

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

• • : : : : НЕДЕЛЯ  
• • : : : : НАУКИ СПбПУ  
• • • • π 19–24 ноября 2018 года

МАТЕРИАЛЫ  
научной конференции  
с международным участием

ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ,  
МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТРАНСПОРТА

Часть 2



ПОЛИТЕХ-ПРЕСС  
Санкт-Петербургский  
политехнический университет  
Петра Великого

Санкт-Петербург  
2018

УДК 621.01

ББК 34.4

H42

Неделя науки СПбПУ : материалы научной конференции с международным участием, 19–24 ноября 2018 г. **Институт металлургии, машиностроения и транспорта.** Ч. 2. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2018. – 413 с.

В сборник включены статьи студентов, аспирантов, молодых ученых и сотрудников СПбПУ, университетов, научных организаций и предприятий Санкт-Петербурга, России, зарубежных стран по материалам докладов, принятых на секционные заседания конференции «Неделя науки СПбПУ» Института металлургии, машиностроения и транспорта. Статьи отражают современный уровень научно-исследовательской работы участников конференции в области машиностроения.

Представляют интерес для специалистов в различных областях знаний, для учащихся и работников системы высшего образования и Российской академии наук.

Редакционная коллегия

Института металлургии, машиностроения и транспорта СПбПУ:

*A. A. Попович* (директор института), *M. C. Кокорин* (отв. ред.),  
*A. H. Волков*, *K. E. Павельчук*, *A. B. Бахшиев*, *B. B. Ваганов*, *B. I. Слатин*,  
*B. A. Прокопенко*, *H. H. Шабров*, *M. И. Седлер*, *K. P. Манжула*,  
*E. B. Зaborский*, *B. C. Мамутов*, *M. B. Яковицкая*

Печатается по решению

Совета по издательской деятельности Ученого совета  
Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

ISBN 978-5-7422-6403-3 (ч. 2)  
ISBN 978-5-7422-6376-0

© Санкт-Петербургский политехнический  
университет Петра Великого, 2018

## СЕКЦИЯ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА И ДИЗАЙН»

УДК 681.3.016

В.В. Ефимов

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

### ВИЗУАЛИЗАЦИЯ БЕСПЕРЕБОЙНОЙ РАБОТЫ ОБЛАЧНЫХ ИНТЕРНЕТ-СЕРВИСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЗЫ ДАННЫХ УПРАВЛЕНИЯ КОНФИГУРАЦИЕЙ (CMDB)

*Введение.* Современный глобально распределенные облачные сервисы, такие как социальные сети, поисковики, телефония и видео связь, обслуживают пользователей по всему миру. Сервера, обрабатывающие запросы пользователей, располагаются в центрах обработки данных (ЦОДах) на разных континентах. Обрабатывая запрос пользователя, сервера взаимодействуют между собой, образуя информационно-вычислительную систему (ИВС). Как правило, к облачным сервисам предъявляются высокие требования по доступности, например общепринятым для телефонии является требование по доступности в 99,999% случаях. Для достижения такого высокого показателя, ИВС проектируются таким образом, чтобы при сбое, вплоть до потери ЦОДа целиком, количество пользователей, испытывающих задержки или отказ в обслуживании, было минимальным. Это достигается за счет высокой степени функциональной декомпозиции и резервирования, однако делает систему сложной [1]. Другим важным требованием является незамедлительное уведомление клиентов о сбоях в работе сервиса. При этом проинформированы должны быть только те пользователи, которые действительно пострадали, иначе, в случае если все пользователи будут знать о всех сбоях, у них может сложиться ложное негативное представление о надежности сервиса. Выборочная незамедлительная нотификация в сочетании со сложностью системы, - трудоемкая задача, которая требует автоматизации и визуализации проекта автоматизированной системы.

*Цель работы* – провести анализ существующих средств автоматизации эксплуатации «облачных» сервисов для решения задачи об уведомлении пострадавших пользователей с целью выявить способ автоматизации данной задачи. А также визуализировать схему их взаимодействия, которая сможет быть применена различными компаниями вне зависимости от специфики их деятельности.

Для достижения этой цели были проанализированы общепринятые практики и процессы эксплуатации информационного сервиса ITIL [2], среди которых были выявлены следующие:

*Каталог сервисов.* Представляет из себя исчерпывающий перечень сервисов компании: как внешних (пользовательских), так и внутренних (технических), а также их взаимосвязи. Позволяет определить, какой из пользовательских сервисов перестает обрабатывать запросы в случае сбоя в одном из технических сервисов.

*Конфигурационная база данных (CMDB).* Содержит информацию о том, какие сервера отвечают за какой сервис, а также о том, какие сервера обслуживают каких пользователей.

*Управление инцидентами.* Процесс, целью которого является минимизация ущерба пользователям в результате сбоя ИВС, а также их своевременное информирование.

*Мониторинг и управление событиями.* Инструментарий и процесс сбора метрик о состоянии серверов с целью максимально раннего обнаружения сбоя в работе ИВС.

Также был изучен опыт автоматизации эксплуатации компанией RingCentral Inc. (США), которая является лидером на рынке «облачных» коммуникаций и предоставляет

сервис голосовой и видео связи, обмена мгновенными сообщениями, обмена файлами и др. в Северной Америке, Европе и Азиатско-Тихоокеанском регионе. В результате была разработана следующая схема взаимодействия (рисунок 1).

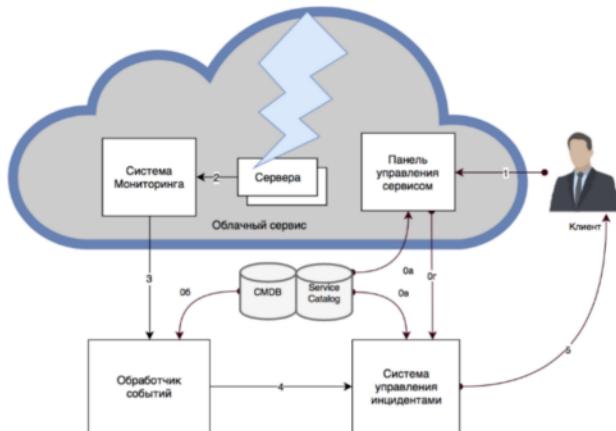


Рисунок 1. Схема взаимодействия средств автоматизации эксплуатации с конфигурационной базой и каталогом сервисов для автоматической нотификации клиента

1. Клиент подписывается на уведомления о недоступности сервиса. Панель управления сервисом содержит список сервисов из каталога сервисов (стрелка 0a).
2. В систему мониторинга приходит мониторинговое событие (MC), связанное со сбоем на одном или нескольких серверах [3].
3. Мониторинговая система фиксирует MC и передает их в обработчик событий.
4. Обработчик событий, на основании информации о том, какие сервера обслуживают какой сервис, полученной из CMDB (стрелка 0б), делает заключение о том, какой технический сервис сбоил и передает эту информацию в систему управления инцидентами.
5. Система управления инцидентами, обладая информацией о подписках клиентов (стрелка 0г) и о том, какой пользовательский сервис зависит от сбоящегося технического сервиса, определяет список клиентов, которых нужно нотифицировать и выполняет нотификацию.

*Результаты.* На основании предложенной схемы взаимодействия системы мониторинга, обработчика событий, системы управления инцидентами, панелью управления сервисом, CMDB и каталогом сервисов удалось реализовать автоматическое уведомление клиентов о сбоях в работе сервисов, которыми они пользуются.

*Вывод.* Визуализированная автоматическая система позволяет незамедлительно, без задержки на обработку информации и принятие решения человеком, нотифицировать клиентов. Нотификации точно уходят только тем клиентам, которые используют сбоящий сервис и подписались на уведомления. Это позволяет бизнесу выполнять свои обязательства перед клиентами, при этом, не создавая у остальных пользователей ложного негативного впечатления о надежности сервиса.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. DragoniN. et al. (2017) Microservices: Yesterday, Today, and Tomorrow. In: Mazzara M., Meyer B. (eds) Present and Ulterior Software Engineering. Springer, Cham

2. «ITIL Service Operations», ISBN 978-0-11-331046-3  
3. Кучерова К.Н., Мещеряков С.В., Щемелинин Д.А. Сравнительный анализ систем мониторинга глобально распределенных вычислительных комплексов // Сравнительный анализ в проектировании и управлении: сб. науч. тр. XX Международной науч.-практич. конф., СПб, СПбПУ, 2016. - С. 303-309.

УДК 681.3.016

Д.А. Щемелинин

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

**ВИЗУАЛИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГОВЫХ ДАННЫХ ГЛОБАЛЬНО  
РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ  
УПРАВЛЕНИЯ ХРОНИЧЕСКИМИ ПРОБЛЕМАМИ**

*Введение.* Непрерывное увеличение потока мониторинговых событий (МС) во время отказов, визуализируется на централизованном мониторинговом графическом интерфейсе круглосуточной службы поддержки поставщика услуг облачных информационно-вычислительные систем (ИВС), и требует постоянной оперативной обработки дежурной сменой операторов в режиме 24/7 [1]. Количество таких МС может превышать предел возможности ручной обработки сменой дежурных операторов, так как с помощью традиционных средств мониторинга ИВС [2] зачастую невозможно выявить первопричину произошедшего отказа и выполнить предварительный анализ последующих МС [3]. Кроме того, автоматическое исключение из централизованного мониторингового графического интерфейса хронических проблем, на сегодняшний день является затратной и грудеомкой задачей, включая создание отдельного графического интерфейса, на котором подобные хронические проблемы будут учитываться и контролироваться с точки зрения их своевременного закрытия. Поэтому создание графического интерфейса учета хронических проблем в облачной ИВС является актуальной задачей.

*Цель работы* – анализ хронических проблем, которые необходимо выявлять в ИВС для эффективного мониторинга событий в информационной среде, построенной в публичном облаке, а также создание графического интерфейса для практической реализации системы учета и управления хроническими проблемами (PMDB - от англ. Problem Management Data Base) для ИВС построенных на «облачных» технологиях.

Для достижения поставленной цели был предложена новая интегральная методика учета хронических МС, состоящая из подмножества совместимых между собой средств автоматического сбора, хранения и анализа полученной информации в облачной среде [4].

За основу исследования были взяты текущие бизнес-процессы и средства обслуживания типового облака компании KingCentralInc. (США) являющейся мировым лидером в предоставлении услуг облачной виртуальной автоматической телефонной станции для организации малого, среднего и крупного бизнеса во многих географических зонах земного шара [5].

На рисунке 1. Представлен графический интерфейс системы учета хронических проблем в ИВС, который содержит следующие функции:

1. Status – текущий статус хронической проблемы
2. Name – описание хронической проблемы с указанием серверов программных приложений
3. Component – ссылка на базу данных проблемных серверов программных приложений
4. Jiraticket – ссылка на базу данных системы управления заявками на обслуживание
5. Jirastatus – текущий статус заявки на обслуживание

6. JiraAssignee – имя специалиста назначенного для работы над заявкой на обслуживание
7. Jiraage – длительность выполнения заявки на обслуживание
8. Lastupdate – дата предоставления последнего отчета по выполнению заявки на обслуживание
9. Nextupdate – дата получения следующего отчета по выполнению
10. Events/Week – количество МС полученных за текущую неделю по причине наличия хронической проблемы в ИВС

### Problem Management

ID	Status	Name	Component	JIRA ticket	JIRA status	JIRA Assignee	JIRA age	Last update	Next update	Events/Week
46	Waiting for Deploy	APN throws "APN service ** Error"	APN	UP-10893	Closed	Pavel Timofeev	231 d	2018-09-18	2018-10-04	4148 (-2644)
64	Waiting for Deploy	Suppress Memory Utilization Alerts for RTR	RTR	OPS-69518	Open	Kevin Khan	694 d	2018-10-02	2018-10-12	57 (+36)
72	Waiting for Deploy	Issue with PAS-DSP-ADT (adt-dsp-consumer)	PAS	PLA-32047	Closed	Vladimir Bukhtoyarov	195 d	2018-08-29	N/A	331 (+53)
83	Verification	ACE drops log messages	ACE	ELK-492	Resolved	Eugene Furmanyk	195 d	2018-04-21	N/A	140 (+37)
84	Investigation OPS	Issue with ssh monitoring for IAD01-Z01-ZM(R C) hosts		OPS-98886	Open	Mikhail Kochnev	193 d	2018-04-24	N/A	53 (+5)
92	Investigation OPS	CLW-PAS calls failed on CLW	CLW	LRW-823	Open	Raymond Wu	46 d	2018-08-24	N/A	50 (-16)
98	Investigation SE	RNG - No PWR access	RNG	UP-11619	Open	Iekaterina Tikhomirova	117 d	2018-06-19	N/A	3 (-3)

Рисунок 1. Графический интерфейс системы учета хронических проблем в ИВС

**Результаты.** На основании предложенной системы PMDB реализованы модули специализированных программных функций позволившие автоматизировать следующие бизнес-процессы по обслуживанию и эксплуатации ИВС:

- Исключение хронических проблем из централизованного мониторингового графического интерфейса круглосуточной службы поддержки ИВС
- Централизованный учет и контроль хронических проблем в ИВС
- Ведение отчётоности вышшему руководству компании в части устранения хронических проблем в ИВС.

**Вывод.** Предложенная система управления хроническими проблемами позволяет более эффективно осуществлять регламентные работы по обслуживанию ИВС и ведет к сокращению издержек предприятия, за счет исключения специфичных МС из централизованного мониторингового графического интерфейса круглосуточной службы поддержки ИВС.

#### ЛИТЕРАТУРА:

- Ardulov Y., Mescheryakov S., Shchemelinin D. Monitoring and Remediation of Cloud Services Based on 4R Approach. The 41st International IT Capacity and Performance Conference by CMG, San Antonio, USA, 2015. <http://www.cmg.org/publications/conference-proceedings/conference-proceedings2015/>
- Кучерова К.Н., Мещеряков С.В., Щемелинин Д.А. Сравнительный анализ систем мониторинга глобально распределенных вычислительных комплексов. - Сравнительный анализ в проектировании и управлении: сб. науч. тр. XX Международной науч.-практич. конф., СПб, СПбПУ, 2016. - С. 303-309.

3. К.А. Яковлев, Аналитическая обработка и визуализация мониторинговых данных глобально распределенной информационной системы, Неделя Науки в СПбГУ 2017.
4. D. Shchemelinin, Zabbix integrations for UCaaS and SaaS company, Zabbix Summit 2018, Riga Latvia, [https://www.zabbix.com/zabbix\\_summit2018\\_agenda#day2\\_1300](https://www.zabbix.com/zabbix_summit2018_agenda#day2_1300)
5. Официальный Интернет-сайт RingCentral [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ringcentral.com/>

УДК 681.11.036.7

Д.М. Балышев, А.Г. Зубов

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

## ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ЦВЕТОГРАФИКИ В ЧАСОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В условиях нашего мира часы перестали быть утилитарным измерительным прибором. Современный человек покупает их не для того, чтобы ориентироваться во времени – для этого достаточно посмотреть на экран мобильного телефона. Теперь часы необходимы для обозначения статуса в обществе или дополнения собственного «образа». Поэтому внешний вид становится одним из решающих факторов при выборе наручных часов. Согласно исследованию немецкого журнала BJR, для потребителей важен внешний вид изделия. На 5.97 из 7 для женщин и 5.69 из 7 для мужчин в возрастной категории от 20 до 50 лет [1].

Формообразование играет одну из важнейших ролей в современном промышленном дизайне. Это объясняется тем, что формообразование включает в себя как конструктивные, так и эстетические особенности построения предмета [2].

Оно наиболее выражено в дизайне корпусов часов. Наручные часы по формообразованию можно разделить на следующие типы: круглые, бочка, прямоугольные, «каре», овальные, квадратные, «танк» (от французской фирмы Cartier, которые первыми создали часы такой формы под название «Tank»), комбинированные, асимметричные.



Рисунок 1. Типы корпусов слева направо:  
круг, прямоугольник, «танк», квадрат, овал, «каре», «бочка», асимметрия

Наибольшей популярностью пользуются часы, в основе которых заложена традиционная форма круга. Такая компоновка позволяет комбинировать наиболее популярные функции в наручных часах, а также такая форма даёт возможность применять токарную обработку, что упрощает производственный процесс и снижает себестоимость изделия. В результате исследования каталогов сайтов по продаже часов, каталогов серии Watches International 2015-2018 годов, а также анкетирования, в котором участвовали 154 респондента, определено, что наиболее популярными считаются часы, в основе которых лежит форма круга и занимают 72% от всех моделей часов.

