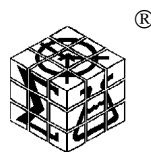


Московский государственный
технический университет
им. Н.Э. Баумана

Российское молодежное
политехническое
общество

Всероссийский
форум
научной
молодежи
«ШАГ В БУДУЩЕЕ®»

Москва,
23-27 марта
2015 г.



Доклады
пленарных
заседаний

Доклады пленарных заседаний

Всероссийский форум научной молодежи
«Шаг в будущее»

Издание научно-технической ассоциации
«Актуальные проблемы фундаментальных наук»
Лицензия №006331, сер. ИД №059, 23 сентября 2001 г.
Серия «Профессионал»

УДК 001
ББК 72

М 75

УДК 001 Доклады пленарных заседаний. Всероссийский форум
научной молодежи «Шаг в будущее».
М.: РОО «НТА «АПФН», 2016. Серия «Профессионал». 38 с.

Оргкомитет программы
«Шаг в будущее»

Почтовый адрес:

105005, Россия, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр.1
Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана,
Центральный Совет программы «Шаг в будущее»

Расположение:

(для личных посещений)
г. Москва, ст. метро «Бауманская»,
Госпитальный пер., д. 4/6, 3 этаж
стилобатной части, левое крыло, к. 307, 309

Телефоны:

(499) 263-62-82;
(499) 267-55-52

Факс:

(495) 632-20-95

Электронная почта:

apfn@mx.bmstu.ru

WEB-страница в Internet:

<http://www.step-into-the-future.ru>

- © Доклады пленарных заседаний. Всероссийский форум научной молодежи «Шаг в будущее». М.: Научно-техническая ассоциация «Актуальные проблемы фундаментальных наук», 2015. 38 с.
- ® Официально зарегистрированный знак научно-технической ассоциации «Актуальные проблемы фундаментальных наук».

Содержание

Симпозиум 1. Инженерные науки в техносфере настоящего и будущего	5 Перспективы использования альтернативных источников энергии <i>Марков В.А.</i>
	7 Задачи глобальной оптимизации и алгоритмы их решения, вдохновленные природой <i>Карпенко А.П.</i>
	10 Пневматические системы и перспективы их развития в 21 веке: транспорт, строительство, робототехника <i>Белова О.В.</i>
Симпозиум 2. Естественные науки и современный мир	13 Ландшафтная архитектура в пространстве экологии и искусства <i>Семенюк О.В.</i>
	16 Что может и умеет химия? <i>Еремин В.В.</i>
Симпозиум 3. Математика и информационные технологии	18 О некоторых проблемах передачи цифровой информации в оптоволоконных линиях связи <i>Кузнецов В.В.</i>
	20 Роботы создают себя сами <i>Александрова Р.И., Манько С.В., Романов М.П.</i>
	22 Перколяция <i>Пулькин И.С.</i>
	24 Математика и компьютерные науки - новые образовательные технологии <i>Димитриенко Ю.И., Губарева Е.А.</i>
Симпозиум 4. Социально- гуманитарные и эконо- мические науки	26 Технологии производства и применения гуманитарного знания в начале XXI века: социокультурные аспекты проблемы <i>Зверева Г.И.</i>
	27 Прогнозирование моды <i>Новикова А.С.</i>

Симпозиум 1.

Инженерные науки в техносфере настоящего и будущего

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

МАРКОВ Владимир Анатольевич

д.т.н., профессор, кафедра «Теплофизика»

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Энергетика транспорта, средств механизации, мобильной и автономной энергетики базируется на использовании тепловых двигателей. В настоящее время в мире выпускается более 200 млн. поршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС) в год мощностью от долей киловатта (микродвигатели) до десятков тысяч киловатт (судовые двигатели), эксплуатируется свыше 800 млн. автомобилей. Установленная мощность двигателей транспортных средств и энергоустановок 5-6 раз превышает установленную мощность электростанций всех типов, поэтому доля потребляемого ископаемого топлива, необходимого для получения удобного жидкого топлива, существенна. В конце прошлого века обострились проблемы, связанные с истощением нефтяных запасов, существенным загрязнением атмосферы токсичными компонентами отработавшими газами транспортных средств и выбросами в атмосферу парникового газа (CO_2). Одним из перспективных способов решения этих проблем является постепенный переход к альтернативной энергетике, основанной на замене традиционных топлив, получаемых из невозобновляемых энергоресурсов альтернативными топливами, полученными из возобновляемых энергоресурсов и использованием альтернативных источников энергии. Среди альтернативных видов следует особо выделить водородную энергетику и энергетику, основанную на биоресурсах.

Равновесие в биосфере поддерживается кругооборотом жизненно важных веществ (углерода, азота, воды и т.д.). Этот кругооборот непосредственно осуществляется с участием животных, растений, микроорганизмов в серии процессов, из которых важнейшими являются: фотосинтез, осуществляющий усвоение энергии солнца и превращение организмами-автотрофами углерода и воды в органическое вещество и трансформация органического вещества в удобный для использования вид топлива организмами-гетеротрофами. Отсюда следует, в практической деятельности человечеству следует отдавать предпочтение таким энерготехнологиям, которые вписываются в естественный кругооборот веществ в природе.

Существует множество видов возобновляемых источников энергии (например, энергия ветра, энергия солнца, энергия приливов, геотермальная энергия, гидравлическая энергия водных потоков). Реализация транспортных энергоустановок, использующих эти источники энергии, весьма ограничена. Более эффективно и перспективно использование биотоплив, получаемых из возобновляемых энергоресурсов – например, биомассы. Ежегодно в мире образуется 170-200 млрд. т растительной биомассы (в пересчете на сухую массу), что энергетически эквивалентно 70-80 млрд. т нефти. Используется лишь небольшая ее часть. При современном уровне развития техники имеется возможность дополнительного использования биомассы (еще около 2,5-5 %) для производства моторного топлива, что эквивалентно 2-4 млрд. т нефти или 3-6 млрд. т угля ежегодно. Существенно, что процесс получения биотоплив является экологически чистым и не попадает под ограничения Киотского протокола. Если будет обеспечен круговорот вещества в биосфере, то решается проблема основных источников парникового эффекта – углекислого газа и метана.

Перспективны в качестве моторных топлив растительные масла: подсолнечное, рапсовое, хлопковое, соевое, льняное, пальмовое, арахисовое, сурепное и некоторые другие. Их можно использовать в исходном виде или после специальной химической обработки (облагораживания), а

также в смеси с нефтяными топливами или спиртами. В Европе расширяется применение на транспорте топлив из рапсового масла и продуктов его химической переработки: метилового эфира и метилового спирта. В настоящее время стоимость растительных масел и топлив на их основе соизмерима со стоимостью нефтяных дизельных топлив. Поэтому применение таких топлив в ряде случаев становится экономически выгодным, особенно в тех странах, где растительные масла имеются в избытке. Применение биодизельного топлива в сравнении с дизельным топливом в полном жизненном цикле позволяет: снизить расход невозобновляемых природных ресурсов на 55-65%; уменьшить выбросы парниковых газов в 3,5-4,6 раза; снизить ущерб окружающей среде на 15-16%; уменьшить затраты с учетом экологического ущерба на 40%.

Биогаз получают путем разложения органических отходов (древесина и отходы ее переработки, растительные, биологические, пищевые и бытовые отходы, зеленая масса, мусорные свалки и т. д.) в биореакторах. Процесс разложения отходов в анаэробных условиях – это метановое брожение, в результате которого образуется горючий газ – смесь метан (около 60%) и углекислого газа (около 40%). После очистки биогаз может использоваться в энергоустановках или промышленных предприятиях. К числу преимуществ биогаза относят возобновляемость, наличие местных источников сырья для его получения, снижение парникового эффекта, снижение экологического ущерба от систем сбора органических отходов, и обеспечение экологически замкнутой энергетической системы. В США в настоящее время объем добычи биогаза составляет 500 млн м³/год, в Великобритании – 200 млн м³/год, во Франции – 40 млн м³/год. Значительная часть биогаза поступает на электростанции, работающие на газообразном топливе. Кроме того, все чаще осуществляется подача биогаза в коммунальные сети газоснабжения. Реализуются проекты по применению биогаза транспортными средствами.

Большие надежды специалисты связывают с энергетикой будущего – водородной энергетикой, которая в настоящее время пока не получила широкого распространения. Водород может использоваться в транспортных энергоустановках в качестве топлива различными способами. Давно отработан способ использования водорода в качестве топлива в поршневых двигателях. При этом модификация поршневых двигателей для работы на водороде сравнительно простая. Изменения касаются, в основном, топливной системы двигателя и системы хранения водорода на боту транспортного средства. Водород обладает чрезвычайно высокой энергоемкостью (теплотворной способностью почти в три раза большей, чем у традиционных нефтяных топлив) и уникальными экологическими качествами. Основной проблемой применения чистого водорода является отсутствие инфраструктуры его производства в необходимых для транспорта количествах, сложности хранения, транспортировки и заправки автомобилей. Водород (синтез-газ) может быть получен в конвертере непосредственно на борту автомобиля из метанола или другого энергоносителя. Однако, себестоимость получения водорода частичным окислением углеводородных топлив, гидрированием угля, электролизом воды и другими способами в пересчете на единицу получаемой энергии в 2-10 раз выше себестоимости получения традиционных жидких топлив или природного газа. Получение синтез-газа из метанола или бензина на борту автомобиля за счет использования теплоты отработавших газов пока также дороже использования нефтяных моторных топлив. Поэтому в ближайшей перспективе широкое использование этого энергоносителя на транспорте проблематично.

В конце XX века и начале XXI века усилия автомобилестроительных фирм сосредоточились на силовых установках с топливными элементами (электрохимических генераторах – ЭХГ). Топливные элементы генерируют электроэнергию непосредственно на борту транспортного средства, реализуя процесс, обратный электролизу. При этом в процессе реакции водорода и кислорода образуется вода, выделяется теплота и вырабатывается электрический ток, используемый для привода колес автомобиля. В качестве водородсодержащего топлива, как правило, используется либо сжатый водород, либо метанол. Преимуществами топливных элементов является их высокий КПД, низкий уровень шума, нулевой или близкий к нулевому уровень выбросов вредных веществ, возможность использования возобновляемых энергетических ресурсов. Однако существуют и серьезные, трудно преодолимые недостатки. В настоящее время стоимость крупномасштабного производства топливно-элементных систем пока на порядок превышает стоимость, которую необходимо иметь для конкурентоспособности с поршневыми ДВС. Стоимость только платины в современном ЭХГ

мощностью 50 кВт оценивается величиной 57 долл./кВт мощности установки. Только эта составляющая стоимости выше величины, которую должна иметь вся силовая установка (50 долл./кВт). Потребности в платине, необходимой для создания каталитического покрытия электродов топливных элементов, слишком велики и не могут быть обеспечены промышленностью.

