательный проект, но и научно-образовательный центр, занимающийся исследованием океана и его обитателей. Назначение данного сооружения предопределило бионическую «морскую» образность: здание похоже и на синюю волну, и на гигантскую раковину моллюска [25].

Формотворчество, согласно И.А. Добрицыной [6], является сутью архитектуры (полагаем и дизайна). Присоединяясь к этому мнению, А. Надточий добавляет [25], что искусство работы с формой в масштабе интерьера, здания или города – главный критерий оценки ее художественного качества. Несмотря на востребованность и перспективы развития нелинейного формообразования, нелинейность не может быть самоцелью. Первым критерием целесообразности ее использования является функциональность: усиление эмоционального воздействия; решение проблем экологии восприятия в том числе необходимость нивелировать негативное восприятие отдельных конструктивных элементов; необходимость оптимизации производственного процесса и т.д. [7, 8, 18, 27, 29, 32]. В то время как приемлемость органических форм в интерьерах объектов развлекательной архитектуры не вызывает сомнений [10], использование их в жилых помещениях требует, по мнению автора, предварительного выявления принципов такого использования с точки зрения синергетического подхода, акцентирующего внимание на согласованности взаимодействия частей при образовании целого [31]. В данном случае речь должна идти о взаимодействии линейных и нелинейных форм, выявлении условий совместности нелинейности различных элементов (пола, потолка, стен, арт-объектов) конкретного пространства, оценке влияния нелинейности разных элементов интерье-

ра на его гармоничность. В итоге таких исследований могут выявиться принципы оптимального использования нелинейных форм в интерьерах жилых помещений.

Важными предпосылками развития и внедрения нелинейного формообразования в архитектуру и дизайн являются современные компьютерные технологии, новые материалы и практически безграничные технологические возможности. Одной из самых инновационных цифровых технологий современности является трехмерная печать. Со времени своего возникновения за период около полувека цифровые 3D-печатные технологии достигли высочайшего уровня развития, проникая почти во все сферы деятельности человека [19]. В дизайне интерьера с помощью 3D-печати можно реализовать самые сложные неэвклидовы замыслы и добиться наилучшей художественной выразительности объектов реализации.

Заключение

Профессионализация дизайн-деятельности в России в значительной степени связана с внедрением нелинейного формообразования, соответствующего современному миропониманию и стремлению человека к преобладанию в среде его обитания более экологических природных воздействий. Из накопленного мирового и отечественного опыта следует, что нелинейное формообразование в архитектуре и интерьерах объектов развлекательной архитектуры безусловно приемлемо. Но внедрение его в жилых помещениях требует выработки основных принципов такого использования.

Список литературы

1. Быстрова Т.Ю. Философия дизайна: учеб.-метод. пособие / Т.Ю. Быстрова. – 2-е изд., перераб. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2015. – 128 с.
2. Вкривь и вкось: 7 примеров необычной геометрии жилого пространства [Электронный ресурс] // Информационное агентство – РИА Недвижимость: сайт. – URL: http://ria-realty.ru/home_design/20151013/406277236.html (дата обращения: 21.11.2016).
3. Войцехович В.Э. Эволюция науки: от знания к пониманию, от классического знания к постнеклассическому пониманию реальности // Философия и синергетика. URL: <http://spkurdyumov.ru/philosophy/evolyuciya-nauki-ot-znaniya-k-ponimaniyu/> (дата обращения: 21.05.16).
4. Вызов Хадид: нелинейная архитектура и контекст традиционного города [Электронный ресурс] // Государственный Эрмитаж: сайт. – URL: http://www.hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/news/news-item/news/2015/news_95/?lng=ru (дата обращения: 18.10.2016).
5. Деревянно-волнистый интерьер для ресторана в Бостоне // Ежедневный электронный интернет-журнал Культурология.Ру URL: <http://www.kulturologia.ru/blogs/301109/11753/> (дата обращения: 26.11.2016).
6. Добрицына И.А. От постмодернизма – к нелинейной архитектуре: Архитектура в контексте современной

философии и науки. – М.: Прогресс-Традиция, 2004. – 416 с., 32 л. ил.: ил.