Ассиметрична форма имеет свои плюсы, она же позволяет подстроить корпус под функциональную начинку так, как это выполнено в большинстве моделей компании Urwerk. А наиболее популярная модель часов Panerai, Luminor в своей основе имеет комбинированный корпус, полученный при помощи сочетания круга и квадрата. И всё-таки, самые продаваемые часы на рынке Rolex имеют форму круга.

Благодаря современным инновационным технологиям и материалам часовой дизайнер может создать практически любую форму корпуса, которая раньше была недоступна. Например, при помощи 3D печати можно получить сложную структуру, которая не потеряет в своих прочностных или эстетических свойств. Также при помощи порошкового титана можно создать монолитную форму, без необходимости сегментирования корпуса для производства, что позволит улучшить водоотталкивающие свойства. А современные технологии обработки открывают целый пласт для придания часам разных эстетических свойств, таких как: искусственное старение металла, комбинирование полированных и грубых плоскостей и т.д.

В свою очередь, цвет играет очень важную роль как в эстетическом восприятии продукта, так и в эргономическом взаимодействии в условиях постоянного использования часов, поэтому крайне важно соблюдать колористический баланс внешнего вида объекта и взаимодействия с ним человека. Для наилучшего считывания времени и стилистической гармонии необходимо использовать контрастные цвета и цветовые пары по кругу Иттена, которые позволяют подобрать наиболее оптимальные сочетания как с эстетической точки зрения, так и с эргономической [3]. Цвет так же выполняет функцию, разделяющую часы по стилям, например, контрастными цветами можно подчеркнуть спортивный характер часов, а яркие цвета, как в часах компании SWATCH, показывают направленность продукта на молодую аудиторию [4].

После тщательного анализа результатов проведенного исследования, выполнен проект корпуса наручных часов, в котором учтены тенденции формообразования, а также теоретические знания в области цветоведения. В данном корпусе использована традиционная форма, доведенная до идеального круга, в которой, в отличии от анализируемых моделей, убраны «ушки» для ремешка, а также круг повторяется в центральном диске, поддерживающее композиционное единство и скрывает технические элементы крепления стрелок, создавая законченную форму. В центре данного диска может располагаться как элементы айдентики производителя, так и индивидуальные логотипы компаний, заказывающих данную модель. Цветографическое решение основывается на нейтральных цветах с использованием яркого контраста, для лучшего восприятия человеком.



Рисунок 2. Разработанный дизайн корпуса наручных часов

Таким образом можно сделать вывод, что формообразование и колористика – наиболее важные аспекты при проектировании корпусов наручных часов и имеют свои законы и правила, которые необходимо учитывать при проектировании, однако необходимо

учитывать, что в данный момент часы являются не только утилитарным измерительным прибором, но и аксессуаром, подчеркивающим статус человека в обществе и они зависят от тенденций моды и общих трендов, свойственных современному миру.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ю.И. Бондарев, Н.С. Степанова-Третьякова, Экспериментальные и прикладные исследования. Формообразование как основа дисциплин «Дизайн-Проектирование» и «Рисунок», 2016. с. 111–120
2. BlickPunktJuwelier, Германия 2008
3. Watches International, Tourbillon international. 2015 – 2018
4. Данашев М.Х., Цветовой круг между наукой и живописью, 2000

УДК 658.512.23

Е.Э. Прилуцкая, А.Г. Зубов

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

### ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ВЫСТАВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

На территории Санкт-Петербурга ежегодно проходит не менее 150 различных культурных и научно-популярных мероприятий. Самыми большими площадками для проведения выставок и форумов являются Экспофорум и Ленэкспо. По данным за 2018 год на территории Экспофорума состоялось 75 экспозиций, а в Ленэкспо около 60 событий. Летом в СПб было зарегистрировано 15 фестивалей на открытом воздухе [1]. Как стационарные площадки для постоянных и временных мероприятий можно рассматривать территории крупных университетов: СПбПУ, ИТМО, СПбГУ, ВОЕНМЕХ, ВШЭ и тд. Семинары, выставки, праздники, концерты, конкурсы, выездные мероприятия, различные студенческие организации и т.д. также требуют специализированного оборудования и графического оформления, что подтверждает актуальность заявленной темы.

На выставках используются разнообразные экспозиционные технологии. Это каркас стенда, стойка ресепшина, перегородки, роллы-апы, пресс-волны, буклетницы, столы, стулья, тумбы, и многое другое. Отличительными особенностями этих конструкций являются небольшой вес, простота в сборке/разборке. Однако, зачастую внешний вид палаток, стендов и других элементов производит не лучшее впечатление. Проблема заключается в том, что большинство выставок оборудованы самой дешевой продукцией из имеющихся на рынке. Стандартное оборудование закупается у разных фирм, оно не сочетается между собой, морально устарело, выглядит грубо и эстетически непривлекательно. Следовательно, необходимо создание нового решения при построении комплексного выставочного оборудования.

Целью данного исследования является выявление значимых критерии, которыми должен руководствоваться дизайнер, при проектировании модельного ряда выставочного оборудования для оснащения выставочных комплексов, университетов и парков, гармонично вписывающегося в любую среду (выставочного павильона, городскую и т.д.).

В результате анализа были выделены следующие принципы построения современного выставочного оборудования:

#### *1. Модульность*

Одним из основных недостатков существующего на рынке оборудования является несогласованность и дисгармоничность элементов в рамках одного стенда. Решением данной проблемы является проектирование полноценного модельного ряда из повторяющихся деталей – модулей. Как писал основатель швейцарской школы графики Йозеф Мюллер-

Бркомани: “Сокращение визуальных элементов и включение их в модульную систему создает впечатление продуманного единства, прозрачности, ясности, возникает порядок в оформлении” [2]. Применение модульной системы приводит к универсальности и простоте в организации пространства, а также к рационализации производственно-технических процессов. Следует логически решить комплексную задачу по осмыслению формы, ведь исходя из того насколько грамотно будет сконструирован модуль, зависит четкость, ритмичность и гармоничность всей композиции.

### **2. Многофункциональность**

Выставочные экспонаты бывают крупногабаритными и малогабаритными. В связи с периодической сменой экспозиций, выставочное оборудование должно легко приспособливаться к разным темам выставок. Дизайнерское решение должно позволить менять содержание выставки, то есть теоретическое наполнение и оригинальные экспонаты. Важно аналитически продумать форму самого модуля. Элементы должны органично смотреться в разных конфигурациях при трансформировании. Для этого необходимо изначально спроектировать весь модельный ряд изделий. Проект должен быть универсален, подходить как для открытых пространств, так и для помещений. Важно учитывать специфику мероприятия и локацию, необходимо продумать освещение в ночное и дневное время, в открытом и закрытом пространстве. Сами элементы должны быть легкозаменяемыми, так как вероятны поломки и износ.

### **3. Мобильность**

Мобильность необходима при транспортировке блоков. Перевозка компонентов и монтаж не должны быть энергозатратны. Детали следует сделать компактными, чтобы они занимали минимальное количество места в автомобиле.

### **4. Эргonomичность**

При проектировании важно ориентироваться на эргономические и соматографические схемы. Элементы будут служить модулем для сидений и скамеек, столов, беседок, а, следовательно, они должны соответствовать параметрам человека. Следует продумать удобство в эксплуатации для разногабаритных конфигураций объекта. Оптимальная высота сиденья скамейки 40-50 см [3], ступеньки на лестнице должны соответствовать высоте шага (12-25 см), стандартная высота стола – 75 см [4]. Формы не должны быть травмоопасными, следует учитывать, что предметы будут находиться в толпе, следует избегать деталей, за которые можно зацепиться, острых углов и т.д.

### **5. Экологичность**

Дитер Рамс (представитель школы функционализма в промышленном дизайне) сформулировал 10 правил хорошего дизайна, одно из них гласит: «Хороший дизайн не конфликтует со средой и является экологически чистым». Дизайн вносит важный вклад в сохранение окружающей среды. Это экономит ресурсы и сводит к минимуму физические и визуальные загрязнения на протяжении всего жизненного цикла продукта». Необходимо быть в гармонии со средой, использовать чистые, нетоксичные, негорючие материалы. Только бережное и уважительное отношение к окружающей среде позволяет создавать перспективные инновационные вещи.

### **6. Эстетика**

Безусловно, необходимо выдержать стилевое единство всего гарнитура. Монотонные блоки предлагаются разбавить цветными вставками, сменные элементы которых могут быть скомбинированы, ведь иначе конструкция не будет привлекать посетителей мероприятия. Предпочтительнее выбрать абстрактные структуры, которые легко комбинировать, за счет чего увеличится вариативность использования [5].

## *7. Технологии*

Необходимо предусмотреть регулируемое освещение для стендов, подводку электричества, крепления для ТВ-панелей и проекторов. Также стоит рассмотреть возможность установки медиафасада или других мультимедийных средств для применения их в рамках имеющихся модулей при авторском дизайне-проектировании.

*Выводы:* в результате исследования выявлены ключевые требования для проектируемого выставочного пространства. Заданная классификация может быть использована дизайнером для организации продуманной и привлекательной экспозиции, также она поможет наладить коммуникацию между посетителями и участниками выставочного пространства.

## **ЛИТЕРАТУРА:**

1. EXPO.NET.RU — Выставки России, СНГ и Мира [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения обо всех выставках. — InfoCentre 1996-2018г. — Режим доступа: <http://www.exponet.ru>. — Свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
2. Мюллер-Брокманн И. Модульные системы в графическом дизайне: Пер. с англ. — М.: Издательство Студии Артемия Лебедева, 2014г. — 187с.
3. ГОСТ 23120-2016 Лестницы маршевые, площадки и ограждения стальные. Технические условия. — Введ. 2017-03-01 — М.: М.: Стандартинформ, 2016г. — 23 с.
4. ГОСТ 19917-93 Мебель для сидения и лежания. Общие технические условия. — Введ. 1995-01-01. — М.: Изд-во стандартов, 2007г. — 18 с.
5. Михеева М.М. Современные методы в дизайне: методические указания по курсу «Основы теории и методологии проектирования в промышленном дизайне» — М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012 г. — 104 с.

УДК 004.925.5

Е.В. Боревич

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

## **МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ КИНОКАДРА**

*Введение.* В настоящее время для визуальной привлекательности произведений искусства используется экспертная оценка, что говорит о субъективности этого подхода. Такая же картина наблюдается и в кинематографе. Существует набор правил для проектирования кинокадра, который носит описательный характер. Предполагаемый результат исследования состоит в том, чтобы сформулировать методы количественной визуальной привлекательности кинокадров, которую можно использовать как объективный критерий оценки качества получаемого видеоматериала.

*Цель исследования.* Выявить и измерить параметры визуальной привлекательности кинокадра.

*Объект исследования.* Кинокадр.

*Предмет исследования.* Методы цифровой постобработки видеоматериала.

*Гипотезой исследования* является предположение о том, что количественная оценка визуальной привлекательности кинокадра позволит автоматизировать процесс постобработки видеоматериала, тем самым ускоряя процесс создания фильма.

*Визуальная привлекательность кинокадра* это свойство кинокадра направленное на привлечение и удержание внимания зрителя, в результате совокупного воздействия элементов кадра (Рисунок 1).

Визуальная привлекательность влияет на чистоту восприятия визуального сообщения. Кинокадр, являясь структурной единицей фильма, кроме этого несет в себе визуальную

составляющую киноизделия. Поэтому можно определить понятие визуальной привлекательности кинокадра, которое характеризует степень заинтересованности зрителя увиденным на экране и определенным эстетическим воздействием на зрителя. Основываясь на трудах Лотмана [1], Железнякова [2], Тарковского [3] и принципах гештальтпсихологии можно предложить схему составляющих элементов визуальной привлекательности (Рисунок 1). Предлагаемая схема определяет набор параметров, которые в комплексе определяют степень интереса зрителя к кадру.



Рисунок 1. Схема элементов определяющих визуальную привлекательность кинокадра

При проектировании на визуальную привлекательность кинокадра влияет «информативность» и композиционное построение [4, 5]. «Информативность» кадра определяется замыслом режиссера и создается на этапе проектирования. Реализуется замысел посредством композиционного построения на этапе съемки и монтажа. В свою очередь композиционное построение состоит из трех элементов (Рисунок 1). Первый – это композиция. Второй элемент кинокадра (который отличает его от фотографии) – это наличие движения, то есть в кинокадре всегда присутствует динамическая составляющая. И третий – это цветовое решение [6]. Кроме этого, на визуальную привлекательность кинокадра влияют технологические приемы, выполняемые на стадии постобработки видеоматериала с помощью визуальных эффектов. На данном этапе исследования стоит задача определить степень влияния цветового решения на визуальную привлекательность.

#### *Методы экспериментального исследования:*

1. Технология фиксации глазодвигательной активности.
2. Тестирование испытуемых с использованием средств интернета (удаленное тестирование позволяет увеличить количество испытуемых).

В результате проведенных экспериментов было установлено, что процесс восприятия кинокадра происходит в три этапа: сканирование, распознавание и вынесение субъективного отношения к объекту наблюдения [4, 5, 7]. Данные эксперименты проводились с использованием технологии фиксации глазодвигательной активности с применением соответствующего ай-трекингового оборудования. Для исследования третьего этапа восприятия изображения, вынесение субъективного отношения, был разработан программный продукт с использованием интернет ресурсов (для охвата большого количества испытуемых) [8]. Для получения достоверных данных необходимо привлечь к тестированию более 200-300 испытуемых разных возрастных групп.

К полученным экспериментальным данным применяются методы статистического анализа, на основании результатов которого происходит принятие гипотезы в соответствии со стандартными критериями: Стьюдента, Уилкоксона [5, 8].

**Выходы.** Полученные результаты экспериментального исследования будут использованы для получения количественной оценки визуальной привлекательности кинокадра в зависимости от составляющих параметров. Для учета влияния параметров планируется использовать метод весовых коэффициентов. Количественная оценка визуальной привлекательности может быть использована в автоматизации компьютерной обработки видеоматериала на этапе постобработки.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Лотман Ю.М. Семиотика кино и проблемы киноэстетики / Ю.М. Лотман – Таллин: Ээстираамат, 1973. – 138 с.
2. Железняков В.Н. Цвет и контраст: Технология и творч. выбор: Учеб.пособие для студентов вузов кинематографии / Валентин Железняков. – М.: ВГИК, 2001. – 234 с.
3. Тарковский А.А. Беседа о цвете / А.А. Тарковский // Киноведческие записки. – 1998. – №1. С. 147-160.
4. Янчус В.Э. Исследование значения цветового решения в процессе гармонизации кинокадра / В.Э. Янчус, Е.В. Боревич // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2016. – № 4. – С. 53-68.
5. Yanchus V. E. Experimental Research of Digital Color Correction Models and Their Impact on Visual Fixation of Video Frames / S. V. Mescheryakov, V. E. Yanchus, E. V. Borevich // Humanities and Science University Journal. – 2017. – V. 27. – pp. 15-24.
6. Матюшин М.В. Справочник по цвету. Закономерности изменяемости цветовых сочетаний / М.В. Матюшин; вступ. ст. Л.А. Жадовой. – М.: издатель Д. Аронов, 2007. – 34.[38] с.
7. Янчус В.Э. Эффективные методы и модели цифровой обработки киноматериала / Е.В. Боревич, С.В. Мещеряков, В.Э. Янчус // Графикон-2017: тр. 27-й междунар. конф. по компьютерной графике и машинному зрению. – Пермь: Пермский государственный научно-исследовательский университет, 2017. – С. 51-54
8. Янчус В.Э. Анализ методов экспериментального исследования цветового восприятия кинокадров зрителем / Е. В. Боревич, В. Э. Янчус // Системный анализ в проектировании и управлении (SAEC-2018): сб. науч. тр. XXII междунар. науч.-практич. конф. – СПб.:СПбГПУ, 2018. – С. 65-73.