Фундаментальной проблемой в топливно-элементной технологии является хранение на борту топлива в требуемом для работы силовой установки количестве. Водород можно хранить на борту автомобиля в сжатом виде в баллонах под давлением 240-900 бар, в криогенной емкости в жидком состоянии при температуре -253°C , в металлгидридных аккумуляторах, а также может храниться в на борту в составе другого топлива и по мере надобности выделяться из этого топлива (электролиз воды, получение водородосодержащего газа в термохимическом реакторе-риформинге и др.). В любом случае хранение или получение водорода на борту из другого носителя составляет массу инженерных проблем, приводящих к необходимости создания на борту устройств, имеющих большие габариты, массу и представляющих опасность в эксплуатации. Получение водорода на борту из метанола, бензина или другого углеводородного топлива приводит к необходимости создания миниатюрной бортовой водородной фабрики, увеличивающей массу автомобиля и усложняющей его системы. Кроме того, получаемый в топливных процессорах водород (водородосодержащий газ) должен быть очищен от примесей, способных вызвать отравление катализатора топливного элемента (окись углерода, соединения серы и др.). Существует и ряд других проблем, которые необходимо решить при создании автомобилей с топливными элементами: недостаточная долговечность компонентов этих элементов (менее 5000 часов), большое время подготовки их к работе (6-20 мин.), необходимость рассеивания большого количества теплоты, проблема размораживания ячеек топливных элементов. Все эти проблемы настолько серьезны, что не дают оснований на перспективы массового внедрения этих безусловно перспективных силовых установок в ближайшие пятнадцать - тридцать лет и силовые установки с тепловыми двигателями будут основными на транспорте и мобильной энергетике.

ЗАДАЧИ ГЛОБАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ И АЛГОРИТМЫ ИХ РЕШЕНИЯ, ВДОХНОВЛЕННЫЕ ПРИРОДОЙ

КАРПЕНКО Анатолий Павлович

д.ф.-м.н., профессор, зав. каф. «Системы автоматизированного проектирования»
МГТУ им. Н.Э. Баумана

■ Введение

Многие задачи, возникающие в таких фундаментальных науках, как физика, химия и молекулярная биология, а также во многих прикладных науках, сводятся к задачам непрерывной глобальной оптимизации. Для эффективного решения этих задач в 1980-х годах прошлого века начали интенсивно разрабатывать класс поисковых алгоритмов оптимизации, которые в разных публикациях называют поведенческими, интеллектуальными, метаэвристическими, вдохновленными (инспирированными) природой, роевыми, многоагентными, популяционными и т.д. [1].

Популяционные алгоритмы (*population algorithms*) предполагают одновременную обработку нескольких вариантов решения задачи оптимизации (кандидатов на решение этой задачи). По способу определения направления движения к экстремуму, алгоритмы поисковой оптимизации разделяют на алгоритмы детерминированного (регулярного) поиска (например, классический алгоритм наискорейшего спуска) и алгоритмы стохастического (случайного) поиска. Популяционные алгоритмы оптимизации относятся, как правило, к классу стохастических.

В качестве общего названия членов популяции используем термин агент (*agent*). Важнейшим понятием популяционных алгоритмов является понятие фитнес-функции (*fitness-function*). Часто эту функцию называют функцией пригодности, функцией полезности, функцией приспособленности и т.д.

Выделяем следующие классы популяционных алгоритмов: эволюционные алгоритмы, включая генетические алгоритмы; популяционные алгоритмы, вдохновленные живой природой; алгоритмы, вдохновленные неживой природой; алгоритмы, инспирированные человеческим обществом; прочие алгоритмы.

■ Постановка задачи

Рассматриваем *детерминированную задачу оптимизации*

$$\min_{X \in D \subset R^{|X|}} f(X) = f(X^*) = f^*,$$

где $|X|$ - размерность вектора варьируемых параметров $X = (x_1, x_2, \dots, x_{|X|})$; $R^{|X|}$ - $|X|$ -мерное арифметическое пространство; $f(X)$ - целевая функция (критерий оптимальности) со значениями в пространстве вещественных чисел R^1 ; X^* , f^* - искомые оптимальное решение и значение целевой функции соответственно; D - множество допустимых значений вектора X .

■ Общая схема популяционных алгоритмов

Общая схема популяционных алгоритмов включает в себя следующие этапы.

- 1) Инициализация популяции. В области поиска тем или иным образом создаем некоторое число начальных приближений к искомому решению задачи – инициализируем популяцию агентов.
- 2) Миграция агентов популяции. С помощью некоторого набора миграционных операторов, специфических для каждого из популяционных алгоритмов, перемещаем агентов в области поиска таким образом, чтобы, в конечном счете, приблизиться к искомому экстремуму оптимизируемой функции.
- 3) Завершение поиска. Проверяем выполнение условий окончания итераций и, если они выполнены, завершаем вычисления, принимая лучшее из найденных положений агентов популяции за приближенное решение задачи. Если указанные условия не выполнены, возвращаемся к выполнению этапа 2.

■ Эволюционные алгоритмы

Эволюционные алгоритмы включают в себя генетические алгоритмы (*genetic algorithm*), эволюционную стратегию (*evolution strategy*), эволюционное программирование (*evolutionary programming*), алгоритмы дифференциальной эволюции (*differential evolution*). Суть парадигмы эволюционных алгоритмов состоит в использовании базовых принципов теории биологической эволюции – отбор, мутация и воспроизводство особей. Наиболее развитым классом эволюционных алгоритмов являются генетические алгоритмы.

Схема канонического генетического алгоритма имеет следующий вид.

- 1) Агентов (особей, индивидуумов) представляем в виде хромосом.
- 2) Случайным образом создаем некоторое число исходных особей - начальную популяцию.
- 3) Особи оцениваем с помощью фитнес-функции - каждой особи ставим в соответствие значение *приспособленности (fitness)*, которое определяет вероятность ее выживания.
- 4) На основе приспособленностей выбираем особи для скрещивания – этап *селекции (selection)*. К хромосомам этих особей применяем *генетические (genetic) операторы* скрещивания и мутации, создавая таким образом следующее *поколение (generation)* особей.
- 5) Особи созданного поколения также оцениваем, производим селекцию, применяем генетические операторы и так далее до тех пор, пока не будет выполнен критерий останова алгоритма.

■ Популяционные алгоритмы, вдохновленные живой природой

Кроме рассмотренных эволюционных алгоритмов, из числа популяционных алгоритмов в настоящее время наиболее развитыми являются инспирированные живой природой алгоритмы роя частиц, муравьиной колонии и пчелиного роя. Кроме того, известны следующие алгоритмы, вдохновленные живой природой: искусственные иммунные системы; бактериальные алгоритмы; алго-

ритмы, вдохновленные роем светлячков; сорняковый алгоритм; алгоритм кукушкиного поиска; алгоритмы, вдохновленные поведением обезьян; тасующий алгоритм прыгающих лягушек; алгоритм, инспирированный летучими мышами; алгоритм поиска косяком рыб; алгоритм растущих деревьев.

Рассмотрим в качестве примера канонический алгоритм роя частиц (*Particle Swarm Optimization, PSO*) применительно к задаче безусловной минимизации (когда множество D совпадает со всем пространством $R^{|X|}$) [1]. В каноническом алгоритме *PSO* координаты частицы s_i на итерации t определяют вектор $X_i = (x_{i,1}, x_{i,2}, \dots, x_{i,|X|})$, а на итерации $(t+1)$ - вектор $X'_i = (x'_{i,1}, x'_{i,2}, \dots, x'_{i,|X|})$. Начальные координаты частицы s_i равны $X_i(0)$; $i \in [1:|S|]$.

Итерации в алгоритме *PSO* выполняем по схеме

$$\begin{aligned} X'_i &= X_i + V_i, \\ V_i &= b_l V_i^- + U_{|X|}(0; b_c) \otimes (X_i^* - X_i) + U_{|X|}(0; b_s) \otimes (X_i^{**} - X_i). \end{aligned}$$

Здесь использованы следующие обозначения: $\otimes$ - символ прямого произведения векторов; b_l, b_c, b_s - свободные параметры алгоритма; $V_i = V_i(t) = (v_{i,1}, v_{i,2}, \dots, v_{i,|X|})$ - $(|X| \times 1)$ -вектор приращения координат частицы; $V_i^- = V_i(t-1)$; X_i^* - вектор координат частицы s_i , соответствующий ее наилучшему значению фитнес-функции за время поиска $[0:t]$; X_i^{**} - вектор координат «соседней» с данной частицы с наилучшим за то же время значением приспособленности.

■ Популяционные алгоритмы, вдохновленные неживой природой, человеческим обществом и другие популяционные алгоритмы

Из числа указанных алгоритмов наиболее известны следующие: алгоритм гармонического поиска; алгоритм гравитационного поиска; электромагнитный поиск; алгоритм эволюции разума; культурный алгоритм; меметические алгоритмы; самоорганизующийся миграционный алгоритм; алгоритмы рассеянного поиска и прокладки путей.

Рассмотрим в качестве примера один из алгоритмов электромагнитного поиска - электромагнитный алгоритм (*ElectroMagnetism-like algorithm, EM*) [1]. Каждого из агентов популяции интерпретируют в этом алгоритме, как заряженную частицу, заряд которой пропорционален значению фитнес-функции в той точке области поиска, в которой на данной итерации находится агент. Текущий заряд частиц популяции определяет суммарную силу, действующую на данную частицу со стороны других частиц, а также направление и величину ее перемещения на текущей итерации. В соответствии с законами электростатики, эта сила вычисляется путем векторного суммирования сил притяжения и отталкивания со стороны всех частиц популяции.

Общая схема алгоритма *EM* включает в себя следующие шаги.

1) Инициализируем популяцию - генерируем $|S|$ точек, равномерно распределенных в заданном гиперпараллелепипеде.

2) Выполняем локальный поиск для каждого из текущих положений частиц X_i с помощью любого из детерминированных или стохастических алгоритмов локальной оптимизации.

3) Вычисляем суммарную силу F_i , действующую на каждую из частиц популяции, по законам электростатики. Заряду частицы s_i ставим в соответствие нормированное значение фитнес-функции в текущем положении X_i этой частицы.

4) Реализуем перемещение частиц по правилу

$$X'_i = X_i + \lambda U_1(0; 1) \frac{F_i}{\|F_i\|} \otimes V_i, \quad i \in [1:|S|], \quad i \neq i_b, \quad X'_{i_b} = X_{i_b}.$$

Здесь λ - шаг перемещения (свободный параметр); компоненты вектора V_i имеют смысл текущей «скорости» перемещения частицы s_i .

5) Выполняем проверку выполнения условия окончания итераций и в зависимости от итогов этой проверки, либо завершаем вычисления, либо переходим к шагу 2.

■ Заключение

В настоящее время основным средством конструирования новых высокоэффективных популяционных алгоритмов является гибридизация (*hybridization*) популяционного алгоритма с двумя и более популяционными и/или не популяционными алгоритмами. Одной из особенностей популяционных алгоритмов является наличие в них значительного, а часто, большего числа свободных параметров. В этой связи в настоящее время интенсивно развиваются методы адаптации и самоадаптации значений этих параметров, называемые методами метаоптимизации (*meta-optimization*).

При решении практических, прежде всего, технических задач оптимизации часто возникает задача многоцелевой (*multi objective*) оптимизации, когда желательно экстремизировать не одну, а несколько целевых функций. Поэтому в настоящее время интенсивно развиваются популяционные алгоритмы решения этой задачи.