7. Дом Мила в Барселоне – творение Антонио Гауди [Электронный ресурс] // Информационный портал об Испании и Единый Сервисный Центр: сайт. – URL: <http://www.espanarusa.com/ru/pedia/article/326295> (дата обращения: 17.10.2016).
8. Дорина Стати. 33 самых невероятных здания мира [Электронный ресурс] // 1tmm.ru интернет-портал: сайт. – URL: <http://1tmm.ru/style/urbanism/33-samykh-neobychnykh-zdaniya-mira-4134660.html> (дата обращения: 26.11.2016).
9. Калинина М.Е. Средства гармонизации интерьера [Электронный ресурс] // Школа компьютерной графики в Казани: сайт. – URL: <http://cgschool.pro/base/sredstva-garmonizatsii-interera/> (дата обращения: 25.11.2016).
10. Карнаухов И. Анализ современных театральных объектов [Электронный ресурс] // Выявление нелинейных методов и свойств в современных театральных объектах. URL: <http://www.adaptik-a.com/research/item/36-analysis-of-contemporary-theater-objects#itemImageGalleryAnchor> (дата обращения: 01.12.2016).
11. Косыков М.А. Философия и дизайн / М.А. Косыков // Вече. Журнал русской философии и культуры. – СПб., 2003. – № 14.
12. Леонов А.М. Наука о сложности в эпоху постмодерна: Монография. – Якутск: Изд-во Якутского ун-та, 2004. – 560 с.
13. Масловская О.В., Игнатов Г.Е. Горизонты проектного сознания и новая архитектура современного города // Социология города. – 2010. – № 2. – С. 19–26.
14. Медведев В.Ю. Сущность дизайна: теоретические основы дизайна: учеб. пособие. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб.: СПГУТД, 2009. – 110 с.
15. Месенева Н.В. Проектирование в дизайне среды: учеб. пособие [для студентов вузов, обуч. по направл. 54.03.01 «Дизайн («Дизайн среды»)»]. Кн. 1 / Н.В. Месенева, Н.П. Милова, М.А. Щекалева. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2016. – 220 с.
16. Научно-технический прогресс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://900igr.net/kartinki/filosofija/Nauchno-tehnicheskij-progress/004-V-istorii-chelovechestva-izvestny-chetyre-nauchno-tehnicheskije-revoljutsii.html> (дата обращения: 19.05.16).
17. Научно-техническая революция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.grandars.ru/college/filosofiya/nauchno-tehnicheskaya-revoljuciya.html> (дата обращения: 19.05.16).
18. Плеханова В.А. Концептуальный проект организации небольшого производственного помещения с помощью цифровых 3d-форм // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 12–4. – С. 620–624.
19. Плеханова В.А., Копьева А.В. Применение 3d-форм в современном дизайне // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. – 2014. – Т. 3. – С. 150–154.
20. Плеханова В.А. 3D-технологии и их применение в дизайне // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2015. – № 2 (29). – С. 144–153.
21. Птичникова Г.А., Антифеев А.В. Новые морфотипы архитектурного пространства современных городов // Социология города. – 2014. – № 2. – С. 5–19.
22. Пять столпов дизайна будущего [Электронный ресурс] // Peredelka.ru – официальный сайт передач «Переделка ТВ»: Программы о дизайне интерьера квартир и домов. – URL: <http://www.peredelka.tv/trands/pyat-stolpov-futuristicheskogo.phtml> (дата обращения: 15.11.2016).
23. Ресторан Nautilus Project в Сингапуре // Ежедневный электронный журнал Etoday.ru URL: <http://www.etoday.ru/2011/06/restoran-nautilus-project-v-si.php> (дата обращения: 09.10.2016).

24. Розенсон И.А. Основы теории дизайна: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2013. – 256 с.
25. Рукотворная волна [Электронный ресурс] // Архи.ру интернет-портал: сайт. – URL: http://archi.ru/tech/news_71213.html (дата обращения: 26.11.2016).
26. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: учебник для студентов вузов, обучающихся по гуманитарным специальностям и специальностям экономики и управления / А.П. Садохин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. – 447 с.
27. Стоматологический центр от Pedra Silva Architects, Сидней, Австралия. [Электронный ресурс] // Архивности – интернет-журнал об архитектуре и дизайне: сайт. – URL: <http://www.arhinovosti.ru/2015/05/12/stomatologicheskijj-centr-ot-pedra-silva-architects-sidnej-avstraliya/> (дата обращения: 17.10.2016).
28. Тарабарина Ю., Павликова А. Антон Надточий: «Наша архитектура – это констатация современности» [Электронный ресурс] // Архи.ру интернет-портал: сайт. – URL: <http://archi.ru/russia/46526/anton-nadtochii-nasha-arkhitektura-eto-konstataciya-sovremennosti> (дата обращения: 26.11.2016).
29. Торжество кривых линий: 15 самых впечатляющих проектов Захи Хадид [Электронный ресурс] // Интернет-проект Novate.Ru: сайт. – URL: <http://www.novate.ru/blogs/260115/29715/> (дата обращения: 23.11.2016).
30. Тотальное проектирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.apologetics.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=2886:2014-05-19-12-42-37&catid=135:2014-04-24-12-27-54&Itemid=109 (дата обращения: 17.05.16).
31. Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир, 1980. – 405с., ил.
32. Шварц М. Город искусств и наук [Электронный ресурс] // Путеводитель по Испании от Михаила Шварца: сайт. – URL: <http://ispaniagid.ru/ciudad-de-las-artes-y-las-ciencias-grandioznyiy-sovremennyiy-kompleks-valensii/> (дата обращения: 17.10.2016).