УДК 7.038.3

А.В. Пермяков, Т.К. Ермолова

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАФОРЫ В ДИЗАЙНЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

**Актуальность.** Активное развитие технологий, науки и инженерных возможностей открывают новые принципы восприятия окружающей среды, взаимодействия и коммуникации с ней. Это приводит к появлению сложных, гибридных систем и продуктов, в разработке которых большое значение уделяется дизайну. Современный дизайн, если еще не сейчас, то в скором времени полностью будет представлять междисциплинарную область создания и исследования. В частности, об этом говорилось на конференции по дизайну и компьютерной графике Node 17, прошедшей в нескольких странах.

Ранее дизайн-продукт был представлен как односторонний тип передачи определенного сообщения, т.е. вне зависимости от вида коммуникации (верbalного, визуально-графического), являлся монологом. Получаемое сообщение могло быть индивидуально осознанно самим пользователем, однако возможность изменения, интерпретации и обратного отклика отсутствовала [1]. Сейчас предпочтение отдается

интерактивному дизайну, который является диалогом, предоставляя возможность в режиме реального времени стать непосредственным участником произведения, изменять его, получать от него ожидания, или непреднамеренно взаимодействовать с ним. Delacon – интерактивная инсталляция, созданная стартапом ResponsiveSpaces. Она состоит из двух элементов: искусственного одуванчика и LED стены. Идея заключается в том, что человек должен дунуть на искусственный цветок, и лепестки одуванчика на экране разлетаются, как в реальной жизни. Достижения данного рода коммуникации требует сложной системы, чаще всего в ней задействованы информационные системы с различными устройствами ввода-вывода заранее запрограммированные на определенную реакцию. Другим примером интерактивного дизайна можно считать сам компьютер, различные девайсы, виртуальное искусство, сайты, приложения и т.д. Коммуникация между артефактом и пользователем в дизайне взаимодействия становится одной из главных тем, подчеркивающая человеко-ориентированный характер дизайна.

Проектирование взаимодействия или дизайн взаимодействия (англ. Interactiondesign, далее IxD) – область дизайна, ориентированная на изучение вопросов взаимодействия интерактивных систем, изделий, сред с пользователем. Данная область обеспечивает эстетическую рефлексию процессу конвергенции науки, искусства и технологий [2], и включает в себя: человеко-компьютерное взаимодействие (англ. Human-ComputerInteraction, далее HCI), инженерию, инженерную и когнитивную психологию, информатику, графический, информационный, звуковой дизайн.

«Метафора» как инструмент проектирования [3] перешла из HCI практики в IxD. В IxD использование метафоры дает подсказки о том, как нужно взаимодействовать с тем или иным элементом, помогает пользователю понять продукт, среду или систему. К хорошо знакомой метафоре можно отнести рабочий стол (англ. Desktopmetaphor) – основное окно графически пользователя интерфейса (англ. GUI), и такие его элементы как: папки, где хранятся различные файлы; корзина, куда выбрасываются ненужные файлы и т.д. Использование метафоры в интерфейсе привело к успеху продуктов таких компаний как: Microsoft Windows, Xerox, Apple [4]. Исходя из тезиса Герберта Саймона: «Человек, рассматриваемый как поведенческая система, весьма прост. Каждая сложность его поведения во времени в основном отражает сложность окружающей его среды» [5], можно предположить, что метафору можно использовать как инструмент для преобразования сложной поведенческой системы в понятный и знакомый пользователю образ, или модель взаимодействия, тем самым если не упростить окружающую среду, то сделать ее знакомой, привычной пользователю.

*Эксперимент.* Целью работы было создание прототипа определенной модели взаимодействия с человеком, основанной на метафоре. В качестве метафоры поведения прототипа был выбран образ цветка и его механизм ингинастии – закрытия и раскрытия бутонов, вызванного изменением света, температуры и др. факторов с целью защиты растения. Инструментом прототипирования стала среда визуального программирования VVVV. В качестве подвижного механизма был использован промышленный робот-сварщик HyundaiHS165, на который крепился прототип цветка.

Прототип представлял собой круглое металлическое кольцо диаметром 20 см, с закрепленными на нем 8 квадратными алюминиевыми трубками длиной по 55 см. Конструкция обтягивалась несколькими слоями подкладочной ткани, спущенных между собой. Раскрытие и закрытие цветка достигалось за счет системы тросов, соединявших алюминиевые трубы и вал. Вал крепился к фланцу робота за счет чего приводился в движение. К 4 лопастям на карданных соединениях крепилась дополнительная полка для световой матрицы и камеры.

При помощи языка программирования Python была написана программа (авт. А.С. Клыгач, ст. преподаватель), которая позволила контролировать робота с внешнего устройства (ПК), а не при помощи заранее созданных программ, внесённых в контроллер робота. Другими словами, исполняемая программа передавалась роботу в режиме реального времени, а робот заранее не знал всю исполняемую программу. Благодаря такому подходу сократилось количество операторов, нужных для исполнения одной программы, а буфер робота не засорялся, и он не вставал в клин или не переставал принимать отсылаемую программу. Также написанная на Python программа позволила конвертировать программы, написанные для контроллера робота, в скрипты VVVV и наоборот.

В VVVV было создано по 12 программ для трех направлений: лево-вверх, центр-вверх, право-вверх передаваемые по протоколу UDP. Данная модель робота принимает данные либо через UDP, либо через стандарт RS-485. Протокол UDP осуществляет более высокую скорость передачи данных, что больше подходит для программирования робота в реальном времени и позволяет одновременно отправлять данные на 6 осей робота. Перемещение робота можно осуществлять, задавая либо координаты, либо градусы поворота нужных осей. При использовании координат меняется положение всей оси, что в данном случае не требовалось, так как это приводило в движение вал, соответственно, и раскрытие бутона. Каждая из 12 программ содержала от 4 до 6 точек в пространстве, отличавшихся высотой, глубиной, поворотом, степенью раскрытия бутона и путем возвращения в исходное положение для завершения программы. Дополнительно создано по 3 простых программы с 2-3 точками для каждого направления, отличающихся резкостью движения. По 1 программе с 10 точками для каждой стороны для создания более сложного и необычного движения. Скорость хода манипулятора была 80% с шагом 100 мм при удалении от пользователя, и возвратом в первичную точку со скоростью 40% и шагом 20 мм. Скорость между точками варьировалась от 35 до 100% от общей скорости выполняемой программы. Одна из программ активировалась в зависимости от того, с какой стороны и с какой резкостью поступал сигнал.

Вэб-камерой снималось движение человека (проведение рукой под бутоном), что служило триггером и приводило в действие механизм “защиты” цветка, т.е. активировало робота. Данные камеры были переведены в матрицу 16x16, где им был присвоен индекс. При помощи индексов, полученных из матрицы, была определена зона активации. Также требовалось получение максимального контраста во избежание случайного автозавода робота и снижения вероятности активации робота случайным действием. Для получения наибольшего контраста, получаемое изображение переводилось в цветовую модель HSV, из которой анализировался яркостной канал Value. Это позволило точно определять контур руки, сторону, с которой оказывается воздействия, а также анализировать скорость или резкость движения.

VVVV, базируясь на случайном числе, сама определяла, по какому маршруту манипулятор будет уходить от человека, в случайном порядке выбирая между заранее созданными программами. Данная вариативность маршрутов и произвольный порядок их выбора помогли создать ощущение живости прототипа и возможности выбора. Гиперболизация метафоры робота как живого организма также привела к созданию дополнительной части кода, отвечающего за состояние покоя (простоя) или Idle. Данное состояние активировалось если с прототипом не происходил прямой контакт (в момент покоя робот двигался по заранее написанным координатами по X и Z).

*Выход.* Удалось создать рабочую программу, позволяющую роботу “принимать решения” и самостоятельно выбирать маршрут движения. Определен способ работы робота с человеком. Создан базовый прототип метафоры для инсталляции. В дальнейшем планируется усовершенствование созданной метафоры поведения, способа взаимодействия

человека с роботом, и добавление большего количества черт для придания действию робота "характера". Разработка и усовершенствование конструкции и качества сборки прототипа.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Золотарев, Д.А., Белько, Т.В.Интерактивные технологии в дизайне как инструмент качественного изменения информации //Известия Самарского научного центра Российской академии наук. — 2011. — т. 13. — №2(2). — С. 477 – 480.
2. Галкин, Д.В. От вдохновения машинами к искусственной жизни: этапы развития технологического искусства // Вестник Томского гос. Университета. Культурология и искусствоведение. — 2013. — №1. — С. 44 – 51.
3. Жердев Е.В., Особенности взаимодействия композиции и метафорической образности в контексте семиотики дизайна// Вестник ОГУ — 2005. — №1. — С. 73 – 82.
4. Blackwell A. F., The reification of metaphor as a design tool. ACM Transactions on Compute-Human Interaction, vol. 13 №4, 2006, С. 490 – 530
5. Герберт Саймон, Наука об искусственном. — 2-е изд.— М.:Издиториал УРСС, 2004. — 146с.

УДК 004.921

Е.С. Семенченко, Т.К. Ермолова

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

### ВЛИЯНИЕ ОБЪЕМНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ НА ВОСПРИЯТИЕ ИНФОРМАЦИИ В ДИНАМИЧЕСКОЙ ИНФОГРАФИКЕ

*Введение.* В век высоких технологий и больших скоростей, повышается ценность возможности быстрой обработки информации. Визуализация данных превалирует над текстовым описанием. Инфографика представляет собой наиболее компактный и схематичный графический способ передачи данных, который может быть использован в любой предметной области с целью классификации и грамотного распределения того или иного вида информации. Такой тип визуализации данных является областью коммуникативного дизайна, что обусловлено появлением пиктографических систем, использовавшихся для коммуникации задолго до появления письменности [1]. Из этого можно сделать вывод, что человеку удобно воспринимать подсознательно-ассоциативные визуальные образы. Позднее на основе символьных систем появились первые навигационные карты, таблицы расположений звёзд, анатомические рисунки с подписями — всё это можно отнести к ранним примерам инфографики. К концу XIX века были разработаны основные виды графиков: круговая диаграмма, столбиковая, линейная и т.д. В настоящее время, с развитием технологий, по способу визуального представления инфографика разделилась на две большие группы это: статическая и динамическая инфографика.

*Актуальность.* На сегодняшний день нет практически ни одного продукта, услуги или компании, которые бы не использовали различные элементы инфографики, а значит, по статистике, это один из наиболее востребованных способов визуализации данных. Вследствие большой информационной гонки на рынке услуг возникает необходимость представить информацию о своем продукте в наиболее эстетичной и яркой визуальной форме, которая дает возможность быстро заинтересовать как можно большее число клиентов.

*Цель работы* — провести анализ влияния объемных трансформаций в инфографике на восприятие информации.

**Задачи.** Для достижения поставленной цели необходимо в первую очередь рассмотреть истоки возникновения динамической инфографики, направления, требующие обращения к данному виду представления информации, затем выявить особенности восприятия появления объемных трансформаций и провести эксперимент для выявления степени влияния таких трансформаций на испытуемых..

Минимальное количество текста и максимальный упор на визуальный аспект — основа инфографики. Применимно к статической инфографике Эдвард Тафтти утверждает, что количество чернил, потраченное на визуализацию данных, должно в несколько раз превосходить количество чернил, потраченное на дополнительную информацию [2]. Однако, обилие визуальных эффектов на графиках в статической инфографике значительно снижает эффективность восприятия. В особенности это высказывание касается использования эффекта псевдотрехмерной графики, зачастую усложняющей восприятие соотношения объемов составных частей диаграммы. Существует ряд правил, выведенных Эдвардом Имхофом для визуализации карт, однако их можно применить и к визуализации других видов информации [3]. При соблюдении этих правил использование контрастов, цветовых пятен и группировки символов можно добиться наилучшего восприятия информации. Но при необходимости визуализации большого объема различных данных или данных со сложной иерархией возникают две проблемы:

- а) увеличивается масштаб графиков и их количество, как следствие образуется сложная структура, требующая много времени для усвоения информации;
- б) внедряются трехмерные эффекты с целью экономии пространства, но при неудачном подходе к оформлению происходит усложнение восприятия (Рисунок 1).

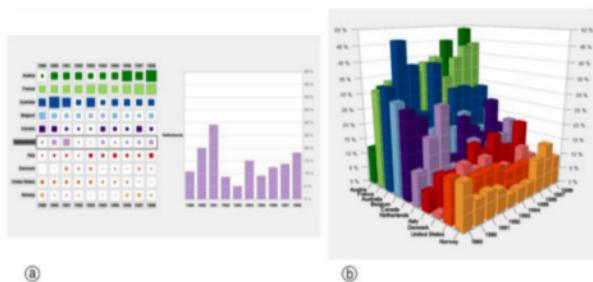


Рисунок 1. Представление статического графика *a*, в трехмерном виде *b*

С точки зрения психологии, по способу восприятия окружающей действительности , люди делятся на 4 основных группы: визуалы, аудиалы, кинестетики и дискреты. Согласно статистическим данным, более 80-85% имеют ведущий визуальный способ восприятия . Заметен внушительный рост популярности социальных сетей и платформ, имеющих в основе демонстрацию графических изображений. В связи с вышеизложенным, можно уверенно утверждать, что инфографика является одним из наиболее эффективных способов восприятия, так как воздействует, в первую очередь, на зрительную модальность [4].

Восприятие пространства в статической инфографике осуществляется путем специфического построения композиции графических элементов. Для динамической инфографики характерно использование сразу 3-х аспектов восприятия пространства, времени и движения. В отличие от статической инфографики, динамическая имеет ряд преимуществ не только за счет привлечения внимания непосредственно движением

объектов, но и за счет внедрения неожиданных ассоциативных образов, при помощи различных видов формирования, таких как выдавливание объемов или заполнение объемов с помощью симуляций, изменение объектов посредством смены угла зрения, превращение одного объекта в другой через анимированные переходы с использованием в равной степени 2D и 3D графики. Внедрение последней широко распространено в интерактивной инфографике при необходимости представления массива данных. В таких случаях зачастую создается сложная многоступенчатая структура, имеющая элементы как основной, так и дополнительной графики, вскомпонованном виде — с возможностью переходов между уровнями детализации, различными эффектами отображения, что является наглядным и понятным способом группировки, а также обеспечивает удобство работы с данными. Динамическое представление информации хорошо подходит для визуализации процессов, а также сложных математических данных, так как позволяет взглянуть на них с разных сторон посредством приемов группировки.

Для установления уровня запоминаемости и качества восприятия разных инфографических образов был проведен эксперимент. 30 испытуемых (в возрасте от 18 до 20 лет) были разделены на две группы: первым были продемонстрирован ряд плоскостных инфографических образов, второй группе предложены видео ролики с трехмерной визуализацией. Испытуемым было дано неограниченное время на рассмотрение и запоминание информации. После окончания изучения данных, испытуемым было предложено оценить по шкале от одного до пяти насколько интересной была подача информации. Далее испытуемым был предложен тест на проверку уровня усвоения информации, которая была визуализирована в ранее рассмотренной инфографике.

В результате тестирования были получены следующие данные: более 80% опрошенных из второй группы обозначили трехмерную инфографику как интересную, когда как лишь 40% из первой группы получили удовольствие от рассмотрения данных.

Более того, испытуемые из второй группы указали, что трехмерная визуализация позволила им оценить все данные разом и лучше осознать происходящее. Результаты тестирования подтверждают то, что восприятие трехмерных диаграмм лучше воспринимается испытуемыми — в группе с двухмерными изображениями 41% испытуемых ответили некорректно или не усвоил информацию в полном объеме. Во второй группе трехмерная визуализация помогла восприятию и более 75% испытуемых ответили корректно на все вопросы. Более того, вторая группа в среднем провела больше времени за рассмотрением графиков, изучая детали и визуализированные процессы.