В связи с высокой вычислительной сложностью практически значимых задач оптимизации и быстро возрастающей доступностью различных высоко и сверхвысоко производительных вычислительных систем, все более актуальной становится проблема разработки параллельных популяционных алгоритмов, ориентированных на различные классы параллельных ЭВМ.

Литература:

1. А.П. Карпенко Современные алгоритмы поисковой оптимизации. Алгоритмы вдохновленные природой / А.П. Карпенко. – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 446 с.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ В 21 ВЕКЕ: ТРАНСПОРТ, СТРОИТЕЛЬСТВО, РОБОТОТЕХНИКА

БЕЛОВА Ольга Владимировна

к.т.н., доцент, кафедра «Вакуумная и компрессорная техника»

МГТУ им. Н.Э. Баумана

■ Введение

Понятие «пневматическая система» происходит от древнегреческого слова «рнеута», что в переводе означает «дыхание», «дуновение». Основные принципы пневматики были изложены Героном Александрийским. Этот великий инженер ещё в первом столетии нашей эры в своем трактате «Пневматика» описал принципы и составляющие компоненты, которые до сих пор лежат в основе работы пневматических систем.

Пневматическая система — это совокупность узлов, агрегатов и устройств, в которых в качестве рабочего тела используется сжатый газ, предназначенный для превращения энергии сжатого газа в механическую энергию или для совершения работы. Пневматические системы отличаются простотой и надежностью в эксплуатации, и нашли широкое применение во многих областях современной техники (строительная и горная техника, транспорт, промышленность, ракетно-космическая техника и авиация, медицина и др.)[1].

Сжатый газ в пневматических системах является одновременно и источником энергии, и рабочим телом, передающим энергию к исполнительным устройствам, в которых происходит превращение энергии в механическую работу. Одним из наиболее важных достоинств пневматических систем является то, что они могут функционировать автономно, практически без внешних источников энергии.

Перечисленные выше преимущества пневматическим систем и определило их широкое применение в различных областях жизни человека, в том числе на транспорте, в строительстве, робототехнике.

■ Пневматика на транспорте

Езда на транспортных средствах до того, как шины стали пневматическими, не вызывала особого удовольствия. Колесо с *пневматической шиной* сглаживает удары и толчки, так как сжатый воздух поглощает энергию удара шины о неровности дороги. В месте контакта с дорогой шина деформируется благодаря сжимаемости воздуха внутри нее. Чем ниже давление внутри шины (конечно до определенного предела), тем она лучше поглощает толчки о неровности дороги. Сегодня невозможно представить себе колеса автомобилей, автобусов и даже самолетов без пневматических шин.

Плавность езды в автомобилях и автобусах обеспечивается не только пневматическими шинами, но и подвеской, которая осуществляет упругую связь рамы или кузова автомобиля с колесами. Наряду с рессорами все чаще в подвеске автомобилей, и особенно автобусов, применяют *пневматические упругие элементы*, обычно представляющие собой двойные круглые баллоны. Они, как и пневматические шины, основаны на принципе сжимаемости воздуха.

На многих автомобилях и автобусах используется *пневматический привод тормозов* — как колодных, так и дисковых. Основные достоинства пневматического привода тормозов — легкость управления торможением тяжелых грузовиков и автопоездов, автоматическое затормаживание прицепа при отрыве его от тягача.

Для обеспечения безопасности пассажиров применяются *подушки безопасности*. При резком замедлении машины срабатывает пиропатрон. Он быстро заполняет газом эластичную емкость. Эта упругая подушка служит упругим предохранительным барьером. Свойство сжимаемости газа оберегает пассажиров.

Промышленный *пневмотранспорт* является одним из развивающихся видов транспорта. Пневмопочта — его предшественница. Пневматическая почта как средство почтовой связи была предложена в 1667 году французским физиком Дени Папеном. Сейчас принцип пневматической почты используется в организациях, имеющих необходимость в пересылке документов, например, в банках, библиотеках и других учреждениях, историй болезней и лекарств в лечебных учреждениях, а также деталей, инструментов и проб на промышленных предприятиях и т. д.

■ Пневматика в строительстве

В последнее время все чаще применяются *пневматические строительные конструкции*. Они представляют собой мягкие надувные оболочки, которым сжатый воздух придает устойчивость и несущую способность, т.е. противодействие внешним нагрузкам. Главные достоинства пневматических конструкций — малая масса, полная готовность, быстрота монтажа и разборки, возможность транспортирования в сложенном виде.

Последние достижения химии полимеров позволили строить долговечные воздухоопорные конструкции. Инженерно-производственная компания Vector Foiltec [2] изобрела систему мембранных светопрозрачных конструкций из полимера Texlon Foiltec [3] Новый тип конструкций использует пневматику для наполнения сотовых конструкций из полимера, основное достоинство которого — легкость. Конструкции состоят из *пневматических мембран-подушек*, поддерживаемых легкой несущей конструкцией. В России впервые данная технология использована при строительстве стадиона Фишт в г.Сочи [4] (рис. 1).



Рис. 1. Олимпийский стадион в г.Сочи с покрытием по технологии Texlon

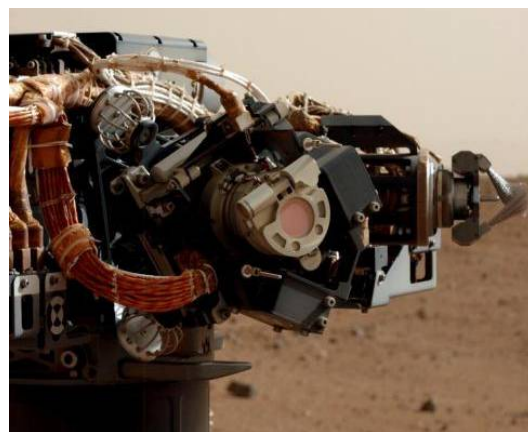


Рис. 2. Манипулятор марсохода Curiosity

■ Пневматика в робототехнике

Любой промышленный робот представляет собой автоматический программируемый *манипулятор*. Он состоит из механической части — манипулятора и системы управления. Манипулятор несет на себе рабочие органы робота (например захватное устройство, сварочную или покрасочную головку) и перемещает их в пространстве. Он представляет собой *многозвеньевой механизм* с несколькими степенями подвижности. Каждое его звено снабжено своим *приводом*.

Развитие робототехники началось с создания наиболее простых и легких промышленных роботов. Поэтому пневмопривод был сразу же применен в них. Такие простые и дешевые роботы оказались в промышленности очень эффективными. Они требуются всё в большем количестве, и сейчас доля пневматических роботов сохраняется на высоком уровне в общем мировом парке роботов, не обходится без таких роботов и космическая отрасль (рис. 2).

Рука-манипулятор марсохода Curiosity разработана и изготовлена подразделением Space Division компании MDA Information Systems Inc., находящейся в Пасадене, Калифорния. Манипулятор имеет пять степеней свободы и достаточно силен, что бы поднять и манипулировать 33-килограммовой рукой, которая может держать множество различных инструментов и научных приборов. В состав оборудования руки-манипулятора входят миниатюрная буровая установка, выносной спектрометр, цифровая оптическая лупа, сборщик проб и щетка для удаления пыли с места отбора проб [5] (см. рис.2).

Таким образом, область пневматических систем уходит корнями в глубины и веков. Устройства с пневмосистемами широко применяются как в повседневной жизни человека, так и для исследования космоса. Преимущества использования сжатого газа в качестве энергоносителя и рабочей среды одновременно будут востребованы и в 21 веке. Особенно перспективны эти технологии в транспорте, строительстве, робототехнике.

Литература:

1. Расчет и конструирование агрегатов пневматических и пневмогидравлических систем. Пневмосистемы. Источники сжатого газа : учеб. пособие по курсу «Пневматические системы и их элементы» / А.В. Чернышев. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. 50 с.
2. <http://www.vector-foiltec.com/>
3. <http://www.vector-foiltec.com/texlon-etfe-system/>
4. <http://www.vector-foiltec.com/projects/fisht-olympic-stadium-3/>
5. <http://galspace.spb.ru/index291.html>

Естественные науки и современный мир

ЛАНДШАФТНАЯ АРХИТЕКТУРА В ПРОСТРАНСТВЕ ЭКОЛОГИИ И ИСКУССТВА

СЕМЕНЮК Ольга Вячеславовна

к.б.н., ст. н.с., член английского Королевского Общества Садоводов,
член экспертного совета при Департаменте природопользования и охраны окружающей среды
Правительства Москвы, доцент, кафедра «Вакуумная и компрессорная техника»
МГУ им. М.В. Ломоносова

Человечество активно воздействует на природу, что связано с такими видами антропогенной деятельности как производство энергии, промышленное и сельскохозяйственное производство. Деятельность человека в этих областях является узкоутилитарной и направлена на получение того или иного вида продукта, необходимого для жизни человека. Противоречие между утилитарным характером процесса производства и его неизбежным влиянием на природу является причиной возникновения многих экологических проблем.

Как способ разрешения отмеченных противоречий необходимо рассматривать особую сферу антропогенной деятельности ландшафтную архитектуру. Архитектура и ландшафтная архитектура – деятельность человека, направленная на создании искусственной среды путем преобразования окружающего пространства для жизни человеческого общества в целом и каждого из его членов в частности.

Искусственная среда может быть качественно различной (Рис. 1).

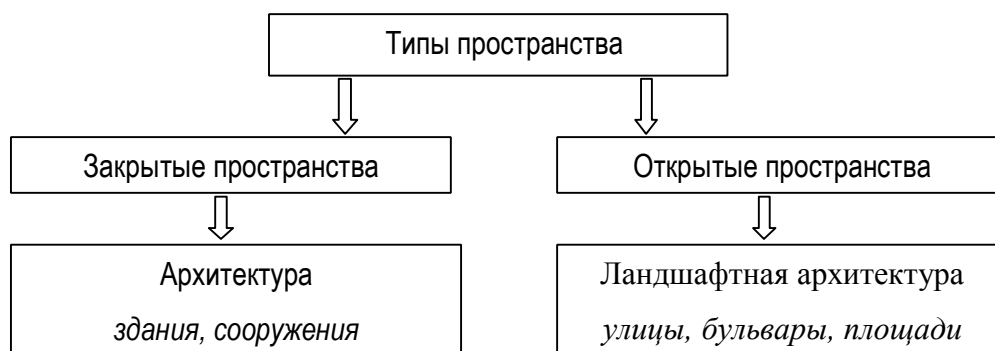


Рисунок 1. Типы пространства искусственной среды.

Среда искусственно сформированных замкнутых, изолированных от окружающего мира пространств (здания, сооружения) принадлежит архитектуре. Другой разновидностью искусственной среды является среда открытых пространств (улицы, парки, набережные и т.д.), формированием которых занимается ландшафтная архитектура. Формирование окружающей среды ведется функционально, технически и эстетически, что определяет комплексный характер этого вида антропогенной деятельности, объединяя науку, технику и искусство (Рис.2).

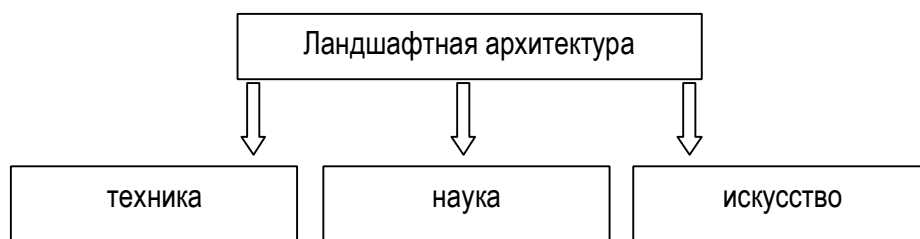


Рис.2. Комплексный характер ландшафтной архитектуры как особого вида деятельности человека.