*Вывод.* Создание инфографики является сложным процессом, требующим знания не только колористики и композиции, но и психологии человека, особенностей целевой аудитории. Динамическая инфографика — это следующая ступень развития, которая появилась вслед за статистической и уверенно завоевывает потребителей по всему миру. Трехмерная инфографика более эффективна для демонстрации сложных, объемных блоков информации. Благодаря последовательному представлению данных в видеоформате, за счет движения, звуковых эффектов, титров, появляется возможность визуализировать различную информацию в более подробном и понятном виде. Результаты нашего исследования подтверждают это, однако требуется проведение более сложных экспериментов для выявления того, какие именно аспекты трехмерной визуализации влияют на улучшение восприятия информации.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Лаптев В.В. «Изобразительная статистика. Введение в инфографику», Издательство Эйдос, 2012. — 180 с.
2. Tufte, E.R. The Visual Display of Quantitative Information / Edward R. Tufte. — Cheshire, USA: Graphics Press, 1986. — 200 p. — ISBN 978–0961392147

3. Imhof, E. Cartographic relief presentation / E. Imhof. — Berlin: New York : Walter de Gruyter, 2007. — 388 p.
4. Давыдов А.А. «Психологические аспекты восприятия инфографики» / А.А. Давыдов, Е.В. Санникова // Научная дискуссия: инновации в современном мире: сб. ст. по материалам LX Международной научно-практической конференции «Научная дискуссия: инновации в современном мире». — № 16(59). — М., Изд. «Интернаука», 2016. — С. 169-173

УДК 004.925

Г.Е. Савельев. П.В. Бураков

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

## НАВИГАЦИЯ ИГРОВОГО УРОВНЯ

*Введение.* В данный момент игровая индустрия бурно развивается. С 2000 года бюджеты игровых проектов выросли в десятки раз и, соответственно, поднялась планка качества. В любой игре дизайн уровня играет большую роль, а в связи с увеличением и усложнением игровых локаций обострилась проблема навигации в этих больших и сложных пространствах. Навигация в игровом уровне оказывает большое влияние на игровой процесс, а также на степень погружения пользователя в игру. Навигация внутри игрового уровня делится на две основные группы – это карты и указатели, интуитивные знаки.

Карты и указатели – это навигация, которая находится непосредственно в графическом интерфейсе игры, она встречается чаще всего. Это простой и понятный способ навигации для пользователя, игрок всегда имеет доступ к карте. Так же вместе с картами используют маркеры, которые отображаются на карте и на экране пользователя. Хорошим примером таких маркеров является Battlefield 3, где за счет них, игрок понимает месторасположение его следующей цели. Такая система успешно использовалась в дальнейших частях серии. Навигация при помощи карт и маркеров это достаточно эффективный способ, но он имеет свои недостатки. Один из недостатков это то, что постоянное отвлечение на карту негативно влияет на погружение в игровой процесс. Сейчас эта проблема решается путем внедрения карт прямо в игровое окружение. Родоначальником такой практики является Deadspace, где карта игрового уровня была проекцией, которая появлялась из устройства в костюме главного героя, а также на костюм были перенесены параметры здоровья и энергии. Таким образом, использование таких карт не сказывается на погружении в игру, так как карта находится в самом окружении игры и дополняет ее.

Интуитивные знаки – это навигация, которая интуитивно помогает игроку найти верный путь. Она находится в элементах игрового окружения, это может быть любая деталь, объект, освещение или персонаж, который помогает ориентироваться по местности, игроку не приходится постоянно отвлекаться на карту, соответственно это положительно влияет на погружение в игровой процесс. У игрока создается иллюзия того, что он самостоятельно отыскал верное направление, таким образом, дизайнер может эффективно манипулировать вниманием пользователя [1].

Композиция, контраст и свет. В любой сцене, как и в иллюстрации, должен быть композиционный центр или фокусная точка. Основы композиции и знание основных композиционных художественных визуальных средств выразительности, помогают сосредоточить внимание игрока на нужном участке локации. Только в отличии от статичной иллюстрации центр внимания нужно сохранять на протяжении всего пути, а также при переходе в новый уровень. Такой переход в игровой индустрии называется “flow”.

Flow – это общее понятие, определяющее связность игрового опыта для человека, проходящего определенный набор уровней, определенных разработчиком как следующих один за другим [2].

Свет – это один из мощнейших инструментов не только для создания атмосферы, а также для создания эффективной навигации. С его помощью можно легко выделить фокусную точку и таким образом направить игрока в нужную сторону [3].

Ориентиры – это один из вариантов путевых знаков. Это может быть любой большой статичный объект, который хорошо виден с большого расстояния. В таком качестве может быть любое характерное здание, с запоминающейся архитектурой. В дизайне игрового уровня ориентир выполняет роль центра внимания. Видимость на большом расстоянии помогает игроку ориентироваться в пространстве. Ориентиры также способствуют погружению в игровой процесс т.к. создают иллюзию путешествия и приключения [4].

Далее был проведен анализ двух игр, которые получили награды в области leveldesign в 2016 году. Рассматривать будем игры Overwatch (2016) и Doom (2016)

Было обнаружено, что архитектурный дизайн уровней в таких играх, как Overwatch (2016), может контролировать ритмгеймплея. Это достигается путем изменения элементов уровня, вводя в игру разные способы перемещения, такие как восхождение или создание установок, которые дают преимущество одной команде над другой. На уровне отдельных игроков уровень «flow» поддерживается с умышленным размещением светлых и ярких цветов для манипулирования вниманием игрока. В то время как Doom (2016) использует разные способности и наборы движений для своего героя, инструменты управления игроком оказались очень похожими, но с более серьезным фокусом на экологические маркировки и огни. В обоих случаях внешний вид этих направляющих инструментов был адаптирован под общую стилистику игрового мира. Как следствие, направляющие усиливают эффект погружения игрока и не отвлекают его от непосредственного геймплея.

Элементы, используемые в этих играх, представляют с собой несложные композиционные приемы. Например, темные области помещаются в сцену для того, чтобы усилить пятна света и сделать их более привлекательными для игроков. Цветовые же пятна используются для создания определенной атмосферы. Цветом и композицией разработчики направляют игрока в определенную сторону, делая один путь более привлекательным, чем другой.

В Doom (2016) уровни имеют открытый макет с чистыми проходами и комнатами для игрока, которые могут пересекаться, при этом игрок не рискует столкнуться с непреодолимым препятствием. Различные плато и платформы на уровне настроены так, чтобы они всегда находились в пределах досягаемости для быстрого спринта или прыжка. Мобильность игрока всегда усиливается окружающей средой, и среда создается, чтобы сообщить им, откуда возникают опасности и куда они должны идти, чтобы избежать или столкнуться с ними. Бой - ключ к этой игре, и уровни со всеми их элементами служат для его улучшения.

В Overwatch (2016) уровни меняются в зависимости от того за какого персонажа и с какой мобильностью играет пользователь. Все игроки всегда могут найти маршрут, наиболее подходящий для своего героя, либо, используя альтернативный путь для достижения целей, либо найти область, где способности их героя дают им преимущество над преимуществами команды противника. Геймплей на основе умений является ключом к этой игре, и уровни ничего не делают, кроме как улучшают это.

Глядя на Doom (2016) и Overwatch (2016), несмотря на их сходство, драматическая кривая в обеих играх сильно отличается. Частично это связано с размером их карт. Overwatch (2016) имеет короткие карты, сделанные для очередей геймплея с определенными очками,

сосредоточенными на бою. В Doom (2016) уровни более длинные, содержат больше контента, а большинство областей - смесь боевой и туристической области.

Оставляя свой художественный стиль в стороне и сосредотачиваясь на ключевых элементах, они могут быть разбиты на одни и те же объекты и элементы. Глядя на эти элементы в качестве основных строительных блоков, есть освещение и направляющие. Независимо от их размера и эстетики, тусклые здания в Overwatch (2016) и поврежденные элементы в Doom (2016) выполняют ту же функцию. Уличные огни имеют смысл, когда у них есть эстетика, которая находится в согласованности с общей средой. Объекты, найденные в одной игре, если они будут помещены в другую, не будут действовать, так как нужно.

В играх используются одни и те же строительные блоки, созданные в соответствии с эстетикой их собственной игры. Это сфокусировано на том, насколько «flow» в играх зависит от графических стилей.

#### Структура присутствия-вовлечения-потока (PIFF)

Стоит заметить, что существует система оценок «flow» в игровом пространстве, так называемое PIFF (Presence-Involvement-FlowFramework)

Эта система была введена для того чтобы определить ключевые составляющие опыта пользователя. Эта схема включает в себя основные психологические факторы, которые определяют опыт игрока: качество, интенсивность, значимость и продолжительность. Создания схемы того как эти факторы влияют на игровые механики и нарратив, и вследствие этого на UX (Пользовательский интерфейс), является очень ценным для понимания того, как именно создается UX. С точки зрения метода исследования PIFF основывается на данных анализа около 320 игр, и основной целью является выявление базовых компонентов UX. На основе эмпирического опыта пользователей вывели 5 потенциальных компонентов, которые отвечают за погружение в игру: когнитивное погружение (любопытство и интерес), отторжение реальности (захват внимания), вызов, эмоциональное погружение (эмпатия) и управление (удобство управления). Все эти пять компонентов составляют уровень «flow» в игре [5].

#### Выход:

Таким образом, на основе исследований по системе PIFF и анализа основных компонентов «flow», становится ясно, что «flow» является основным элементом в игровом дизайне, качество которого отвечает за качество игры в общем.

Даже если убрать все текстуры и заменим их примитивными объектами, эти элементы по-прежнему указывают игрокам в правильном направлении. Те же принципы применимы и к освещению, поскольку ценный контраст, который они обеспечивают, все равно привлекет внимание игроков.

Грамотная маскировка этих элементов в игре позволяет им выполнять свою задачу и обеспечивать «flow». Обе, рассмотренные ранее, игры преуспели в создании эстетически подходящих элементов для каждой карты, которые служат для подсознательного руководства игроками.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Christopher W. Totten. An architecturAlapproAch to level design: CRC press Taylor & Francis group 2014. – 135 c.
2. David Eliasson. What level design elements determine flow: Uppsala universitetpublishing 2017.– C. 23–34.
3. Alex Galuzin. Ultimate level design guide. World of level design2011. – 130 c.
4. Alex Galuzin. How to plan game environments and level designs: Wordware publishing 2016. – 114 c.
5. Regina Bernhaupt. Evaluating user experience in games: Springer publishing 2010. – 30 c.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗУБЧАТОЙ ПЕРЕДАЧИ ДЛЯ ШЕСТЕРЕННОГО НАСОСА

При проектировании прямозубой зубчатой передачи с внешним зацеплением для шестеренного насоса используют шестерни одинаковых диаметров с малым числом зубьев (8-14). Это дает возможность значительно уменьшить габариты насоса при сохранении производительности. Чтобы исключить подрезание ножки зуба, используют корrigированные (положительные) передачи.

Методика расчета такой передачи для шестеренных насосов разработана Е.М. Юдиным и описана в книге [1]. В соответствии с ней смещение исходного контура выбирается так, что межосевое расстояние и значения диаметров колес, а следовательно, и диаметры расточек в корпусах, получаются стандартными, равными по величине диаметрам при нулевой передаче, имеющей на один зуб больше. Суммарное воспринимаемое смещение равно модулю, и для каждой шестерни равно половине от суммарного. Расчетные формулы:

$$d_w = a_w = m(z + 1); d_a = m(z + 3),$$

где  $d_w$  – начальный диаметр;  $a_w$  – межосевое расстояние;  $d_a$  – диаметр вершин зубьев;  $m$  – модуль;  $z$  – число зубьев.

Таким образом, система корригирования Е.М. Юдина дает возможность использовать все формулы для расчета геометрии колес без смещения, но вместо действительного числа зубьев в эти формулы подставляется число зубьев на единицу больше. Для достижения этого коэффициент высоты головки зuba исходного контура  $h_a^*$  должен быть больше единицы:  $h_a^* = 1 + (x_1 - 0,5)$ , где  $x_1$  – коэффициент смещения. Формула в методике получена из условия обеспечения высоты головки зuba шестерни, равной модулю. Сумма коэффициентов высоты головки и радиального зазора исходного контура задается равной 1,25. Таким образом, в стандартном исходном контуре [2] активная часть профиля увеличивается на величину  $(x_1 - 0,5)$ , а переходная – уменьшается на ту же величину, и коэффициент радиального зазора исходного контура рассчитывается по формуле:  $c^* = 0,25 - (x_1 - 0,5)$ .

Полученные по методике значения смещения, а также ряда других параметров для различного числа зубьев в книге Е.М. Юдина сведены в таблицу [1, с. 138-141]. Все значения даны для модуля, равного единице. Чтобы определить их величину для любого другого модуля  $m$ , приведенные данные следует умножить на значение модуля.

Система удобна и проста, имеет ряд преимуществ, обеспечивающих необходимые характеристики работы шестеренных насосов, которые благодаря компактности, надежности, относительной конструктивной простоте и сравнительно высокому КПД широко используются в гидросистемах мобильной техники и в промышленном оборудовании. Это определяет актуальность исследований в области автоматизации расчетов имоделирования зубчатой передачи, корригированной по методике Е.М. Юдина.

В качестве средства выполнения работ выбраны САПР SolidWorks и Компас-3D. Алгоритмы построения моделей в них во многом похожи, но отечественная система «Компас-3D» («Аскон») в большей степени ориентирована на российские стандарты. В частности, в ней имеется Приложение «Валы и механические передачи 2D», позволяющее производить расчеты зубчатых передач согласно ГОСТ 16532-70[3] с дальнейшей генерацией чертежей с таблицей параметров и твердотельной модели колес. Реализовано несколько вариантов расчета: по межосевому расстоянию, по коэффициентам смещения, по диаметрам вершин зубьев. После запуска Приложения конструктор задает модуль и другие исходные данные. Результаты выводятся в виде таблицы значений, при этом производится анализ их

допустимости. Если полученные значения не отвечают установленным стандартами рекомендациям, на экран выводится соответствующее предупреждение. Отдельно формируется файл отчета. Предусмотрена возможность визуализации зацепления.

Приложение позволяет значительно сократить время разработки конструкторских документов, однако, сравнительный анализ формул, приведенных в книге [1] и ГОСТ 16532-70, показал, что использовать Приложение «Валы и механические передачи 2Д» для расчета геометрии зубчатой передаче по методике Е.М. Юдина нельзя. Стандартный расчет не учитывает боковой зазор между зубьями, тогда как в рассматриваемых передачах для облегчения условий переключения жидкости из одной части защемленного объема в другую боковой зазор должен быть достаточно большой. Е.М. Юдин принимает его равным  $0,08t$  (по дуге начальной окружности) и учитывает при расчете коэффициентов смещения.

Таким образом, цель работы – разработка методики автоматизированного выполнения расчетов, а также построения 3D-модели и формирования чертежа шестерни с таблицей параметров, определенных в соответствии с описанной системой коррекции.

Моделирование геометрически точной шестерни (рисунок 1, *в*, *г*) выполнено в системах проектирования SolidWorks и Компас-3D. Форма зуба определяется параметрическим эскизом (рисунок 1, *а*, *б*), в таблице которого можно задать значения исходных данных (модуль, число зубьев и угол профиля исходного контура); остальные переменные: диаметры, межосевое расстояние, основной шаг, угол зацепления передачи, коэффициент смещения, а также контролируемые размеры (толщина зуба по начальной окружности, длина общей нормали, толщина зуба на поверхности вершин и коэффициент перекрытия) – рассчитываются. При построении эвольвенты на объекты эскиза накладываются параметрические ограничения и связи, позволяющие получать модель шестерни для любых введенных исходных данных.

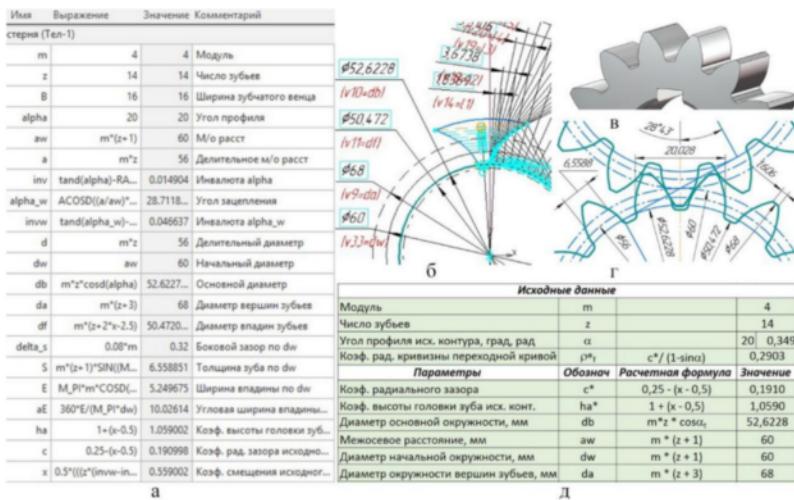


Рисунок 1. Разработка модели шестерни с параметрами:  $m = 4$ ,  $z = 14$ ,  $\alpha = 20^\circ$

Кроме того, разработан расчетный модуль в виде таблицы в формате MSExcel (рисунок 1, *д*), который может быть использован как для проверки правильности вычислений, так и для наглядного представления и вывода на печать результатов расчета. При необходимости, данные из файла могут быть переданы в таблицу переменных модели.