Ландшафтная архитектура базируется на творческой основе, сочетающей архитектурные и технические решения, системное естественнонаучное мировоззрение и художественное начало. Архитектура дает художественное и объемно-пространственное решение организации среды с использованием технических знаний, естественнонаучное знание – экологический анализ предлагаемой концепции и способы ее реализации, искусство – эстетически-выраженные формы внешнего облика ландшафтного объекта.

Термин «Ландшафтная архитектура» появился немногим более 100 лет назад в США в связи с организацией там первых национальных парков. Однако появление ландшафтной архитектуры, как и архитектуры, связано с началом функционально-эстетического преобразования окружающей среды в эпоху Древнего Мира, и ее история является частью истории человеческой цивилизации, культуры и искусства [1].

Объекты ландшафтной архитектуры – особые образования, которые формируются по определенным законам [5]. Облик объектов ландшафтного проектирования определяется набором факторов и условий, и отражает историческую эпоху, политическое и социальное устройство государства, его экономическое состояние, религию, идеологию, мировоззрение, философию и искусство.

Размеры объектов ландшафтной архитектуры, как искусственно сформированных открытых пространств, могут быть самыми разнообразными от внутренних дворов зданий, улиц, бульваров, садов и парков различного назначения до поселков, городов, исторических ландшафтов и т. д.

В отличие от других антропогенных ландшафтов данные объекты проектируются на основе принципов функциональности, утилитарности и декоративности, а в ряде случаев декоративная, эстетическая составляющая является доминирующей.

Организуя окружающую среду, ландшафтная архитектура использует специфические материалы как природные (рельеф, водные пространства, растительность и т. д.), так и материалы не природного происхождения.

Основной задачей ландшафтной архитектуры является создания комфортной среды для жизнедеятельности человека, что невозможно без формирования благоприятных экологических условий не только для проживания населения. В последнее десятилетие особое внимание уделяется вопросам создания оптимальных условий для функционирования природных компонентов формируемых объектов и оценки их экологического состояния. Ландшафтная архитектура преобразует окружающую среду, формируя особое экологическое пространство. В самой сути такого вида деятельности человека заложена ее тесная связь с окружающей средой и ее экологическими условиями и определяет неразрывную связь между экологией и ландшафтной архитектурой.

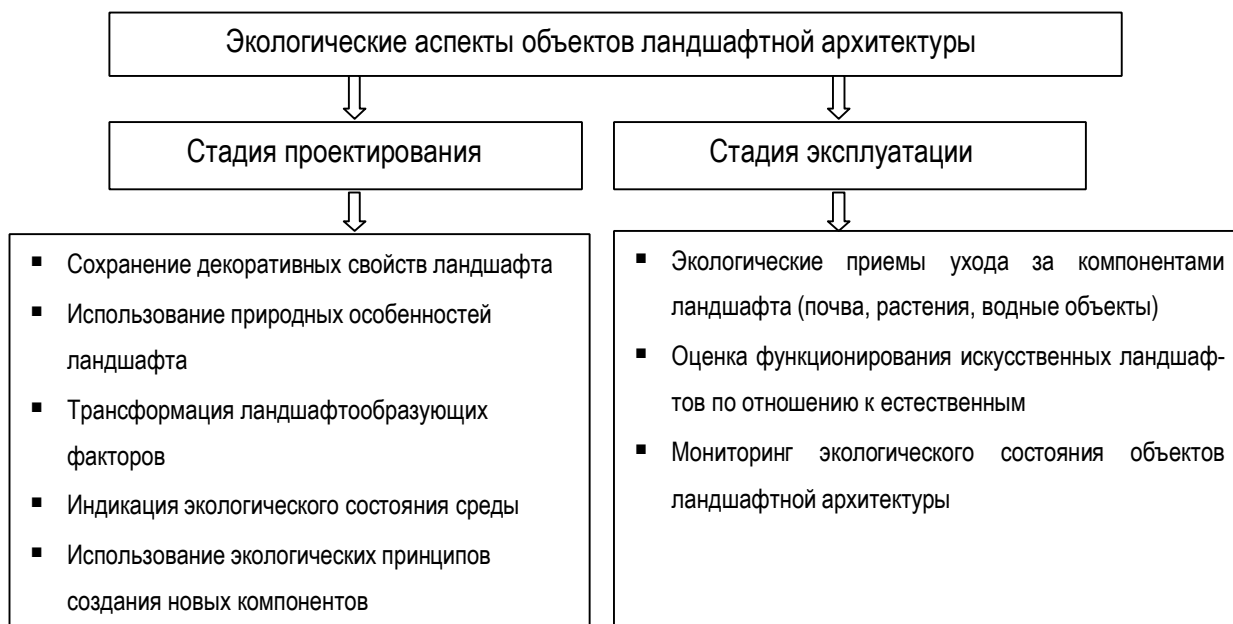


Рис. 3. Некоторые экологические аспекты ландшафтной архитектуры.

В основе подходов и методов конструирования объектов ландшафтной архитектуры лежат экологические принципы. При организации объектов учитываются природные условия территорий, оценивается характер изменений ландшафта, регулируются экологические факторы с целью создания комфортных условий для жизни человека.

Взаимодействие ландшафтной архитектуры и экологии имеет глубокие исторические корни, и методологические основы формирования искусственных ландшафтных объектов хорошо прослеживаются при рассмотрении истории ландшафтной архитектуры. На всех этапах исторического развития формирование объектов ландшафтной архитектуры осуществлялось с учетом особенностей природных условий, которые оказывали огромное влияние на формирование объектов ландшафтного проектирования [3].

Во все исторические эпохи на любых континентах при проектировании новых объектов подчеркивались художественные достоинства и красота природных ландшафтов, использовался принцип сохранения компонентов ландшафта, обладающих высокими декоративными качествами.

Однако при формировании объекта ландшафтной архитектуры он не только вписывается в окружающую среду. В рамках выбранной творческой концепции могут претерпевать изменения ландшафтообразующие факторы с целью усиления эстетического восприятия объекта, так и для оптимизации условий обитания. Формируются новые положительные и отрицательные формы рельефа. На территориях жаркого и сухого климата активно создаются дополнительные водные компоненты, что изменяет термический режим и улучшает микроклимат территории. Объемно – пространственные структуры из зеленых растений формируют замкнутые затененные пространства, что снижает поступление прямого солнечного света.

В соответствии с концепцией объекта создаются новые компоненты, принципы формирования которых имеют экологическую основу. Формирование новых объемно-пространственных структур с использованием зеленых растений учитывает особенности динамики их роста и развития, а так же возможности их совмещения в группах по экологическим условиям произрастания. Пространственное распределение новых растительных ассоциаций в пределах формируемого объекта определяется как композиционным расположением отдельных планировочных компонентов в соответствии с проектом создания объекта, так и с учетом особенностей экологических условий территории.

Объекты ландшафтной архитектуры представляют собой антропогенные ландшафты, где формируются растительность, не соответствующая естественным фитоценозам, и почвы, измененные по отношению к естественным [4]. Изучение характера этих изменений и их влияние на биосферу в целом, а также оценка их экологической роли в глобальном аспекте можно рассматривать как одну из актуальных задач почвоведения и экологии.

Сотрудничество экологии и ландшафтной архитектуры проявляется не только в рамках подходов и методов конструирования объектов ландшафтной архитектуры

Необходимость проведения работ по оценке состояния и мониторинга экологической ситуации на объектах ландшафтной архитектуры определяется также постоянным ростом негативных влияний в связи с усилением антропогенного пресса. Организация системы мониторинга на таких территориях требует учета их особенностей как искусственно сформированных объектов. Наряду с проблемами регуляции рекреационного пресса и слежением за количеством и качеством аэральных поступлений необходим контроль качества материалов, используемых в технологическом процессе создания объектов, что требует особого внимания к вопросу качества почво-грунтов [2].

На всех этапах исторического развития человеческого общества ландшафтная архитектура базировалась на важнейших принципах формирования среды – функциональности, утилитарности, декоративности и экологической безопасности [9]. В связи с ростом населения, расширения площадей его расселения и усиления антропогенного пресса на окружающую среду возрастает актуальность вопросов экологического характера. В настоящее время как никогда ранее особое внимание уделяется вопросам экологии, так как в условиях усиления антропогенного пресса на окружающую среду актуальность проблем экологического характера для объектов ландшафтной архитектуры резко возрастает.

Ландшафтная архитектура как деятельность человека, направленная на организацию окружающей среды, является одним из важнейших инструментов регуляции экологической ситуации и направлена на решении экологических проблем как регионального, так и глобального уровня.

Литература

1. Ожегов С.С. История ландшафтной архитектуры. М.: Издательство Стройиздат, 2003, 232с.
2. Петрова Т.Б., Зиангиров Р.С., Власов В.К., Микляев П.С., Семенюк О.В. Уровни загрязнения и характер распределения ¹³⁷Cs в почвах Москвы., Геозкология, инженерная геология гидрогеология, 2005, № 5, с. 423-430.
3. Сокольская О.Б. История садово-паркового искусства. М.: Инфра-М, 2004, 350с.
4. Семенюк О.В., Владыченский А.С., Организация структуры почвенного покрова объектов ландшафтного проектирования., Материалы международной научной конференции «Пространственно-временная организация почвенного покрова: теоретические и прикладные аспекты» 1-3 марта 2007г., Санкт-Петербург, Издательский дом Санкт-Петербургского государственного университета, 2008,с. 502-507.
5. Семенюк О.В. «Особенности объектов ландшафтного проектирования», Тезисы докладов 1 Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Фундаментальные достижения в почвоведении, экологии, сельском хозяйстве на пути к инновациям» 23-25 апреля 2008г., Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова, факультет почвоведения: Тезисы докладов, изд-во М.: МАКС Пресс, 2008,с. 146-148.

ЧТО МОЖЕТ И УМЕЕТ ХИМИЯ?

ЕРЕМИН Вадим Владимирович

д.ф.-м.н., профессор, кафедра «Физическая химия»

МГУ им. М.В. Ломоносова

В лекции пойдет речь о современном состоянии химической науки и о тех проблемах, которые сегодня решают химики для блага цивилизации.

Химия – это часть естествознания, наука о веществах, их строении, свойствах и превращениях. Она изучает химические явления – как природные, так и те, которые создает сама, и объясняет их – строит модели этих явлений на атомно-молекулярном уровне.

Химия как наука довольно молода – ей немногим более 200 лет (если начинать отсчет с 1800 года, когда были сформулированы первые положения атомно-молекулярной теории). За это время химиками накоплено огромное количество информации о веществах и реакциях. В химические базы данных занесены сведения о более чем 90 млн химических веществ и 70 млн химических реакций. Базы данных содержат информацию обо всех химических веществах, полученных и исследованных до настоящего времени, – органических и неорганических соединениях, смесях, металлах, сплавах, минералах, белках и нуклеиновых кислотах, полимерах, неструктурированных материалах. Вся эта информация доступна химикам в интерактивном режиме: фактически не выходя из-за рабочего стола, можно узнать все, что сделано в нашей науке за последние 200 лет.

Важнейшие вопросы химии:

- Какие бывают вещества?
- Как они устроены? Как связано строение веществ с их свойствами?
- Как создать вещество с заданными свойствами? (Зачем? – На этот вопрос химия не может ответить)
- Почему и как идут химические реакции?
- Как из одного вещества получить другое, более полезное или интересное?

Отвечая на эти вопросы, химики решают две основные задачи:

- 1) понять, как устроен мир;
- 2) изменить мир, сделать его более удобным для проживания.

Главная практическая задача химии – создание веществ с полезными свойствами.

Тем самым химия улучшает мир. В этом ей помогают физика, математика, биология, инженерные науки. Мешают политики, юристы, экономисты. Некоторые крупные ученые считают, что «Никто не сделал так много для улучшения условий жизни людей, как химики.» (но их заслуги не оценены в должной степени).

Особенно сильно химия изменила нашу жизнь за последние 50 лет. Она сделала женщин более красивыми, заметно увеличила продолжительность жизни, создала новые строительные материалы и новые виды топлива, улучшила наши бытовые условия и кардинально изменила спортивные рекорды. Среди веществ, которые сильнее всего повлияли на развитие цивилизации, необходимо выделить взрывчатые вещества (в первую очередь, динамит), лекарственные средства (антибиотики) и полимеры – каучуки и пластмассы.

Все это – результат работы различных отраслей химической промышленности. Вопреки широко укоренившемуся мнению, эта промышленность может быть безопасной. Над этим работает «зеленая химия», которая разрабатывает экологически чистые промышленные процессы, протекающие в мягких условиях и не приводящие к загрязнению окружающей среды.

Основные направления исследований в современной химии:

- Разработка новых эффективных источников энергии путем а) преобразования солнечной энергии; б) создания источников тока на основе окислительно-восстановительных реакций.
- Создание новых лекарственных препаратов.
- Разработка новых материалов с заданными свойствами – в глобальном масштабе здесь развивается «борьба» пластмасс со сплавами.
- Поиск катализаторов промышленных процессов – это особенно важно для «зеленой химии».
- Во все времена практически важным был и остается химический анализ, который необходим для контроля состояния не только химических систем, но и окружающей среды в целом.

Таким образом, химия – практически важная наука, накопившая огромные знания за время своего существования. Химия обладает большими возможностями для преобразования окружающего мира и использует их преимущественно для улучшения жизни людей. Главный вывод: химия – полезная и очень интересная наука. Те, кто ее знает хорошо, более свободны в своем понимании жизни, чем те, кто ее не знает.

Симпозиум 3.

Математика и информационные технологии

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ПЕРЕДАЧИ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ
В ОПТОВОЛОКОННЫХ ЛИНИЯХ СВЯЗИ

КУЗНЕЦОВ Владимир Викторович

*к.т.н., доцент, директор Института электроники**Московский государственный технический университет радиотехники,
электроники и автоматики*

С древних времен люди пытались передавать информацию на дальние расстояния в реальном режиме времени. Голос, удары барабанов, звон колокола, разжигание костра и тому подобные способы передачи информации использовались по мере развития цивилизации. Во второй половине XVIII века - века распространения электричества — появился первый проводной телеграф (1774 год). Примерно через 100 лет - в 1876 году американец шотландского происхождения Александр Грехам Белл подал заявку на изобретение проводного телефона. Еще примерно через 100 лет на рубеже XIX - XX веков появилось радио. Далее развитие беспроводных и проводных средств коммуникаций шло уже значительно быстрее. Все перечисленные выше достижения в области передачи и приема сигналов в свое время были весьма актуальными и позволяли в том или ином виде обмениваться информационными сообщениями. Развитие средств связи шло в разных направлениях. В первую очередь ставились и решались задачи увеличить расстояние, на которое можно передать сигнал, сократить время передачи сообщения, обеспечить помехозащищенность. Помимо этого решались и другие чисто технические задачи обеспечения передачи сообщений.

С появлением и развитием компьютерной техники и компьютерных сетей вопросы скорости и объема передаваемой информации, увеличения расстояния между передатчиком и приемником, обеспечение помехозащищенности и ряд других вопросов решались уже просто стремительными темпами. Для связи компьютеров в сетях использовались: коаксиальный кабель и различные кабели связи типа «витая пара». Последние, благодаря своей дешевизне и лёгкости в монтаже, до сегодняшнего дня являются самым распространённым решением для построения проводных (кабельных) сетей.

В последние десятилетия с появлением лазеров, развитием лазерной техники и технологий изготовления качественного и относительно недорогого оптоволокна стремительно развиваются самые скоростные, помехозащищенные, и с высокой пропускной способностью системы связи – оптоволоконные.

На сегодняшний день волоконно-оптические линии связи (ВОЛС) постепенно вытесняют медные кабельные линии. Так, медные кабельные линии уже приблизились к своим предельным возможностям, а с каждым годом требования к линиям связи только увеличиваются.

Основными преимуществами оптоволоконных линий связи по сравнению с проводной связью можно назвать следующие:

- высокая несущая частота;
- многоканальность;
- наивысшие на сегодняшний день пропускная способность и скорость передачи информации;
- низкий уровень шума;
- высокая защищенность канала передачи информации;
- малое затухание проходящего оптического сигнала;
- лучшие массогабаритные характеристики;
- пожаробезопасность, экономичность, долгий срок службы и т.д.

Волоконно-оптические линии связи сегодня используются в основном для высокоскоростного доступа в Интернет, телефонной связи и передачи телевизионного изображения.

Идея создания оптоволоконных линий связи [2] связана с одним из основных законов оптики — законом полного внутреннего отражения (ПВО) [1] на границе двух сред с разными показателями преломления. Простейший оптический волновод, показанный на рисунке 1, состоит из трех оптически прозрачных сред, у двух из которых (1 и 3) показатель преломления меньше, чем у среды, расположенной между ними (2).

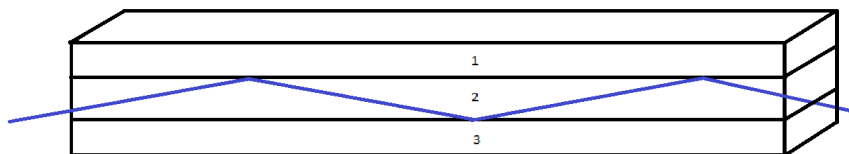


Рис. 1. Структура простейшего оптического волновода

Аналогичную структуру имеет простейший оптический волновод (световод) круглого сечения. Свет, падающий на торец световода под углами, большими угла ПВО, претерпевает на поверхности раздела сердцевины и оболочки полное внутреннее отражение и распространяется только по центральной жиле. Потери энергии светового луча при распространении по такому световоду минимальны, нагрева самого световода не происходит.

Развитие технологий изготовления и сращивания оптического волокна позволяет создавать линии связи большой протяженности. Малое затухание оптического сигнала в волокне позволяет протягивать линии до 100 км без использования дополнительных устройств усиления и регенерации сигнала. Преодоление и этого «дистанционного» ограничения возможно, например, с помощью оптического усилителя с дистанционной оптической накачкой [5, 6]. Подобные работы ведутся в том числе и в Научно-Техническом Объединении «ИРЭ-Полус» [7], которое является одной из базовых компаний единственной Транснациональной Научно-Технической Группы российского происхождения IPG Photonics Corporation, занимающей ведущие позиции на мировом рынке лазерной и волоконной техники.

При передаче оптического сигнала большой мощности по волокну на большие расстояния в последнем начинают проявляться нелинейные оптические эффекты, которые снижают качество передаваемого сигнала. К числу таких нелинейных эффектов относятся вынужденное рассеяние Мандельштама-Бриллюена (ВРМБ) [1, 3], фазовая самомодуляция [4] и др. Данные проблемы могут быть решены различными путями: использование специальных волокон; подавление ВРМБ и другими возможными способами.

Литература:

1. Ландсберг Г.С. Оптика. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.
2. Гончаренко А.М., Карпенко В.А. Основы теории оптических волноводов. М.: Едиториал УРСС, 2004.
3. Вынужденное комбинационное рассеяние в волоконно-оптических линиях связи Голышев В.Ю., Жуков Е.А., Самарцев И.Э., Слепов Д.Г. Журнал технической физики, 2004, том 74.
4. Влияние фазовой самомодуляции на вынужденное рассеяние Мандельштама-Бриллюена в волоконно-оптических линиях связи. Голышев В.Ю., Жуков Е.А., Самарцев И.Э., Слепов Д.Г. Журнал технической физики, 2004, том 74.
5. Волоконно-оптические линии связи большой дальности. Голышев В.Ю., Жуков Е.А., Самарцев И.Э., Слепов Д.Г. Успехи современной радиоэлектроники, 2004, № 5-6.
6. Передача сигнала кабельного телевидения на расстояние 150 км без промежуточной регенерации. Шувиков Д.А., Коньков Е.В., Отраднов С.А., Голышев В.Ю. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции «Теоретические и прикладные вопросы образования и науки»: 31 марта 2014 г.: Часть 13. Тамбов, 2014.
7. <http://www.ntoire-polus.ru/>

РОБОТЫ СОЗДАЮТ СЕБЯ САМИ

АЛЕКСАНДРОВА Римма Ивановна

Старший преподаватель кафедры проблем управления

МАНЬКО Сергей Викторович

д.т.н., профессор, профессор кафедры проблем управления

РОМАНОВ Михаил Петрович

д.т.н., профессор, директор Института кибернетики

Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики

Уже давно никого не удивляют современные производства, где рутинные, повторяющиеся операции выполняются промышленными роботами (ПР). Четкая организация производственных процессов, производственной среды, где каждому станку, детали, оснастке и пр. отведено строго определенное место, являются основой для внедрения новых технологий и средств производства, в частности роботов, в промышленность.

С развитием средств управления и оцувствления **некогда перспективные** области применения роботов все больше становятся обыденными. Современные интеллектуальные технологии позволяют создавать роботов, которые должны научиться действовать автономно либо с минимальным участием человека. Особенно это касается работы в экстремальных условиях, которые характеризуются неопределённостью и изменяемостью внешней среды, где требуются подвижные роботы с адаптивным управлением. Это могут быть исследования в труднодоступных районах на Земле, на других планетах, поиски и спасение людей, обследование в районах техногенных и природных катастроф.

Пытливый человеческий разум с давних времен мечтал о полетах к звездам. Восковые крылья мифологического Икара расплавились по пути к Солнцу. С началом космической эры для землян открылись реальные возможности изучения и освоения далёких миров. А так как космические путешествия людей еще не скоро станут обыденными, важная роль отводится роботам, способным заменить человека в столь ответственном, важном, непростом и даже опасном деле.