Для автоматического генерирования чертежа шестерни с таблицей параметров предложено использовать Приложение «Валы и механические передачи 2D» САПР «Компас-3D». Однако, поскольку в полной мере рассчитать корректированные шестерни по методике Е.М. Юдина в Приложении нельзя, разработана последовательность действий, позволяющая создать необходимый документ в полуавтоматическом режиме. При этом для заданных значений модуля, количества зубьев и соответствующего системе коррекции межосевого расстояния подбираются такие коэффициенты смещения, при которых необходимые для формирования контура шестерни на чертеже значения геометрических параметров, получаемые расчетом в Приложении, совпадают с рассчитанными по методике Е.М. Юдина.

Рассмотрим пример. Пусть необходимо рассчитать передачу, где модуль  $m = 4$  мм, число зубьев  $z = 14$  и ширина венца равна 30 мм.

Запускаем приложение «Валы и механические передачи 2D». Далее последовательно выбираем команды: Построение модели – Цилиндрическая шестерня с внешними зубьями – Тип передачи: цилиндрическая внешнего зацепления – Геометрический расчет по межосевому расстоянию.

В таблице исходных данных заполняем поля:  $z_1 = 14$ ,  $z_2 = 14$ ,  $m = 4$ . Для указания модуля выбираем закладку «Нестандартный модуль», исходный контур – Нестандартный. В поле «Межосевое расстояние» заносим, согласно методике, значение 60, в поле «Ширина венца» – 30. Переходим на страницу 2 таблицы исходных данных. В соответствующем поле видим определенный автоматически коэффициент смещения исходного контура, обеспечивающий передачу без бокового зазора:  $x_1 = 0,6103$ . Полученный на этом этапе диаметр вершин зубьев не соответствует методике Юдина. Поэтому возвращаемся на страницу 1 таблицы исходных данных и вводим новые значения коэффициентов высоты головки зуба исходного контура и радиального зазора исходного контура, определенные по указанным выше формулам:  $h_a^* = 1,1103$ ;  $c^* = 0,1397$ . Переходим на страницу 2 и нажимаем кнопку «Расчет».

Результаты расчета и контроля параметров выводятся на экран. Сравнение значений геометрических параметров, представленных в таблице книги [1] и полученных при данной последовательности действий в приложении «Валы и механические передачи 2D» САПР «Компас-3D», показывает точное совпадение для делительного, начального, основного диаметров, диаметра вершин зубьев, угла зацепления, коэффициента перекрытия. Значения толщины зуба по начальной окружности, длины общей нормали, диаметра впадин зубьев, а также коэффициента смещения отличаются от указанных в книге Е.М. Юдина. Поэтому их в таблице параметров чертежа, создаваемом автоматически далее, предлагается исправить вручную, взяв рассчитанные значения из таблицы Excel расчетного модуля.

**Выходы.** Разработанная методика позволяет получить чертеж и геометрически точную модель зубчатого колеса для шестеренного насоса с внешним зацеплением с положительным смещением, рассчитанным по системе Е.М. Юдина.

Выдвинуто предложение для разработчиков программного обеспечения компании «Аскон», которое заключается в расширении расчетного модуля Приложения «Валы и механические передачи 2D» с целью обеспечения возможности расчета зубчатых передач с учетом гарантированного бокового зазора.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Юдин, Е.М. Шестеренные насосы. Основные параметры и их расчет / Е.М. Юдин. – Москва: Машиностроение, 1964. – 236 с.
2. ГОСТ 13755-2015. Передачи зубчатые эвольвентные. Исходные контуры – Взамен ГОСТ 13755-81; – введ. 2017-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2016. – 12 с.
3. ГОСТ 16532-70. Передачи зубчатые цилиндрические эвольвентные внешнего зацепления. Расчет геометрии. – Введ. 1972-01-01. – Москва: Госстандарт, 1970. – 69 с.

## ГЕНЕРАЛИЗАЦИЯ И АНАМОРФОЗА В ТЕМАТИЧЕСКИХ КАРТАХ

В наши дни человек регулярно пользуется различными картами, планами и схемами. На мобильных устройствах, компьютерах или в бумажном виде карты помогают нам ориентироваться в пространстве, определять местоположение, находить нужные места, изучать маршруты движения транспортных средств и т.п. Широкое использование картографии подтверждает актуальность темы исследования.

Человечество пользуется картами с древнейших времен, постоянно находясь в поиске универсального решения отображения пространственной действительности. Каждая эпоха приносila свои изменения в картографию: менялись представления о мире, росли потребности — изменялись и карты. В наше время используют различные способы изображения топографической основы. Существует огромное разнообразие карт по территориальному охвату, масштабу, назначению и содержанию. В зависимости от поставленной задачи на карте отображаются необходимые слои — города, водные ресурсы, рельеф, государственные границы, условные обозначения. Однако просто убрать одни объекты и добавить другие недостаточно для решения конкретных задач. Для доступности восприятия карты необходимо преобразовывать.

Целью данного исследования является изучение способов преобразования топографической основы для повышения доступности ее визуального восприятия. Для этого выполнен ряд задач: изучение терминологии, исторического аспекта, мировых тенденций, современных принципов построения тематических карт и транспортных схем. На основании этого разработана топографическая основа настольной игры про путешествия по Ленинградской области.

Для преобразования карт используют приемы генерализации (упрощения) и анаморфозы (искажения). Это улучшает восприятие карт, помогает донести до человека нужную информацию. Картографическая генерализация — это отбор и обобщение изображаемых на карте объектов соответственно ее назначению, масштабу, содержанию и особенностям картографируемой территории. Термин «генерализация» происходит от латинского корня *generalis*, что означает общий, главный [1]. Анаморфизованные карты — трансформированные непространственноподобные карты, на которых изменены длины, площади или угловые соотношения и формы показанных объектов, но при этом точно сохранены их топологические соотношения. Термин «анаморфоза» (от греческого *«anamorphose»* — «деформация, преобразование») используется в некоторых странах Европы, в английском языке обозначается терминами *«distortedmaps»*, *«transformedmaps»*, *«cartograms»*, *«pseudo-cartograms»*, что схоже с немецким *«Kartogramm»* [2]. Различают линейные, площадные и объемные анаморфозы.

Первые карты в истории человечества выполнялись без масштаба и проекции, но были точны в топологии за счет привязки к ключевым и общезвестным ориентирам. Примером такой карты может служить Пейтингерова скрижаль, созданная около IV в. На 11 пергаментных листах изображена территория Римской империи, Ближнего Востока, Индии и Китая, однако узнать их очертания практически невозможно из-за сильного искажения ландшафта и расстояний. В то же время, этой картой было удобно пользоваться для того, чтобы понять, как добраться из одного населенного пункта в другой, какие ориентиры есть на местности. По сути, это упрощенная и преобразованная схема, на которой отмечены несколько сотен городов и 3500 достопримечательностей.

Часто использовал прием изменения пропорций и очертаний материков французский инженер Шарль Минар («Карта маршрутов экспорта французских вин», 1864). Ему удавалось наглядно представить статистические данные, однако подобные карты выглядели неэстетично за счет слишком сильного искажения. Существует прием художественной обработки топографической основы для создания выразительного образа. В таком случае карта становится лишь приблизительным ориентиром, символом для зрителя. Примером может служить «Сатирическая карта Европы» Поля Адоля (1870). На ней в карикатурной форме изображены государства Европы в виде людей и животных, некоторые страны и вовсе отсутствуют.

Тематические карты являются характерным примером анаморфозы топографической основы, т. к. предметы и явления рассматриваются в разрезе выделения их качественных и количественных характеристик. Поэтому при отображении различных показателей не только опускаются различные географические признаки — населенные пункты, железные и шоссейные дороги, признаки рельефа местности. В ряде случаев географические подробности по форме подвергаются схематизации и деформации в ущерб топографической точности [3].

Одна из основных сфер применения генерализации и анаморфозы топографической основы — транспортные схемы. С одной стороны, карты с большим количеством подробностей интересно изучать, но, с другой стороны, для пассажиров метро важно как можно быстрее понять, как добраться из одной точки в другую. Поэтому со временем из транспортных схем исчезает все больше деталей, и остается лишь самое необходимое. На истории изменения схемы лондонского метро наглядно видно, для чего нужны трансформации карты [4].

Изначально станции метро и подземные тоннели изображали на обычной городской карте с множеством слоев: улицы, площади, парки, реки. Чтобы сделать линии метро более заметными, карту города стали изображать более бледной, таким образом отодвигая её на задний фон. Позднее в схеме от топографической основы была оставлена лишь главная водная артерия — Темза. Однако просто убрать все лишние подробности оказалось недостаточно. Чем больше станций, тем более запутанными становятся схемы, в центре большое скопление линий, ближе к окраине станции расположены всё реже. Изящное решение проблемы было предложено инженером Генри Беком: использовать принципы построения электрических схем. На них изображены не физическое расположение элементов, а логические связи между ними. В 1933 г. он создает карту с единой сеткой, углами в 45 и 90 градусов и одинаковыми расстояниями между станциями. Эта схема с небольшими изменениями используется в метро Лондона до сих пор.

На основе полученной информации была выполнена топографическая основа настольной игры про путешествия по Ленинградской области (рисунок 1). В первоначальном варианте игрового поля карта перенесена без изменений, сохранены подробные очертания суши, большое количество рек и озер, использованы яркие цвета. Со временем было принято решение изменить цветовое решение и способ изображения железнодорожных линий и автомобильных дорог. В результате генерализации очертания суши были обобщены, убраны водоемы и реки, мешавшие восприятию игры. Топографическая основа осталась узнаваема, но теперь она не отвлекает от игры, проста и понятна. В то же время в центре города станции и пути расположены довольно плотно. В дальнейшем процессе работы над игрой будет использован прием анаморфозы. За счет искажения пропорций восприятие карты станет более логичным и эстетичным.



Рисунок 1. Процесс работы над топографической основой настольной игры

**Выводы.** Любая тематическая карта — это условность и схематичность. Искажения на таких картах и схемах неизбежны при решении разных задач. При этом карта из сферы географических наук переходит в информационную сферу, где она выполняется по канонам информационно-графического дизайна. Убирая лишние детали, преобразуя пространство, вводя цветовое кодирование, систематизируя расстояния и обозначения можно добиться доступности в понимании транспортной схемы. Географическая привязка может как мешать, так и помогать решению задачи при наличии ясного и понятного принципа устройства тематической карты.

#### ЛИТЕРАТУРА:

- Грюнберг Г. Ю. Картография с основами топографии. — М.: Просвещение, 1991.— С.185–191
- Стрелова О.Ю. Что такое карты-анаморфозы? // Общественные науки. — 2012. — №2. — С.19–22
- Лашев В.В. Проектные основы инфографики: учеб. пособие / В.В. Лашев. — М.: Аватар, 2016. — С. 255–256
- Бирман И.Б. Какие отступления от географической реальности допустимы на транспортных схемах [Электронный ресурс]. — Режим доступа:<https://bureau.ru/bb/soviet/20150721/>(Дата обращения: 10.10.2018).

УДК 74.01./09

В.Д. Гладкова, Т.И. Диодорова

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

#### МЕХАНИЗМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВИЗУАЛЬНОЙ РЕКЛАМЫ

Вторая половина 20 века отмечена повышенным интересом к изображению, в связи с чем возрастает роль визуального образа в рекламе. Рекламу можно рассматривать как механизм трансляции и передачи визуального опыта, это самодостаточный язык, стремящийся донести сообщение. Реклама — культура общества потребления. С помощью рекламы создаётся конкуренция [1]. Как заметил Дж. Бергер, рекламный образ принадлежит мгновению. Он должен постоянно обновляться, чтобы оставаться актуальным. Система

рекламных образов зачастую воспринимается как визуальный фон. Реклама воздействует на человека, даже если кажется, что он не обращает на неё никакого внимания.

Цель данного исследования – проанализировать механизмы функционирования визуальной рекламы, способы её воздействия на человека. Для этого были рассмотрены различные механизмы привлечения внимания и примеры их эффективного использования в реальных рекламных кампаниях. Чтобы подтвердить гипотезу, были проведены опрос и анкетирование среди целевой аудитории исследования.

Рекламный образ должен легко считываться и интерпретироваться человеком. Важным вопросом является то, как создать рекламу, которая будет привлекать потребителя, совмещать в себе эффективность и высокие эстетические качества, а также будет отвечать культурным традициям, в рамках которых реклама существует [2].

В качестве гипотезы мы предполагаем, что человек запоминает наиболее яркую и необычную, порой провокационную рекламу. Большую роль в узнавании товара играет уникальный фирменный стиль компании. Также для создания определенного рекламного образа используются различные механизмы воздействия на человека, которые помогают потребителю обратить внимание на предлагаемые товар или услугу и запомнить их на долгое время.

Важным аспектом функционирования визуальной рекламы является ее восприятие. Восприятие рекламы — это сложный процесс анализа и синтеза. Ведущую роль в процессе восприятия играет узнавание. Стоит заметить, что восприятие имеет свойство избирательности. Человек быстрее воспринимает то, что ему знакомо, соответствует их ожиданиям или опыту. Чем интенсивнее реклама будет воздействовать на органы чувств человека, тем больше вероятность того, что она привлечёт внимание.

Реклама должна вызывать определённые эмоции у человека. За частую реклама, не имеющая в себе эмоциональной составляющей, вызывает у человека отрицательное отношение к рекламируемому предмету [3]. Реклама, вызывающая положительные эмоции, привлекает к себе внимание потребителя, способствует возникновению желания приобрести товар.

Реклама должна запоминаться. Процессы запоминания, узнавания и памяти рекламы напрямую связаны с понятием «ассоциаций». Как считал К.Фридлендер, чем ярче и многочисленнее будут вызываемые ассоциации, тем сильнее запомнится реклама [4].

Огромное значение в рекламе имеет система визуальных образов. Визуальный образ — это сложноорганизованный знак, включающий в себя совокупность визуальных, этических и эстетических моментов, самоорганизующихся в сознании посредством ассоциативной связи. Образ должен считываться легко и быстро, так как он более точен и краток, чем вербальный язык. Основными методами привлечения внимания являются изменение, цвет, контраст и выделение фигуры из фона. Однако, наибольший эффект производит новизна и уникальность рекламы.

Эффективная реклама воздействует сразу на бессознательное и сознательное. Реклама влияет на чувства и мысли человека и заставляет его приобрести данный товар.

Одним из выдающихся образцов рекламы стоит назвать рекламную кампанию «Marlboro man». Она включила в себя новизну и уникальность, создала определенный узнаваемый образ, ассоциирующийся исключительно с маркой сигарет Marlboro и вызывающий доверие у покупателей.

Первые рекламные кампании фирмы были направлены на привлечение женской аудитории. Производитель позиционировал себя как женскую марку, поэтому серия рекламных изображений демонстрировала роковую женщину, держащую в руке сигарету. Однако, после статьи, в которой доказывался вред курения сигарет, компанией Marlboro было решено добавить фильтр и кардинально изменить своё позиционирование. Агентство

LeoBirnbeck преобразила образ сигарет Marlboro. В качестве нового рекламного лица был выбран мужчина. Производитель сделал акцент на то, что сигареты с фильтром не являются исключительно женским товаром. Эта рекламная кампания считается одной из самых успешных за всю историю рекламной индустрии (рисунок 1).

Следует рассмотреть примеры работы эффективной рекламы других известных брендов. Рекламная кампания "Thinksmall" немецкого производителя машин Volkswagen признана одной из лучших за всю историю рекламы. Был создан образ внушающего доверия, «народного» автомобиля. В отличие от других автомобильных марок, использующих в своих рекламах яркие женские и мужские образы, дизайнером Уильямом Бернхахом было показано обычное неотретушированное черно-белое изображение автомобиля (рисунок 2). Успех рекламной кампании "Thinksmall" показал, что простые аргументы убедительнее [5].