В реальных условиях может встать задача: роботу надо пролезть в узкий лаз, подняться по лестнице, преодолеть препятствие, соорудить строительное сооружение. Очевидно, что для выполнения каждой из задач требуется соответствующая конструкция (конфигурация) робота. Вот тут-то и встает проблема – как научить робота изменять свою конфигурацию в зависимости от изменений окружающей его среды и поставленной задачи? О модульном построении систем различного вида известно давно. Детские конструкторы основываются именно на этом принципе: есть набор унифицированных деталей, из которых можно собрать различные конструкции. Концепция построения мехатронных систем (роботов) с адаптивной кинематической структурой предполагает наличие однотипных модулей, объединяемых в единую многозвенную конструкцию. В состав типового мехатронного модуля входят один или несколько двигателей с поворотными шарнирами или простейшими механическими передачами, интерфейсные площадки для обеспечения взаимного механического, электрического и информационного сопряжения, управляющий контроллер, различные виды датчиков и автономный источник питания. Соединение таких модулей тем или иным образом позволяет создавать различные по структуре механизмы, к достоинствам которых можно отнести: многофункциональность, которая обеспечивается изменяемостью и наращиваемостью конструкции в соответствии со спецификой поставленной задачи; мобильность, проходимость за счет различных видов перемещений по сложным рельефам, в условиях ограниченного пространства и пр.; высокую надежность, за счет малого числа типов модулей; способность к самовосстановлению за счет автоматической замены отказавших элементов.

Наборы таких модулей служат основой для построения многозвенных роботов, способных выполнять двигательные функции, изменять свою конфигурацию в плоскости и трехмерном пространстве.

В отличие от детского конструктора, создание реконфигурируемого подвижного робота не игрушка и требует сложного программирования большого количества соединений независимых модулей. И если таких модулей много – десятки, сотни, теоретически миллионы, то сложность программирования резко увеличивается. Ведь надо предусмотреть управление для групповой работы модулей без столкновений, не мешая друг другу. Однако от большого количества модулей зависит надежность работы всей системы в целом, ведь при неисправности одного или нескольких блоков, их функции перераспределяются среди исправных и тогда робототехническая система не выходит из строя резко, ее функционирование снижается плавно, и даже может продолжаться достаточно долго без изменения качественных и точностных параметров.

На рисунках представлены некоторые возможные конфигурации многозвенных роботов PolyBot (PARK, Xerox, USA) (Рис.1.) [1] и «АРАКС» (МГТУ МИРЭА, Россия) (Рис.2) [2]. У каждого из этих роботов свой вид передвижения. С точки зрения экономии энергии для движения по ровной поверхности нет ничего лучше колеса. Длинная цепочка модулей обеспечит передвижение, напоминающее движение змеи, что позволяет преодолевать препятствия различного вида: ступеньки, канавки, трубы. Такие работы могу пролезть сквозь трубу, обследовать её изнутри, очистить. По внешнему виду биологические змея и гусеница похожи, но тип их передвижения принципиально различается. Робот, реализующий движение гусеницы, дополнительно оснащенный зацепками, может взбираться по сеточному заграждению, карабкаться почти по вертикальным пористым поверхностям. Объемная конфигурация, напоминает паука с четырьмя ногами и требует точную настройку алгоритма контроля передвижения.

На каждой стадии развития проекта PolyBot мехатронные модули усложнялись, функциональные их возможности увеличивались. В зависимости от количества модулей сложность и функциональность системы меняется. Очевидно, что с увеличением количества модулей увеличивается и количество возможных конфигураций. В состав кинематической структуры включаются узловые элементы, стороны которых представляют собой интерфейсные площадки для присоединения других модулей.



Рис. 1. Некоторые возможные конфигурации многозвенных роботов с адаптивной кинематической структурой PolyBot (PARK, Xerox, USA): а) конфигурация типа «колесо», б) конфигурация типа «змея», в) конфигурация типа «паук».

Роботы строят сами себя путем присоединения и отсоединения модулей, цепочек модулей, в том или ином нужном месте. Благодаря средствам осязания, они имеют возможность находить места контактов с другими модулями, узлами, станциями зарядки.

На пути создания интеллектуальных самоорганизующихся систем встает много проблем. Одна из важнейших - повышение уровня их адаптации к неопределенным условиям среды функционирования.

Так, например, очевидно, что интеллектуальная система управления автономного мобильного робота в общем случае должна обеспечивать прокладку оптимального в некотором смысле маршрута его целенаправленного перемещения. В зависимости от постановки решаемой задачи фактические показатели проходимости тех или иных участков местности, зависящие не только от характера подстилающей поверхности и типа грунта, но и от воздействия погодных и климатических, а также суточных и сезонных факторов, необходимо рассматривать в качестве заранее неопределенных параметров, существенно влияющих на выбор формируемого маршрута и его реализуемость.

Формирование подобных знаний в процессе самообучения автономного мобильного робота на основе анализа накапливаемых данных, позволяет обеспечить оперативное прогнозирование и учет оценок проходимости отдельных участков местности при планировании маршрута движения.

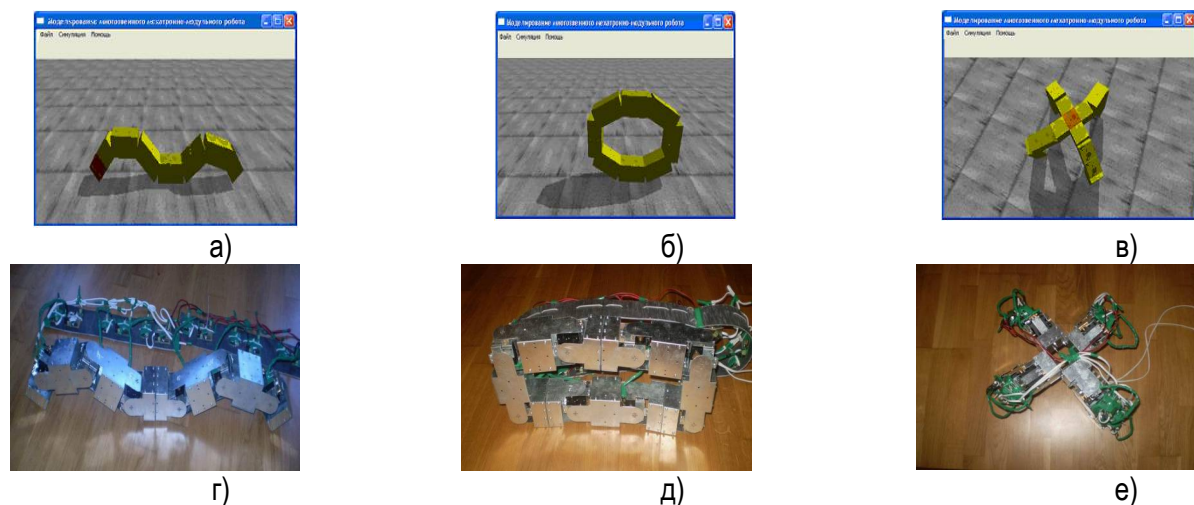


Рис. 2. Мехатронно-модульный реконфигурируемый робот «АРАКС» (МГТУ МИРЭА, Россия): а), г) компьютерная модель и макетный образец в линейной конфигурации; б), д) компьютерная модель и макетный образец в конфигурации колеса; в), е) компьютерная модель и макетный образец в конфигурации шагающей платформы

Кто знает – пройдут года, а люди прилетев на другие планеты, смогут сразу поселиться в дома, построенные роботами, которые создали вы, ребята, и заблаговременно отправили их в «компактном виде» для безлюдного освоения незнакомого пространства.

Литература:

1. <http://www2.parc.com/spl/projects/modrobots/index.html>
2. Макаров И.М., Лохин В.М., Манько С.В., Романов М.П., Кадочников М.В. Технологии обработки знаний в задачах управления автономными мехатронно-модульными реконфигурируемыми роботами // Информационные технологии. Приложение. 2010. № 8

ПЕРКОЛЯЦИЯ

ПУЛЬКИН Игорь Сергеевич

к.ф.-м.н., доцент кафедры высшей математики,

Московский государственный технический университет

«Московский институт радиотехники, электроники и автоматики».

Явление перколяции легко понять. Программы для численного моделирования этого явления вполне могут быть написаны старшеклассником, увлекающимся программированием, например, на языках Delphi или Python.

Слово «перколяция» происходит от английского слова «percolation», и может быть переведено как протекание, просачивание. Это модель для описания процессов протекания чего-либо (жидкости, электрического тока и т. п.) в неоднородной или пористой среде. Чтобы понять, в чем суть этого явления, взглянем на рисунок 1. На нем некоторые клетки обозначены цифрой 0 – это изоляторы, через них ток не течет. Другие клетки, обозначенные цифрой 1 – проводники. Ток может протекать на соседнюю клетку через общую сторону, но не через общую вершину. Течет ли ток (есть ли протекание) между верхней и нижней гранями?

1	0	1	1	0	1	0	0
0	1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	0	1	1	0

Рис. 1.

На рисунке 1 протекания нет, есть только небольшие проводящие «островки» (их называют перколяционными кластерами). Но если добавить некоторое количество проводников, то протекание появится, как это видно на рисунке 2.

1	1	1	1	0	1	0	0
0	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	0	0	0
0	0	0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	0	0	0
1	0	1	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	1	0

Рис. 2.

Приведенный пример описывает так называемую «задачу узлов» на квадратной решетке. Могут рассматриваться и различные другие задачи. Многие из них описаны в литературе — в указанных книгах [1] — [3]. Особо следует обратить внимание на книгу [3] — она вышла в серии «Библиотека Квант», издаваемой специально для школьников старших классов.

Теория перколяции применяется при исследовании различных явлений в физике, химии, биологии и других дисциплинах. Некоторые области применения:

- проводимость в неоднородных средах;
- теория фазовых переходов;
- химические реакции;
- нефтедобыча;
- распространение лесных пожаров;
- распространение эпидемий;
- миграция вредителей лесного и сельского хозяйства;
- распространение компьютерных вирусов.

Какие задачи могли бы представлять интерес? Во-первых, надо уметь генерировать случайные решетки с заданной вероятностью узлов. Во-вторых, надо уметь получать ответ на вопрос, есть ли перколяция (протекание) между нижней и верхней гранями. Для решения этой задачи были разработаны сложные алгоритмы, описанные в литературе, в частности, в книге [1]. Однако цели можно достичь и более простым способом: использовать несложный алгоритм обхода лабиринта. Известно, что любой лабиринт можно пройти, если начать от входа и все время касаться рукой (правой или левой) стенки этого лабиринта. Такой алгоритм, хоть и не оптимален по количеству вычислительных операций, но с задачей справится.

Еще одной важной задачей является визуализация нашей случайной решетки. Мы должны видеть на экране компьютера и распределение проводников и изоляторов, и путь перколяции (если, конечно, он существует).

Литература:

1. Гулд Ч., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике. Т. 2. М.: Мир, 1990. — 400с.
2. Тарасевич Ю. Ю. Перколяция: теория, приложения, алгоритмы. М.: УРСС, 2002. — 112с.
3. Эфрос Ф. Л. Физика и геометрия беспорядка. М.: Наука, 1982. — 176с.

МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ - НОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ДИМИТРИЕНКО Юрий Иванович

д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой

«Вычислительная математика и математическая физика», директор Научно-образовательного центра "Суперкомпьютерные инженерные технологии и разработка программных комплексов"

Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана

ГУБАРЕВА Елена Александровна

к.ф.-м.н., доцент, заместитель заведующего кафедрой

«Вычислительная математика и математическая физика»,

старший научный сотрудник Научно-образовательного центра

"Суперкомпьютерные инженерные технологии и разработка программных комплексов"

Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана

В связи с бурным развитием информационных технологий давно уже назрела проблема совершенствования, и в ряде случаев, пересмотра традиционных образовательных технологий обучения базовым математическим дисциплинам, обеспечивающим фундамент компьютерных наук, а также преподавания самих дисциплин в области компьютерных наук. Традиционные обучения математическим дисциплинам естественно-научного цикла подготовки в классических и технических университетах построены на принципах абстрактного мышления, при котором студенты получают знания посредством, главным образом, слухового восприятия информации, визуального восприятия ее формульной записи и абстрактного мыслительного процесса систематизации полученной информации и пополнения личной "базы знаний" в индивидуальном сознании. Такой способ обучения обеспечивает относительно медленное консервативное усваивание математических знаний основной массой студентов, особенно технических университетов, и заметно проигрывает по темпам обучения в сравнении с обучением в других областях человеческой деятельности, прежде всего, связанной с прикладной информатикой - компьютерными играми. Основное отличие этих двух сравниваемых областей, с точки зрения причин различных темпов обучения, содержится в различной мотивации получения знаний.

Основная идея развиваемых новых образовательных технологий для студентов, обучающихся по направлениям "Математика и компьютерные науки" (02.03.01), "Прикладная математика" (01.03.04), состоит в повышении мотивации к процессу обучения с помощью следующих 2-х основных способов:

- применении специализированных мульти-медиа математических технологий, реализующих геометрическое и компьютерное представление абстрактных математических объектов, понятий, алгоритмов и следствий от их использования;
- вовлечении студентов на относительно ранних этапах, уже на 1-3 курсах к научно-исследовательской деятельности, связанной с выполнением конкретных прикладных задач в области математического моделирования.

В докладе излагаются некоторые результаты реализации этих двух способов в МГТУ им.Н.Э.Баумана на кафедре "Вычислительная математика и математическая физика" (ФН-11) для студентов указанных двух направлений подготовки. Первый способ демонстрируется на примере оригинальных, разработанных авторами данной работы, компьютерных технологий визуализации геометрических представлений тензоров и тензорных полей [1], который студенты изучают в курсах "Дифференциальная геометрия и основы тензорного анализа", "Линейная алгебра", с помощью специализированного программного модуля TensorView. Приводятся сведения также и о других разработанных на кафедре ФН-11 курсах, в которых обучение построено на активном использовании таких мульти-медиа технологий - курсах "Геометрическое моделирование", "Компьютерная геометрия", "Численные методы", "Механика сплошной среды" и других.

Второй способ демонстрируется на примере участия студентов кафедры ФН-11 в научно-исследовательской деятельности Научно-образовательного центра "Суперкомпьютерные инженерные технологии и разработка программных комплексов" (НОЦ "Симплекс") МГТУ им.Н.Э.Баумана.

Рассказывается о примерах активного участия студентов в разработке программного обеспечения и выполнении работ в области прикладного математического моделирования, в частности, в области моделирования композиционных материалов, моделирования аэрогазодинамических процессов и других областях.

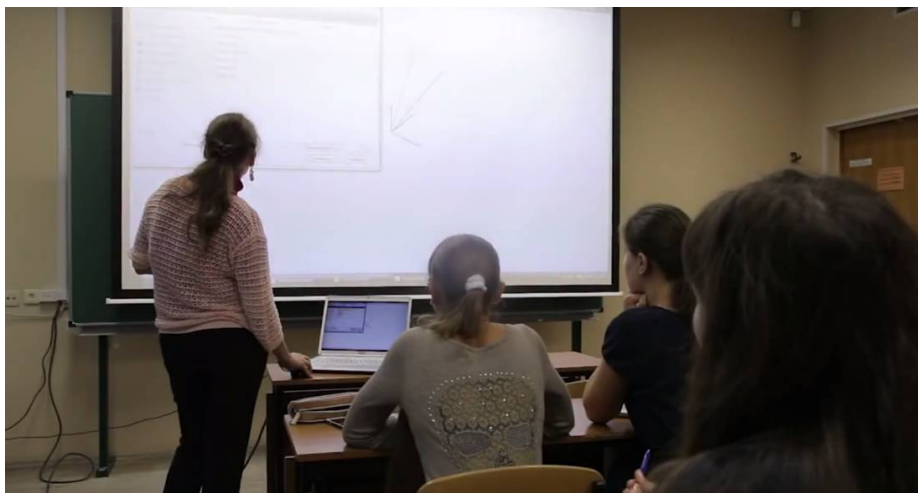


Рис.1 Лекция по дисциплине «Дифференциальная геометрия и основы тензорного анализа» с использованием мультимедийного курса, группа АКЗ-41 (лектор Губарева Е.А.)

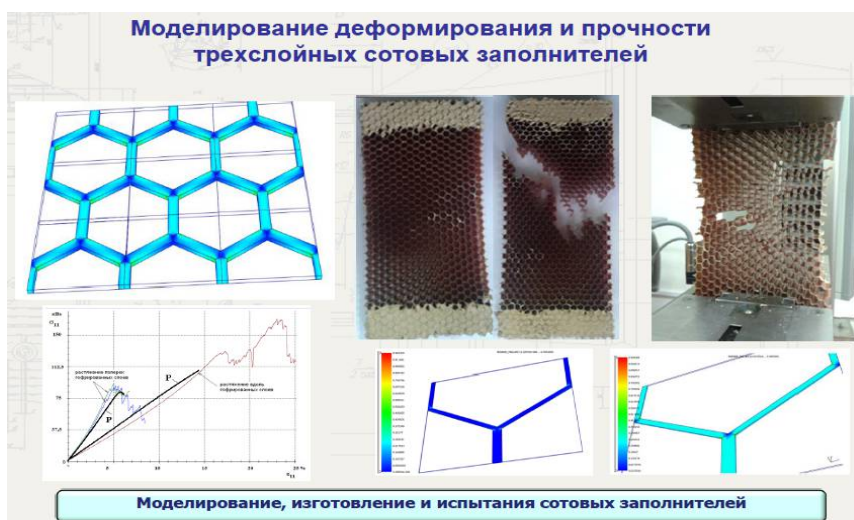


Рис. 2. Пример результатов компьютерного моделирования композиционных материалов, полученных при активном участии студентов и аспирантов-выпускников кафедры ФН-11 [1]

Литература:

1. Димитриенко Ю.И. Тензорный анализ/ Механика сплошной среды.Т.1.-Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана.-2011.-463 с.
2. Димитриенко Ю.И., Федонюк Н.Н., Губарева Е.А., Сборщиков С.В., Прозоровский А.А., Ерасов В.С., Яковлев Н.О. Моделирование и разработка трехслойных композиционных материалов с сотовым заполнителем// Вестник МГТУ им.Н.Э. Баумана. Сер.Естественные науки. № 5.-2014. С-66-82.

Симпозиум 4.

Первая проба: научные инновации в инженерном деле и обществе

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ГУМАНИТАРНОГО ЗНАНИЯ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА: СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ

ЗБЕРЕВА Галина Ивановна

д.и.н., проф., заведующая каф истории и теории культуры,
руководитель отделения социокультурных исследований,
Российский государственный гуманитарный Университет

Гуманитарное знание как одна из областей современного знания является важнейшим условием формирования и развития личности, осуществления социально-культурных коммуникаций. Гуманитарное знание способно выражать себя в разных конфигурациях, форматах и средах.

В современном информационном обществе производятся и используются разные виды гуманитарного знания. Один из них - специализированное научное знание о мире и человеке (философского, научного, художественного и пр.). Процесс его создания, распространения и освоения связан главным образом с исследовательской и репродуктивной деятельностью профессионалов, работой научных и академических институтов, функционированием специализированных коммуникаций. Другой вид гуманитарного знания можно отнести к разряду неспециализированного, социального, публичного, обыденного. Способы и формы его производства и тиражирования обусловлены спецификой массового сознания и стереотипных социально-культурных представлений о настоящем, прошлом и будущем. Эта ситуация в современном «обществе знаний» во многом обусловлена глобальным распространением цифровых технологий, которые обеспечивают легкий доступ к различным данным, моментальное распространение информации, образование новых типов гибридного знания (готовое знание, актуальное знание, быстрое знание). Технологии формирования и использования такого знания в разных средах связаны с медиатизацией и хаотичным сочетанием разнородных элементов специализированных концепций и неспециализированных обыденных представлений о социальной и исторической реальности.

На платформах старых и новых медиа выстраиваются огромные познавательные образовательные ресурсы (продукты), которые выглядят для потребителя как массивы готового специализированного знания или как совокупность современных технологий его приобретения и использования. Это: цифровые библиотеки, энциклопедии, словари, тематические собрания цифровых текстов. К этой группе ресурсов можно отнести электронные открытые лекции и учебные курсы, он-лайнные интерактивные занятия. По сути же, это - либо хранилища готового знания, структурированные кластеры информационных ресурсов, либо места организации специализированного знания. Доверие рядовых пользователей к таким форматам достаточно высокое. Однако обращение к ним, как правило, не «массовое», поскольку совершается по осознанному персональному запросу пользователя. Одновременно на цифровых медиа платформах создаются многообразные подвижные продукты публичного, гибридного знания, которое выглядит как актуальное популярное знание о мире и человеке. В их производстве и продвижении в процессе медиа коммуникаций принимают деятельное участие различные субъекты: политики, публицисты, лидеры мнений, профессиональные ученые, рядовые пользователи. В такой медиа публичной сфере слабо различаются представления об Информации и Знании, не востребуются доказательные инструменты подтверждения его достоверности. Порождение и продвижение гибридного знания в публичных медиатизированных сферах мало зависит от научных авторитетов и профессиональных правил.

Информационные ресурсы присваиваются пользователем по мере его включения в процесс медийного производства и потребления социокультурного контента продукта с помощью опреде-

ленных технологий. Контент медиа продуктов в данном случае можно рассматривать как совокупность тех или иных культурных кодов, ценностей, значений в процессе производства и потребления социальной и исторической Реальности. Производители разных форматов гибридного гуманитарного знания стремятся отстаивать свои права на самостоятельность высказываний и позиций. Рядовой пользователь пытается сам выбирать информационные ресурсы, готовые технологии его освоения (или производства) и потребления.

Таким образом, специализированные виды профессионального гуманитарного знания испытывают мощные вызовы, поступающие из слабо структурированных полей неспециализированного знания, в производстве, продвижении и освоении которого заинтересованы разные участники медиатизированных публичных сфер. Специалисты, которые производят экспертные знания, утрачивают свою монополию на авторитетные высказывания в тех «внешних» средах, где привилегированное положение занимают формы омассовленного и обыденного знания. Для гуманитариев-профессионалов становится все более трудным подтверждать значимость критической функции специализированного (философского, научного, академического) знания.

Однако, осознание своей ответственности за сдвиги, происходящие в производстве и использовании знаний о мире и человеке, побуждает профессионалов осваивать новые способы взаимодействия с медиатизированными публичными средами, искать новые форматы продвижения концепций и языков описания и объяснения Реальности, которые производятся в системе специализированных коммуникаций. Гуманитарии-интеллектуалы вынуждены учиться взаимодействовать с подвижными конструкциями «общего» знания о человеке, обществе, истории, морали, политике. Преимущество современной гуманитарной науки заключается в ее способности включать в сферу своих исследований актуальные социально-культурные запросы, которые производятся в различных контекстах. Она потенциально открыта для работы с наборами идей, которые циркулируют в массмедийной публичной среде.