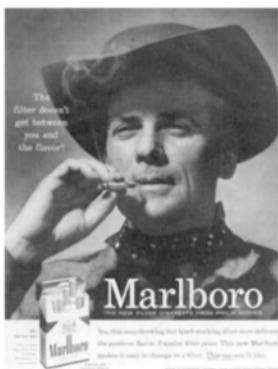


Рисунок 1. Реклама Marlboro, 1955 год



Рисунок 2. Реклама автомобиля Volkswagen, 1950-е

Для написания этой статьи было проведено исследование, основанное на восприятии и узнаваемости определенных брендов через демонстрацию их рекламных изображений. Респонденты должны были узнать и назвать фирму, к которой относилась предложенная реклама. Социальный опрос был проведён методом анкетирования. В ходе эксперимента опрошен 21 респондент. В качестве фокус-группы были привлечены студенты-дизайнеры, эксперты в области дизайна (доценты кафедры ИГД) и люди, не связанные с творческими специальностями. Основной целью опроса было выявить, насколько хорошо человек запоминает определённые рекламные образы и как зависит профессия респондентов и их интересы на восприятие и узнавание определенных брендов. Для проведения эксперимента были выбраны 10 рекламных плакатов, созданные с 2012 по 2018 год. Рекламные плакаты выбирались по различным критериям: в некоторых присутствовал известный слоган, некоторые были изображены в определенной стилистике и рисовке. Также были представлены плакаты, раскрывающие социальные проблемы и признанные провокационными. Была выбрана реклама спортивных товаров, одежды, производителей напитков и другие. Эксперимент показал, что респондент в среднем узнавал 7 из 10 представленных рекламных плакатов. При этом, студенты-дизайнеры и эксперты в области дизайна отвечали верно на 8 из 10 и 10 из 10 поставленных заданий соответственно (рисунок 3). Стоит отметить, что рекламные плакаты таких брендов как UnitedColorsOfBenetton, Heinz, Lego и OldSpice, узнали все участники эксперимента. Рекламными кампаниями именно этих марок были созданы яркие и запоминающие или же

неоднозначные и провокационные образы. Некоторые изображения не были знакомы респондентам до начала эксперимента, но наличие уникального фирменного стиля и присутствие узнаваемых образов позволило верно соотнести рекламу с рекламируемым брендом.

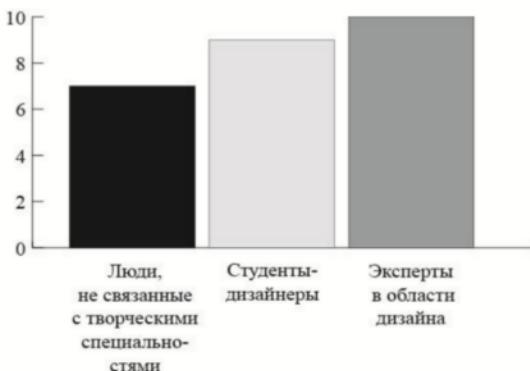


Рисунок 3. Диаграмма узнавания респондентами показанных рекламных плакатов

Главным выводом проведенного исследования стало подтверждение того, что механизмы восприятия, ассоциаций и памяти оказывают наибольшее влияние на человека. Человек воспринимает яркую, необычную и интересную рекламу. Люди творческих профессий обращают внимание на рекламные плакаты с точки зрения профессионализма. С помощью эффективной рекламы, потребитель запоминает и, главное, доверяет и выбирает определённые бренды. И, также, передаёт свой опыт окружающим.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бергер Дж. Искусство видеть / Дж. Бергер; пер. с англ. Е. Шраги. СПб.: Клаудберри, 2012. – С. 150.
2. Бергер Дж. Искусство видеть / Дж. Бергер; пер. с англ. Е. Шраги. СПб.: Клаудберри, 2012. – С. 147.
3. Мозер К. Психология маркетинга и рекламы / К. Мозер; пер. с нем. -Х.: Изд-во Гуманитарный Центр, 2004. – С. 210.
4. Лебедев-Любимов А.Н. Психология рекламы / А.Н. Лебедев-Любимов. СПб.: Питер, 2003. – С. 34.
5. Андреева И. [Электронный ресурс]: Эффективная реклама: идеи и технологии в примерах: электрон. журн. КомпьюАрт, 2006. № 8. URL: <http://www.compuart.ru>.

УДК 004.514

Е.Н. Новикова, Т.К. Ермолова

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

#### РОЛЬ МИКРОВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ИНТЕРФЕЙСАХ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Дизайн мобильных приложений на сегодняшний день является темой как никогда востребованной и актуальной. Все больше людей не просто используют мобильные приложения, они полагаются на них в своих ежедневных действиях. Данная область характеризуется высокой конкуренцией, что стимулирует UX-дизайнеров к внедрению все

более эффективных технологий и приемов в своих работах для решения проблем целевой аудитории как можно более быстрым и простым путем.

В ходе работы используются такие методы научного исследования как анализ и наблюдение.

*Цель работы:* доказать важность роли микровзаимодействий в дизайне мобильных интерфейсов. Для достижения поставленной цели сформированы следующие задачи:

- раскрыть значение понятия «микровзаимодействие»;
- определить причины редкого использования микровзаимодействий в дизайн-проектах;
- проанализировать влияние микровзаимодействий на опыт пользователей мобильных приложений;
- сформулировать основные преимущества внедрения микровзаимодействий в мобильные интерфейсы.

Прежде чем подойти к обоснованию важной роли микровзаимодействий в мобильных интерфейсах, необходимо разобраться что подразумевает под собой само понятие «микровзаимодействие» и какие функции выполняет. По своей сути микровзаимодействие – это один отдельный случай взаимодействия пользователя с продуктом для выполнения конкретной задачи. Как правило микровзаимодействия выполняют из следующих важных функций:

- обеспечивают обратную связь или результат какого-либо действия;
- выполняют отдельную задачу;
- усиливают ощущение прямой манипуляции;
- помогают пользователям, визуализируя результаты их действий и предотвращая ошибки [1].

Другими словами, микровзаимодействие представляет собой единичное действие со стороны пользователя, провоцирующее другое действие на электронном устройстве. В основе всех взаимодействий заложен концепт человека-ориентированному дизайну, где цифровые инструменты отображают различные манипуляции пользователя. Это ядро такого понятия, как «зазабилити» — взаимодействия, которые ведут себя ожидаемым образом [2].

Микровзаимодействия подталкивают пользователя к совершению реальных действий. Они являются эффективным инструментом создания петли привычки, которые формируются, когда пользователи постоянно выполняют одни и те же действия, и состоят из трех элементов:

- предысылка/стимул – триггер, который инициирует действие;
- поведение/действие – оно совершается в ответ на стимул;
- поощрение – польза, которую вы получаете в итоге и причина завершения действия [3].

Формирующие привычки, циклы открывают для пользователя алгоритм из предсказуемых и непрерывных действий, что в свою очередь ведет к возникновению лояльности у пользователя по отношению к продукту.

Зачастую, микровзаимодействия считаются лишь дополнениями в дизайне, отдавая первое место функционалу. Несомненно, функционал и приводит пользователя к продукту, но именно детали, в большинстве своем микровзаимодействия, удерживают его. Доказательством данного утверждения является опыт сервиса микроблогов Twitter. На конец 2013 года акции компании значительно упали, что привело к оттоку пользователей и поставило под удар будущее существование сервиса [4]. После большого количества неудачных попыток удержать аудиторию, компания приняла решение внедрить новый подход к передаче контента в своем приложении, включив в интерфейс анимированные кнопки, переходы между страницами и прочие элементы, подкрепленные анимацией.

Последнного нововведения отток людей значительно сократился, а сами пользователи весьма положительно отзываются о предоставленном им опыте взаимодействия. Этот пример наглядно демонстрирует то, что один из лучших методов в дизайне интерфейсов – управление взаимодействием с клиентом и создание запоминающегося опыта, на сегодняшний день микровзаимодействия справляются с этим наиболее эффективно.

Несмотря на столь очевидные преимущества, которые несут микровзаимодействия в дизайн, многие дизайнеры не используют данную технологию в своих работах. Причиной этому является тот факт, что большинство микровзаимодействий остаются незамеченными большинством пользователей и могут казаться разработчику лишенными всякого смысла. Однако, эти небольшие индикаторы играют важную роль, говоря пользователю о выполненной задаче, значительно облегчают жизнь, освобождая от неопределенности. Микровзаимодействия работают, потому как ориентированы на природное стремление человека к признанию. Пользователь осознает, что система фиксирует его действие и стремится получить визуально приятный отклик, помимо этого микровзаимодействия могут помочь пользователю разобраться в системе. Для дизайнера понять важность этих невидимых микровзаимодействий так же важно, как и умение их проектировать. Все сводится к человеко-ориентированному подходу к дизайну, когда пользователь играет главную роль. Микровзаимодействия основываются на прошлом опыте пользователя – с подобными продуктами, интерфейсами и функциями. Именно поэтому в дизайне мобильного приложения важно учитывать то, что пользователь осознает, с чем уже мог взаимодействовать – и применять эти данные для улучшения юзабилити [4].

В UX значительно то, как приложение взаимодействует с пользователем и какие при этом возникают ощущения. При этом даже незначительные детали достойны пристального внимания, поскольку это является ключом к успешному созданию простого взаимодействия между человеком и мобильным устройством. Создавая решения для эффективных взаимодействий, дизайнеру необходимо действовать на пересечении дизайна, психологии, программирования, иногда лингвистики и других сфер науки и человеческой деятельности. Тщательный анализ целевой аудитории, тестирование идей и концептов микровзаимодействий обычно открывают дверь к более высокому уровню юзабилити. Пользователи взаимодействия с конкретной функцией, ожидая от приложения простых и эффективных микровзаимодействий. Микровзаимодействия могут предоставить пользователям столь необходимую обратную связь и понимание процессов, которые они проходят при использовании приложения. Исходя из всего вышеуказанного, можно сформулировать следующие основные преимущества микровзаимодействий:

- улучшают навигацию в приложении;
- упрощают взаимодействие пользователей;
- предоставляют мгновенную и актуальную информацию о завершенном действии для пользователя;
- дают советы пользователям;
- обогащают пользовательский опыт;
- подталкивают пользователя к действиям;
- нацеливают внимание пользователей;
- делают продукт более эмоциональным.

Микровзаимодействия наглядно иллюстрируют то, что внимание к мелким деталям приносит большие результаты. Именно детали позволяют приложению выделиться на фоне конкурирующих разработок. Вещи, не вызывающие эмилию в работе пользователя с приложением, быстро забываются, но выразительные и актуальные элементы надолго остаются в памяти.

Таким образом, мощная основа из досконально продуманных микровзаимодействий может придать дизайну такие ключевые характеристики успешного продукта, как юзабилити, привлекательность и функциональность. Микровзаимодействие в UX дизайне – один из основополагающих доказательств того, что детальная проработка дизайна позволяет кардинально изменить представление пользователей о продукте.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Saffer, D. Microinteractions: Designing with Details. P.: O'Reilly Media, 2013. – 23 p.
2. Jakob N., R. Budiu, Mobile Usability. P.: New Riders Press, 2012. – 4 p.
3. Cooper A., Reimann R., Cronin D., Noessel C. About Face: The Essentials of Interaction Design. 4th Edition. Wiley, 2014. 83 p.
4. Babich N. Microinteractions: The Secret of Great App Design [Электронный ресурс] // Uxplanet. 2016. URL:<https://uxplanet.org/microinteractions-the-secret-to-great-app-design-4cfef0fbaccf> (дата обращения: 01.10.2018).

УДК 004.928

Б.М. Иванов, М.Е. Черкасов

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

### ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА

Настоящая работа посвящена итогам начавшегося сотрудничества Лаборатории визуализации и компьютерной графики при кафедре «Инженерная графика и дизайн» с научно-образовательным центром «Газпромнефть-Политех». Запросы этой организации довольно широки: начиная от визуализаций расчётов для демонстрации на профессиональных конференциях, и заканчивая созданием рекламных роликов.

Первая фаза проекта связана с визуализацией физических моделей гидродинамического разрыва пласта. Это процесс образования подземный трещины путём закачивания в нефтенесущий пласт несжимаемой жидкости под большим давлением, которая и разрывает породу. Образовавшаяся трещина служит некоторым резервуаром, в который собирается нефть, распределённая в толще породы. При этом, по мере распространения трещины, возле неё происходят микроземлетресения, спровоцированные гидроразрывом. НОЦ «Газпромнефть-Политех» занимается расчётом формы трещины во времени и сейсмической активности вокруг неё. Лаборатория визуализации и компьютерной графики берёт на себя визуализацию всего процесса.

Результатом вычислений сотрудников НОЦ являются файлы текстового формата, описывающие модель трещины, события сейсмической активности вокруг неё и слои породы, физические свойства которых определяют форму и скорость распространения трещины, а также количество возникающих сейсмических событий.

Лаборатории визуализации необходимо было написать программный код, способный считывать и обрабатывать эти файлы и строить необходимые данные в 3D пространстве в пригодном для последующей художественной обработки и анимации виде. Для этих задач был выбран язык программирования Python и пакет для создания трёхмерной графики «Blender» с программным интерфейсом «BlenderAPI» [1, 2, 3]. Были созданы инструменты, позволяющие строить в 3D гидроразрыв различных конфигураций в пределах заданной физической модели и сейсмическую активность вокруг него.

В процессе визуализации решалось довольно много дизайнерских задач. Например, как показать степень раскрытия трещины на разных её участках, когда при размахе всей трещины в полкилометра, её толщина едва ли достигает одного сантиметра. Даже если сделать модель толще в 1000 раз и отвесно осветить, добившись тем самым контрастных собственных теней, распределение толщин по краям будет тяжёлым для восприятия. Раскрытие трещины крайне важно: оно характеризует её поведение в разных слоях породы. Для общих демонстраций было предложено сделать поверхность трещины полупрозрачной, а форму подчеркнуть сетчатым каркасом; так становится видно расстояние между противоположными стенками сетки. Цветом в такой модели показывалось давление внутри трещины. Но в технических визуализациях цвет трещины точно передает её раскрытие. Для этого понадобилось разработать градиент, по которому можно точно определить абсолютное значение толщины в каждой точке. Чтобы это было несложно сделать он должен включать в себя несколько отдельно стоящих цветов, сохраняя при этом интуитивную интерполяцию от низкого значения к высокому (см. рисунок 1).

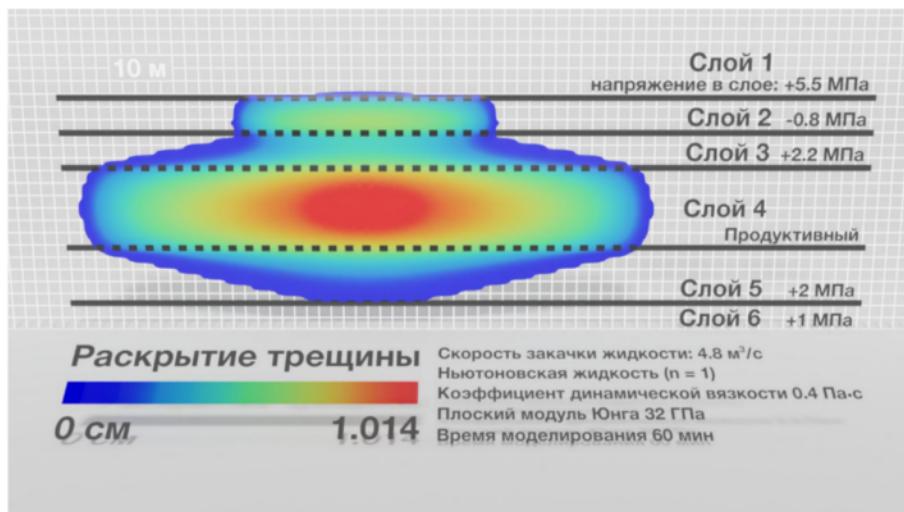


Рисунок 1. Визуализация планарной модели гидродинамического разрыва пласта

В число других задач входила также маскировка погрешностей и артефактов, возникающих при расчётах. Один из таких артефактов – дефект расхождения в соседних ячейках планарной модели трещины, вызывающий сглаживающий эффект в её центре. Для удаления эффекта потребовалось вмешательство в цветовое отображение гидроразрыва. Для того, чтобы акцентировать связь формы трещины со слоями породы, в которых она распространяется, пересечения трещины с границами слоёв дополнительно обозначены пунктиром на поверхности трещины. Не оставались в стороне также и технические аспекты визуализаций, такие как баланс между сложностью применяемых оптических эффектов и временем рендеринга анимации.