Одно из важнейших мест взаимодействий такого рода – пространство современной средней и высшей школы, где производятся и осваиваются социальные и академические (научные) знания, создаются условия для образования, формируются способности, компетенции, знания и умения. Гуманитарное знание, производимое обучающимися в школьной и университетской среде, выглядит как поле интеллектуального взаимодействия в процессе выработки доминантных, разделяемых культурных значений и смыслов. Современная школа и университет дают возможности развивать у обучающихся критическое понимание того, каким образом организуются разные форматы специализированного и обыденного знания и как могут выражать себя практики его применения.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МОДЫ

НОВИКОВА Анна Сергеевна

*аспирант кафедры Искусства костюма и моды,
Московский государственный университет дизайна и технологии*

На сегодняшний день прогнозирование моды является очень востребованным процессом. Развитие промышленности, рост тиражей модных товаров, необходимость заблаговременного планирования деятельности предприятий привели к усилению роли прогноза модных тенденций.

Существует множество точек зрения на возможность прогнозирования моды и на выбор определенных методов прогнозирования. Одни отрицают наличие четких ритмов в смене моды, как в природных циклах, другие признают наличие строгой закономерности развития моды и необходимость точного ее прогнозирования, в том числе с помощью методов математического моделирования. Один из методов прогнозирования моды связан с прогнозированием отдельных модных объектов. В дизайне одежды – это прогнозирование ее формы и структурных элементов. Данный способ прогнозов модных тенденций за счет циклических изменений формы костюма изучали в Московском текстильном институте (ныне МГУ Дизайна и Технологии) на протяжении многих лет. Этот подход

можно назвать «формальным», так как исследуется именно форма костюма. Для выявления этих закономерностей проводится анализ развития форм костюма на протяжении определенного отрезка времени (как правило, исследуется костюм XIX, XX и XI вв.). Выявляется модель ритмического движения модных форм в костюме (математическая модель) – и определяются циклы моды. Выявленные тенденции развития формы костюма экстраполируются в будущее, и прогнозируется структура формы костюма в нужный проектировщику отрезок времени, т.е. определяется, в какой момент повторяются те или иные силуэты [1].

Более плодотворным, распространенным на Западе, является другой подход к прогнозированию моды, ориентированный на все структурные компоненты моды в целом – прогнозируются различные аспекты образа жизни людей и их потребности.

Новая вещь начинается именно с требований потребителей, создателем новой вещи (и новой моды) является потребитель, поэтому прогнозирование моды тесно связано с прогнозированием социальных потребностей. Прогноз моды основывается на социологических прогнозах: прогнозе образа жизни, демографическом прогнозе, прогнозе занятости и уровня образования и т.п. Именно такая информация дает возможность прогнозировать будущую моду.

Выявлением и анализом формирующихся мировых тенденций занимаются специальные компании – тренд-бюро, которые делают прогнозы развития трендов на основе собранной информации и представляют подробные отчеты для своих клиентов.

Команда типичного трендового агентства состоит где-то из 30-50 человек (маркетологов, стилистов, дизайнеров, арт-директоров). Но методы прогнозирования модных тенденций в различных тренд-бюро разнообразны. Так, парижское агентство Nelly Rodi утверждает, что, чтобы выявить постоянные изменения рынка, необходимо сочетать три аспекта – социологический анализ, мониторинг рынка и творческий подход. Еще одно агентство, Peeler Paris, так объясняет свой рабочий метод: «Благодаря своей чуткой реакции на происходящее, развитой интуиции и невероятной восприимчивости к окружающему миру дизайнеры Peeler Paris все время на чеку. От Лондона до Токио, от Флоренции до Нью-Йорка – их можно увидеть и в музеях, и на ярмарках, и на вещевых рынках, на широких магистралях и экзотических улочках. Все окружающее питает их ненасытное любопытство» [2].

Большинство трендовых агентств производят так называемые тренд-буки (порядка 20 книг в сезон) с прогнозами о модных цветах, тканях и стилях для женщин, мужчин и детей, а также нижнем белье, спортивной, подростковой и уличной моде и др. Тренд-буки обычно публикуются за 12-18 месяцев до наступления сезона, что дает различным секторам индустрии достаточно времени, чтобы использовать полученную информацию. Тренд-буком может быть как 100-страничный документ с фотографиями, набросками, образцами тканей, цветными открытками и маленькими штучками для вдохновения, так и простой каталог с сотнями страниц фотографий с международных подиумов. В других может содержаться более концептуальная информация с полными ассоциативными текстами и образами для индивидуальной интерпретации. Попробуем понять намерения, которые стоят за столь разными стратегиями.

Шарон Гробар, креативный директор из нью-йоркского ESP Trendlab, объясняет: «Я верю в подиумы как в отправную точку всего происходящего. Они транслируют разные веяния. Я смотрю на тысячи шоу, я работаю также на улице. Я начинаю видеть, как возникают контуры модели, – именно тогда я начинаю прорисовывать ее, чтобы создать тренд. Я чувствую, что помогаю клиенту извлечь некий смысл из хаоса. В одно мгновение происходит столько всего, но я преобразую происходящее в очень реалистичные, понятные движения. К возрасту это больше не имеет никакого отношения, теперь это касается только образа жизни, того, какой ты человек [2].

А вот стратегия одного из крупнейших парижских агентств, по словам их шведского агента: «Мы даем инструменты, а не подсказки. Не существует одной правды для всех. Мы хотим сформировать у наших клиентов общее представление о том, что происходит в мире, какие сигналы в действительности носят повсюду. Так, чтобы они, какое бы направление ни выбрали, знали, что есть нового» [2].

Судя по этим цитатам, в прогнозировании используются самые разные практики и стратегии. А каков практический результат? В одном случае трендсеттер (прогнозист, законодатель мод; англ.

trendsetter; trend – «тенденция», to set – «назначать, устанавливать, определять») улавливает информацию о сигналах в моде, которые «носятся повсюду в мире», предоставляя пользователю принять окончательное решение, а в другом случае он доводит до конца интерпретацию существующих трендов, делая выбор за пользователя. Цель в том, чтобы с помощью моды «извлечь смысл из хаоса», то спуская идеи «сверху вниз» [3] – с подиума, – то поднимая их «снизу вверх» [4] – с улиц. Таким образом, окончательное сообщение трендсеттера клиенту основано на нескольких источниках информации – вдохновение черпается и в рыночных причудах, и в уличных трендах, и в авторитетных дизайнерских решениях, и в суб-культурных движениях, но всегда транслируется идея о моде.

Актуальная информация о деталях модных течений является не главной целью прогнозирования, а желанием проанализировать, что происходит вокруг нас: в СМИ, архитектуре, интерьере, развлечениях, музыке. «Мода – важная часть всего, а не только вещь в себе», – утверждает одна из самых известных трендсеттеров в мире Ли Эделькорт [5].

А вот, что пишет бывший директор Шведского совета моды Ингрид Гирц-Мартенсен в своей статье «Взгляд в будущее – прогнозы в мире моды» о работе трендсеттера: «Когда я беседовала с пользователями прогнозов, были упомянуты некоторые ключевые качества, необходимые успешному трендсеттеру: интуиция, любопытство и опыт. Но есть и кое-что еще. Подобно музыканту с абсолютным слухом, успешный прогнозист, похоже, имеет нечто, что я называю даром слышать тренды: талант подмечать тенденции и новые «веяния» в обществе и способность их интерпретировать. Этот дар можно рассматривать как важный символический капитал для прогнозиста – одни им обладают, другие – нет. Эта способность жизненно важна для поднятия репутации и престижа отрасли» [2].

Следует отметить, что причин считать, что модный прогноз на самом деле создает моду, не так уж и много. Ли Эделькорт заявляет: «Вы можете помочь неизбежным трендам осуществиться раньше или стать более структурированными – но никак невозможно предсказать что-либо, что никогда не случится. Вы не можете ничего изобрести – так что это не творческая работа, а антитворческая. Творческой ее делает способ описания или способ визуализации. Лучше всего для сравнения здесь подходит археология. Я называю свою работу археологией будущего: вы находите обрывки, фрагменты информации, которые уже есть в обществе, в искусстве, в дискуссиях, в литературе, в некоторых научных работах, в странной даме на улице, в видеосюжете из новостей, в фильмах, неважно. И вы можете представить это новое общество, этот новый образ мысли, этот новый способ одеваться, говорить – для меня это так и работает. Это вопрос исследования и анализа, снова и снова; «почему», «что происходит», «откуда это идет» – постоянная проверка вашей интуиции реальностью» [5].

Прогноз помогает продвигать определенные модные направления, и те трендсеттеры, которые считаются успешными, делают свои предсказания творчески, часто облекая их в ассоциативные и абстрактные образы, часть из которых используется во время презентации прогноза. Однако трендсеттер, который просто ищет «готовые тренды» и прочесывает рынок в поиске последних новостей получает признание иного рода. «Когда голова пуста, а тебе кровь из носа нужны новые идеи касательно юбки или полосатого свитера, пригодится тренд-бук с сотнями фото с подиума», – говорит один дизайнер [2].

Итак, миссия тренд-бюро – раньше всех выявить и уловить назревающие в обществе изменения, способные повлиять на выбор покупателей в будущем. Фешн-бизнес связан с огромными деньгами, и без прогнозирования ни один дом моды не смог бы удержаться на плаву – любая коллекция, а тем более та, что подлежит массовому тиражированию, должна быть экономически выгодной.

Работа тренд-бюро как раз и направлена на то, чтобы предугадать вкусы потребителей, причем на несколько лет вперед. Для этого сотрудники бюро по всему миру буквально по крупицам собирают информацию о любых изменениях, происходящих во всех сферах нашей с вами жизни – политике, экономике, искусстве, пространстве субкультур и т. д. Накопленный багаж знаний еще в сыром виде доставляется в главный офис, где в ходе продолжительных и бурных обсуждений выносится вердикт – прогноз основных тенденций на определенный сезон.

К услугам трендового агентства прибегают самые известные дома моды. Тренд-бюро наилучшим образом отвечают запросам дизайнеров. Так же опираясь на их отчеты, люди, интересующие модой, могут анализировать и выбирать необходимую для себя информацию о товарах и услугах в индустрии моды. Эта информация необходима и в вузах, где готовят профессионалов в области индустрии моды.

Литература:

1. Козлова Т.В. «Костюм. Теория художественного проектирования», МГТУ им. А.Н. Косыгина, Москва, 2005.
2. Гирц-Мартенсен И. «Взгляд в будущее — прогнозы в мире моды», журнал «Теория моды» №24, 2012.
3. Simmel G. Fashion // On Individuality and Social Forms. Ed. Levine D.N. Chicago: University of Chicago Press, 1971.
4. Hebdige D. Subculture. The meaning of Style. London: Routledge, 1979.
5. <http://www.pr-butik.com/ru/projects/trendzoom> Проект TrendZoom. Мастер-класс Ли Эделькорт, 2008.