Сейчас мы находимся в самом начале нашего сотрудничества с НОЦ «Газпромнефть-Политех». Впереди много перспектив развития. На основе сделанного уже создан программный продукт,читывающий файлы с данными эксперимента с жесткого диска и

безо всякого человеческого вмешательства экспортирующий 3D модель эксперимента в формате \*.obj. В скором будущем создание рекламных видеороликов с анимационными видеоЕффектами. Кроме того, использование очков дополненной реальности позволит эффективно представлять результаты деятельности НОЦ на выставках.

Популяризация науки и способствование обмену научными достижениями в инновационной среде — одна из важных задач, решавшихся в Лаборатории визуализации и компьютерной графики.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Н. Прохоренок Python 3 и PyQt 5. Разработка приложений, Издательство ВНВ-СПб, 2018, 832 с
2. Sergei Savchenko 3D Graphics Programming: Games & Beyond, SAMS, 2000, 450p.
3. John M. Blain The Complete Guide to Blender Graphics: Computer Modeling and Animation, CRC Press, 2012, 524 p.

УДК 74.01/09

С.С. Сименштейн, Т.И. Диодорова  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АЙДЕНТИКИ СПОРТИВНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИИ

С каждым годом в России и в мире интерес к спортивным событиям растёт. Спорт играет важную роль в нашей стране. За последние десятилетия он стал важной частью общества, спортивные традиции развиваются и проигрывают на государственном уровне. Профессиональный спорт стал индустрией с большими государственными и частными вложениями. Коммуникативная эффективность современного визуального сопровождения спортивной организации в XXI веке требует расширения информационно-графической поддержки и соответствия семантической части контексту [1], а также ориентации на целевые группы. Добавление новых носителей, видоизменение и расширение графической части и рекламной поддержки в информационной эре играют особую роль в формировании новых смыслов, ценностей и норм. Культурная идентичность формируется в окружающем нас визуальном пространстве. Тема практической разработки графического сопровождения для спортивных организаций на сегодняшний день мало исследована, однако потребность в этом высока из-за растущей конкуренции, а также тенденции доминирования визуального канала восприятия в современном обществе [2].

Спортивным организациям необходимо постоянное информационно-графическое сопровождение для привлечения новых участников, продвижения на рынке. Фирменный стиль как набор графических элементов выполняет такие функции как: имиджевая, идентифицирующая, дифференцирующая [3]. Современные требования к логотипу как базовому конструкту фирменного стиля предполагают наличие в нём особой визуальной метафоры. Для успешной коммуникации с потребителями бренд спортивной организации, и, в частности его имиджевые элементы, должны отражать его суть, вызывать доверие, формировать положительный современный имидж, соответствовать контексту.

В качестве гипотезы мы предполагаем, что знак спортивной организации в контексте современных графических тенденций и функциональной значимости должен совмещать в себе принципы минимализма, динамики, контраста, а также быть семантически и морфологически проработан.

Для сравнительного анализа мы выбрали ряд спортивных организаций, с целью выявления проблематики разработки айдентики на спортивную тематику. Вторая цель исследования: выявление целевой аудитории и других групп потребителей (администрация города, чиновники, спортивные организаторы и спортсмены, различные службы, зрители).

Задачи: изучение предметной области, сбор материалов, подбор литературы, разработка критериев анализа, анализ аналогов по критериям, опрос целевых групп.

В качестве методов исследования был выбран метод стилистического анализа, он носит эмпирический характер, а в качестве эксперимента был проведен Интернет-опрос (индукционный метод) [4]. Для стилистического анализа были разработаны следующие критерии: *композиция* описывает особенности взаимосвязи морфологических частей, характер целостности, соподчинение элементов; *цвет* описывает диапазон цветов и оттенков, палитру; *тиографика* описывает графическое оформление текста, шрифтовые сочетания; *стилизация* описывает тип графического условного представления, абстрактного (символического) или реалистичного. Индукционный метод предполагает опрос респондентов на базе конкретного визуального материала, содержит критерии «уровень доверия» — степени уверенности потребителя в добросовестности компании на основе визуального образа, позитивного отношения к организации, а также «привлекательность» — уровень эстетической субъективной оценки.

Для анализа были выбраны логотипы следующих общественных спортивных организаций, разработанные за последние 5 лет: «Федерация велосипедного спорта России» (рисунок 1), «Российская Федерация самокатного спорта» (рисунок 2), «Олимпийский комитет России» (рисунок 3), «Федерация лыжных видов спорта России» (рисунок 4), «Федерация сноуборда России» (рисунок 5), «Федерация скейтбординга России» (рисунок 6). Данные организации относятся к неправительственным, они занимаются проведением соревнований, привлекают спонсоров, популяризируют спортивные экстремальные дисциплины, разрабатывают правила игр.



Рисунок 1. Логотип Федерации  
велосипедного спорта России,  
2013г.



Рисунок 2. Логотип Российской  
Федерации самокатного спорта,  
2013г.



Рисунок 3. Логотип  
Олимпийского комитета  
России, 2015г.



Рисунок 4. Логотип  
Ассоциации лыжных видов  
спорта России, 2015г.



Рисунок 5. Логотип Федерации  
сноуборда России, 2015г.



Рисунок 6. Логотип Федерации  
скейтбординга России, 2017г.

Из представленных логотипов композиция 50% динамична, 33% обнаруживает в себе статику и динамику, 17% статична; Цветовая палитра 4/6 логотипов содержит триколор, в 2/6 присутствует один из цветов флага Российской Федерации; Стилизация 67% знаков

содержит абстрактные символы, 33% содержат стилизацию реалистичных изображений; В 83% логотипов присутствуют наборные шрифты, в 17% акцидентные.

Целевые группы общественных спортивных организаций в России двойственны: ядром целевой аудитории являются благополучатели — молодые люди, профессиональные спортсмены и любители, возрастом 23-35 лет (т.н. «шоколение у» по предложенной У.Штраусом теории поколений). Поколение «игрек» интересуется цифровыми технологиями, привержено к использованию Интернета и мультимедийных технологий, обладает высокой скоростью восприятия информации, постматериальными ценности, высокомобильны, стремятся к новому. Также к первичной категории относятся спортсмены возрастом до 22 лет («поколение z» или «цифровое поколение») отличаются поверхностным т.н. клиповым восприятием информации, отсутствием ограничений в мышлении, динамичностью, отрицанием традиционных устоев [5]. Косвенной целевой аудиторией являются организаторы спортивных мероприятий 26-55 лет, а также представители власти.

В качестве эксперимента нами был проведен Интернет-опрос целевых групп: студентов-дизайнеров 22-24 лет, спортсменов 17-25 лет, спортивных организаторов 26-33 лет. Было опрошено 38 респондентов, среди которых 15 дизайнеров, 16 спортсменов и 7 спортивных организаторов. Целью данного опроса было выявление отношения респондентов к логотипам.

Согласно результатам опроса, наиболее привлекательный логотип: «Федерации сноуборда России» — 45% (17 человек: 7 дизайнеров, 9 спортсменов, 1 спортивный организатор); «Федерации скейтбординга России» — 36% (14 человек: 6 дизайнеров, 5 спортсменов, 3 спортивных организатора); «Олимпийский комитет России» — 13% (5 человек: 2 дизайнера, 1 спортсмен, 2 спортивных организатора); «RSA» — 5% (2 человека: 1 спортсмен, 1 спортивный организатор). Наименее привлекательный логотип: «Федерация велосипедного спорта России» — 52% (20 человек: 9 дизайнеров, 8 спортсменов, 3 спортивных организатора); «Российская Федерация самокатного спорта» — 48% (18 человек: 6 дизайнеров, 8 спортсменов, 4 спортивных организатора).

Наибольшее доверие вызывает логотип организации: «Олимпийский комитет России» — 55% (21 человек: 9 дизайнеров, 8 спортсменов, 4 спортивных организатора); «Федерация скейтбординга России» — 35% (14 человек: 6 дизайнеров, 6 спортсменов, 2 спортивных организатора); «Ассоциация лыжных видов спорта» — 10% (3 человека: 2 спортсмена, 1 спортивный организатор). Наименьшее доверие вызывают логотипы: «Российская Федерация самокатного спорта» — 63% (24 человека: 10 дизайнеров, 9 спортсменов, 5 организаторов); «Федерация велосипедного спорта России» — 37% (14 человек: 5 дизайнеров, 7 спортсменов, 2 организатора).

Таким образом, студенты-дизайнеры и молодые спортсмены находят наиболее привлекательными минималистичные абстрактные знаки с элементами динамики, с хорошо читаемой типографикой, в то время как спортивные организаторы тяготеют к более консервативным композициям с элементами как динамики, так и статики. Меньше всего респондентов привлекают логотипы с акцидентным шрифтом, реалистичной стилизацией, дробной композицией и графической избыточностью. Наиболее доверительное отношение выявлено к удобочитаемым знакам со статичной композицией и скрытой семантикой, наименьшее — к трудно читаемым знакам со сложной типографикой и очевидной формой, а также динамичной, но не проработанной композицией.

В результате была предложена следующая описательная концепция: знак организации должен выявлять не конкретное изображение, а символ, также вызывать ассоциацию с деятельностью организации. Предполагается простая форма, без мелких деталей, разработанная с учетом возможности масштабирования, нанесения ее на различные поверхности, создания знака в объеме для использования его в пространстве, использования

логотипа для анимации. Графическое значение должно быть связано с шрифтовым блоком, за основу шрифта в логотипе берется существующая гарнитура с дальнейшей обработкой, при этом не должна теряться его читабельность. Получившийся фирменный блок должен быть контрастным, удобочитаемым как и в темном варианте на светлом, так и инвертированном и чёрно-белом, поэтому предположительно не следует использовать более трех цветов.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Симбирцева Н.А. // Тест культуры: культурологическая интерпретация : сборник статей / Н.А. Симбирцева. — М.-Берлин : Директ-Медиа, 2015. — 236 с..
2. Вольсон Ю.Р., Вольчина А.Е. Визуальное восприятие в современном обществе или куда движется галактика Гуттенберга? Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал), Modernresearchofsocialproblems, №4(48), 2015. С. 185-186.
3. Цурри О.Г. Фирменный стиль в создании благоприятного имиджа компании. Альманах теоретических и прикладных исследований рекламы. 2016. №1. С. 91-95.
4. Овчинникова Р.Ю. Методологические основы дизайн-исследования. Омский научный вестник № 1 (115) 2013. С. 205-208.
5. Кулакова А.Б. Поколение Z: теоретический аспект // Вопросы территориального развития. 2018. №2 (42). С. 1-10.

УДК 378, 747.012

М.И. Саяпина, Т.К. Ермолова

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

#### МЕТОДЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В ОНЛАЙН ОБРАЗОВАНИИ

За последние несколько лет сильно выросла популярность дистанционного онлайн образования. В 2012 году Министерство образования России выпустило приказ, позволяющий при реализации программ обучения использовать электронное обучение и дистанционные образовательные технологии [1]. Развитие данной области в России поддерживается на государственном уровне. Многие ВУЗы создают свои собственные программы онлайн обучения. Возрастающая ценность времени и технических возможностей делают онлайн образование все более востребованным и доступным.

Обычно курс электронной образовательной программы состоит из видеоролика, сопровождающего текстового материала и тета или упражнений для проверки усвоенных знаний. Однако также возможно использование каждого способа предоставления информации отдельно, существуют курсы, базирующиеся, например, только на текстовых тьюториалах. Видеоматериал может быть представлен как в виде лекционных занятий с педагогом, так и в виде анимационных роликов с закадровой озвучкой. Длительность роликов на курсах у разных обучающих онлайн платформ не одинакова, существуют как и короткие видео на 3-5 минут, так и часовые лекции.

Онлайн курсы имеют большую востребованность, однако не все пользователи доходят до конца разработанной программы обучения. Например, коэффициент удержания студентов до конца курса на популярной платформе дистанционного обучения Coursera составляет лишь 4% [2]. При этом количество обучаемых студентов уменьшается на каждом следующем этапе курса. Для проектов по публикации образовательных материалов в интернете в виде набора онлайн-курсов данные показатели, даже в платных программах обучения с получением сертификата по окончанию, являются на сегодняшний день нормой. Такая же ситуация обстоит и в дистанционном обучении Гарварда. Количество завершивших

бесплатный курс и получивших сертификат составляет всего 6% [3]. Аналитики Массачусетского технологического института в своем исследовании слушателей 17 курсов, которые размещены на онлайн платформе edX подсчитали, что только 5% пользователей доходят до конца обучения [1].

*Актуальность* проводимого исследования обусловлена развитием и увеличением популярности онлайн курсов. В связи с прошедшими исследованиями в дистанционном обучении можно выделить такую проблему, как сложность эффективной подачи информации [2]. Различные средства для предоставления возможности усваивать материал – видео лекции, текст, анимированные ролики – имеют свои плюсы и минусы.

Цель проводимой работы заключалась в определении положительных и отрицательных сторон популярных способов представления информации в онлайн курсах с помощью эксперимента. Тест проводился на группе 30 студентов от 20 до 24 лет с художественным образованием. Каждому был предложен предварительный тест на знание материала. После успешного прохождения группа была разделена на подгруппы из 10 человек. Для тестирования были подготовлены материалы, содержащие в себе одно количество информации, но представленное в разных формах – видео лекция, анимационной ролик, текстовый тайпариал.

При проведении эксперимента первой группе для ознакомления был представлен короткий видеоролик на 3 минуты с лектором, смонтированный в программе SONY Vegas Pro из уже имеющегося материала в свободном доступе. Данный метод распространен в качестве обучающего материала из – за того, что лекции в большинстве случаев используются в традиционном очном образовании и являются более знакомым способом взаимодействия со студентом [1]. После просмотра видео был проведен тест на определение количества усвоенного материала. В результате средний процент усвоенной информации у участников составил 60%. Среди группы студентов полностью выполнили тест 2 человека. Интересно, что в качестве достоинства такого способа представления группой было выделено ощущение личного присутствия, а недостатки основывались на монотонности повествования и частом отвлечении от информации на лектора. По результатам тестирования можно предположить, что усвоение материала в данном случае происходит оттого, что люди привыкли слушать человека. Человеческий голос ведет слушателя по материалу, устанавливая интонацией акценты на определенные части транслируемых данных.

Для второй группы на основе информации, представленной в ролике с лектором, был подготовлен анимационный ролик с закадровой озвучкой на 3 минуты с использованием средств AdobeAfterEffects. Звуковая дорожка была взята из видео лекции. Анимационные ролики имеют большую популярность из – за своей динаминости повествования и более увлекательной подачи. По результатам тестирования для выявления остаточных знаний подавляющее большинство студентов усвоило достаточное количество информации, 2 человека прошли тест на проверку знаний полностью. В качестве плюсов тестируемые отметили, что видео вызывает больший эмоциональный отклик. В дополнение, материал, представленный в данном виде быстрее запоминается и проще воспринимается, так как сам процесс восприятия пассивный. Однако, в качестве недостатков были указаны элементы анимационного сопровождения, на которые студенты периодически отвлекались и теряли нить повествования. Так же группе тестируемых было сложно сразу оценить количество информации, поданной в ролике. Сложно было определить, когда кончится одна подтема и начнется другая.

В качестве материала для третьей группы был подготовлен статичный текстовый материал с иллюстрациями в программе Adobe InDesign на основе информации, представленной в видео с лектором. Время ознакомления с материалом было не ограничено.

По данным исследований такой способ подачи информации является привычным (инстинктивным) способом получения знаний для человека [4]. Группа показала большой процент усвоемости материала по результатам тестирования, но меньшее количество людей смогло фокусироваться на информации достаточно долго чтобы ее запомнить. Среди студентов только 1 человек полностью отвечал на вопросы теста. Выявленной проблемой является трудность запоминания, не смотря на возможность регулирования темпа получения информации. В текстовом материале акценты на определенной информации воспринимались хуже, чем в видеоматериалах с голосовыми интонациями. Подача текста была охарактеризована как скучная. Были названы и шлюзы: отсутствие отвлекающих элементов, возможность остановиться на затруднительном моменте и осмысливать материал.

*Выводы.* Проведенное исследование позволяет сделать следующий вывод - каждый из переложенных методов подачи информации в онлайн обучении имеет свои преимущества и недостатки. Для достижения максимальной эффективности обучения требуется комбинаторика методов с целью устранить отвлекающие факторы. Анализ показал, что наибольший процент восприятия и запоминания материала имеет анимационное видео с закадровой озвучкой. Однако для лучшей навигации по видео для удобства пользователя лучше использовать систему таймкодов, с помощью которых можно переходить на интересующий момент в видео, не тратя время на его поиски вручную. Так же для более продуктивного обучения следует использовать в качестве сопровождения к видео PDF – файл, базирующийся на информации из ролика и содержащий в себе кроме того тесты на повторение материала. Нужно выяснить, какой вариант комбинации подачи информации будет более эффективным и интересным для восприятия.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Петькова Ю.Р. История развития дистанционного образования. Положительные и отрицательные стороны МООС. – Успехи современного естествознания, 2015. – № 3 – С. 199-204
2. D. F. O. Onah, J. Sinclair, R. Boyatt. Dropout rates of massive open online courses: Behavioral patterns. – Edulearn14, 2014.
3. Reconsidering MOOC Completion Rates – HarvardxURL: [https://harvardx.harvard.edu/reich\\_12814](https://harvardx.harvard.edu/reich_12814) (дата обращения: 02.10.2018)
4. Tianlong Zu, John Hutson, Lester C. Loschky, N. Sanjay Rebello. Use of Eye-Tracking Technology to Investigate Cognitive Load Theory – Cornell University Library, 2017.

УДК 76.01

Е.А. Шлыкова, Г.Г. Сорокина

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

#### ФИРМЕННЫЙ СТИЛЬ МУЗЕЙНОЙ ВЫСТАВКИ КАК СОВРЕМЕННОЕ СРЕДСТВО КОММУНИКАЦИИ

Музей в настоящее время является развивающимся социокультурным институтом, постепенно вводящим новые подходы в системе коммуникации, такие как использование новейших экспозиционных технологий, музейный менеджмент и маркетинг, разработка экспозиционного дизайна и создание бренда музея.

Музейная экспозиция является целенаправленной и научно обоснованной демонстрацией музеиных предметов, которые организованы композиционно, снабжены комментарием, технически и художественно оформлены, создавая специфический музейный образ общественных и природных явлений [1]. Фирменный стиль выставки, а именно: логотип, фирменные цвета и шрифты, способы вёрстки печатной продукции, графические

элементы и их стилистика помогают посетителю в наиболее ясной форме воспринять информационный блок, представленный на экспозиции. Графическое сопровождение экспозиционного пространства экспонатов должно быть наиболее дружелюбным для пользователя, давать четкие наставления для дальнейшей навигации, включать в себя определенные визуальные коды, перекликающиеся с тематикой выставки. Поэтому графическое дизайн-сопровождение выставки является актуальной темой в экспозиционном дизайне.

Все эти положения справедливы и при создании виртуальных выставок, которые сегодня являются достойной альтернативой реально существующим музеям. Статистические исследования, проводившиеся в 2005-2015 гг. выявили возросший интерес к уникальным коллекциям, еще не экспонирующимся в общем доступе [2]. Таковыми являются ценные историко-этнографические коллекции, рассказывающие о малых и исчезающих народах требующие быть представленными широкой аудитории. Многие коллекции сегодня хранятся в закрытых музейных фондах или частных собраниях [3].

Примером могут служить и разнообразные вещественные объекты, относящиеся к истории и научным открытиям Политехнического университета Петра Великого в Санкт-Петербурге. Разрозненные, но уникальные экспонаты могут быть сегодня объединены в единую систему современными экспозиционными и информационными технологиями (создание сайта музея, виртуальная выставка) [4].

Исследования последних лет выявляют исключительную важность графического дизайна в рекламной, музейно-экспозиционной и медиа среде в качестве средства привлечения новых посетителей и способа удержать внимание во время осмотра выставки.

В разработке же самого дизайн-проекта немаловажную роль играет предварительное социологическое исследование, которое выявляет факторы, воздействующие на посетителя во время осмотра экспозиции: исследование каналов, через которые разные возрастные группы получают информацию о выставках, анализ современных способов коммуникации, используемых в музеях или на отдельных выставках.

В качестве примеров наиболее удачного современного графического дизайна-проектирования можно назвать Музей Этнографии в Кракове (Польша). Данный музей предлагает современную интерактивную коммуникацию посредством включения юных посетителей в исследование постоянной экспозиции музея. Буклеты-путеводители включают в себя яркие иллюстрации, задания и вопросы, позволяющие детям окунуться в мир этнографии. Здесь, кстати, нельзя не согласиться с утверждением, что буклет это одновременно сопровождение выставки и квинтэссенция ее смысла, способ передачи основного авторского послания, результат работы многих сотрудников, мемориальный сувенир для посетителей [5].

Графическое сопровождение выставки (буклет, тематический путеводитель, квест) является неотъемлемой частью музейной экспозиции, направляет посетителя, вкладывает правильные смыслы в логику построения маршрута, даёт подсказки. Графическое оформление путеводителя разрабатывается для конкретной возрастной аудитории. Так, детские музейные путеводители в Краковском музее обладают следующими качествами: яркие, открытые цвета, иллюстрации с мелкой детализацией и паттернами, присутствующими на экспонатах, читабельный шрифт без засечек.

Ещё одним примером современной системы коммуникации посредством детально разработанного дизайн-проекта и использования фирменного стиля выставки стал Национальный музей Шотландии, находящийся в Эдинбурге. Например, выставка «Паттерны жизни» имеет нестандартное цветовое решение. Каждая отдельная музейная коллекция объединена каким-либо одним цветом, на фоне которого выставлены все музейные экспонаты данной темы. При этом все подписи к экспонатам выполнены в общем

ключе, а информационные стенды разных тематик отличаются лишь цветом фона. Таким образом создаётся единое экспозиционное пространство, где за основу взято использование одного и того же шрифта и способа вёрстки сопровождающего текста.

Очень интересной является возможность исследования экспонатов музея с помощью виртуального тура от GoogleStreetView, что позволяет прогуляться по залам музея, не выходя из дома. Подобная система реализована и в музеях Санкт-Петербурга, например: в Русском музее и Кунсткамере.

Кунсткамера (Музей антропологии и этнографии имени Петра Великого Российской академии наук) – один из интереснейших музеев мира. Однако многие его коллекции хранятся сегодня в фондах и не могут экспонироваться из-за нехватки выставочных помещений. Как один из вариантов решения этой проблемы является создание виртуальных выставок, посвященных отдельным собраниям, средствами информационного и графического дизайна.

Для создания дизайн-проекта виртуальной выставки «Влахи» авторами был проведён социологический опрос для нескольких возрастных групп (целевая аудитория этнографической выставки может быть самой широкой: дети, школьники, студенты, семейные пары, пенсионеры). Большинство опрошенных были студенты 17-23 лет. Целью опроса стало определение преимущественного источника информации о выставках. Результат опроса показал, что 81% респондентов выбрали интернет-ресурс, 38,1% указали друзей в качестве информантов о выставках, 28,6 % указали афиши и т.д. Также выяснино насколько часто респонденты используют какие-либо сопроводительные материалы в течение осмотра экспозиции (66,7% используют буклет, если он представлен на выставке; 33,3% всегда читают информационные стенды и подписи к экспонатам, 42,9% только при условии заинтересованности). Оказалось, что примерно половине опрошенных важен дизайн сопроводительных материалов. Что касается музейных мобильных приложений, то около половины респондентов с радостью бы пользовались данной возможностью, если бы знали о них.

Итоги анкеты показали возможности для увеличения посетителей выставки посредством объединения средств графического дизайна и интернет-ресурсов (использование электронных баннеров и афиш в фирменном стиле выставки, качественный дизайн музея или выставки), поскольку потенциальные посетители или виртуальные зрители находят интересные для них выставки через интернет. Также немаловажным является факт большой заинтересованности в использовании печатных, вспомогательных материалов во время обхода экспозиции и желания пользоваться мобильными приложениями.

Проведённое исследование позволяет сделать следующий вывод: в современном музее необходим комплексный подход в дизайне и продвижении музейной экспозиции, то есть необходимо работать как с традиционными средствами применения графического дизайна (дизайн выставок, подиумов, информационных стендов), так и с применением новых информационных технологий (сайты, мобильные приложения, виртуальные выставки).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Щербина А.В. Музейное проектирование. Учебно-методическое пособие. Тольятти. Тольяттинский государственный университет. 2011.
2. Kovaleva A., Epstein M., Parik L: National heritage branding: a case study of the Russian Museum of Ethnography, Journal of Heritage Tourism. 2017.
3. Сорокина Г.Г., Козушка Я.Е., Ермолова Т.К. Особенности разработки современного фирменного стиля музея. Неделя науки СПбПУ: материалы научной конференции. СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2017 181-184 стр.

4. Сорокина Г.Г. К вопросу о социальных функциях и формах культурно-образовательной деятельности историко-этнографических музеев // Проблемы классификации, типологии, систематизации в этнографической науке. Материалы Пятых Санкт-Петербургских Этнографических чтений. СПб. 2006. 0,4 п.л.
5. Руденко Н.И. Музейные практики производства культуры: на примере выставочной деятельности Российского этнографического музея. Санкт-Петербург. 2015.

УДК 311.218

В.О. Мошкин, В.В. Лаптев

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

## ТИПОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНТЕРАКТИВНОЙ ИНФОГРАФИКИ В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ

*Введение.* С развитием общества значительно увеличивается количество информации, которой люди обмениваются между собой. Этим обуславливается развитие такой области коммуникативного дизайна, как инфографика. Новые технологии в области человеко-компьютерного взаимодействия позволяют представлять данные в интерактивной форме. Понятие «интерактивность» подразумевает наличие обратной связи на действия пользователя. Интерактивная инфографика позволяет отображать сложные информационные системы, а также делает возможным их динамическое изменение самим пользователем. Наибольшую популярность данный вид инфографики приобрел в сети Интернет, позволяющий реализовывать интерактивность на практике.

Одним из первых ученых, предложивших способы классифицировать инфографику, был Эдвард Тафти. В монографии «Visual Display of Quantitative Information» (1983) он разделяет инфографику на четыре группы: карты данных, временные ряды, повествовательная графика пространства и времени, и более абстрактные конструкции — реляционная графика [1]. В определенной степени это коррелировалось с типологическим делением графики Ж. Бертена на диаграммы, карты, знаки и сети [2]. Позднее исследование в области типизации информационной графики «A Classification of Visual Representations» проводил Лозе со своими коллегами, которое было опубликовано в Communications of the ACM в декабре 1994 года [3]. Результат работы — классификация инфографики основанная на проведенном эксперименте. Отобранные 60 примеров информационной графики были оценены испытуемыми. На основе полученных результатов разработана классификация, представлена в виде диаграммы.

*Актуальность* обусловлена отсутствием единой системы классификации интерактивной инфографики используемой в сети Интернет. Существующие решения, предложенные М. Нихами и В. Раджаманикам [4], В. Вебер и А. Вензель [5], не учитывают ряда особенностей веб-пространства, являющимися основополагающими для дальнейшей типизации интерактивной инфографики в вебе. Классификация позволит показать весь спектр доступных возможностей использования и создания данного вида инфографики.

*Цель работы.* Выявление основных типов интерактивной инфографики. Создание единой системы классификации.

*Задачи.* Анализ примеров интерактивной инфографики; выявление основных критериев типизации; проведение сравнительного анализа; формулирование основных типов интерактивной инфографики.

*Исследование.* В процессе исследования использован метод сравнительного анализа, позволяющий выявить ключевые различия в информационной графике, на основе которых возможна дальнейшая типизация. Из существующих исследований по классификации

инфографики выбраны следующие критерии типизации: по степени интерактивности, по коммуникативному намерению, по вектору действия. В дополнение к этому, введена оценка инфографики по способу взаимодействия, по используемым средствам передачи информации, по технологии реализации и по возможности ввода собственных данных пользователем. Данные параметры являются определяющими для интерактивной инфографики, что обуславливает их использование в качестве критериев для типизации. Нами была создана таблица со сравнением 20 вариантов интерактивной инфографики, выбранных из списка М. Эвилл [6]. Выполнена оценка инфографики по каждому из перечисленных признаков, являющихся критериями типизации.

В результате исследования инфографика была разделена на следующие типы по заданным критериям:

1. Уровень интерактивности: низкий, средний, высокий. Разделение по данному критерию предложено в исследовании В. Вебер и А. Вензель. Низкий уровень интерактивности подразумевает навигацию внутри инфографики при помощи различных способов взаимодействия, но не позволяет изменять представленные данные. Средний уровень позволяет изменять входные данные, с их статичным изображением. Инфографика высокого уровня интерактивности объединяет в себе возможность навигации, а также позволяет динамически изменять данные.

2. Вектор действия: линейный, нелинейный, смешанный. Линейная интерактивность подразумевает определенный сценарий взаимодействия с инфографикой, заданный её разработчиками. Нелинейный вектор действия позволяет различные способы взаимодействия с инфографикой и не ведет пользователя по определенной последовательности восприятия информации. Смешанная интерактивность совмещает в себе определенные сценарии взаимодействия с инфографикой, а также дает возможность пользователю самостоятельно исследовать информацию при помощи различных способов взаимодействия.

3. Способ взаимодействия: наведение на объект, выбор объекта, прокрутка рабочей области, выбор параметров для фильтрации, ввод текста, масштабирование рабочей области, перемещение объектов. Взаимодействие с интерактивной инфографикой может осуществляться различными путями и при помощи различных элементов управления. Данный критерий не позволяет разделить инфографику по определенным группам, так как интерактивная инфографика, как правило, поддерживает несколько способов взаимодействия. Определение количества и вида элементов управления инфографикой способствует её типизации по уровням интерактивности.

4. Используемые средства передачи информации: временная шкала, диаграмма, презентация, цветовое кодирование, аудио, анимация, схема, иллюстрация, картография, цикограмма. Средства отображения информации расширены относительно [7] и определяют структуру и внешний вид информационной графики. Выбор средства передачи зависит от объема информации необходимой для визуализации, носителя инфографики и технологии создания.

5. Коммуникативное намерение: повествование, исследование, побуждение, инструкция. Под коммуникативным намерением подразумевается цель, которую преследует инфографика. Нами использована классификация по четырем параметрам, предложенная М. Нихами и В. Раджаманикам. Повествование подразумевает донесение до пользователя информации преследующую определенную цель и отражающее мнение автора. Исследование содержит набор данных, которые представлены в графическом выражении. Данный тип подразумевает пользователю самостоятельно оценивать информацию и делать выводы на её основе. Инфографика побуждения преследует цель создать намерение у

пользователя к выполнению какого-либо действия. Инструкция содержит в себе последовательность определенных шагов для достижения определенного результата.

6. Используемые технологии: HTML5, CSS, JavaScript, JS библиотеки. В дополнение к стандартным инструментам создания веб-приложений, существуют библиотеки специально созданные для создания инфографики в веб-пространстве: Chartlist.js, Timesheet.js, Vis.js, D3.js и другие. Данная технология упрощает создание информационной графики для веб-приложений, но содержит ограниченное количество настраиваемых параметров, снижающих разнообразие визуального ряда и структуры.

*Результат.* 80% из проанализированных сайтов поддерживают низкий уровень интерактивности, на средний и высокий уровни приходится по 10%. Низкий уровень интерактивности может включать в себя инфографику со сложной структурой и с использованием множества способов взаимодействия, но отсутствие возможности ввода собственных данных пользователем определяет распределение по данному критерию. По вектору действия 60% примеров интерактивной инфографики соответствуют нелинейному типу, 25% — смешанный, 15% — линейный. Взаимодействие с инфографикой осуществляется при помощи различных способов. Совмещение данных способов присутствует во всех проанализированных вариантах нами вариантах. Наиболее используемыми являются наведение на объекты (65%) и выбор объекта (60%). Основными средствами передачи информации являются диаграммы, используемые в больше чем половине рассмотренных нами примеров. Для интерактивной инфографики характерно совмещение различных средств представления информации. Вспомогательные средства используются для упрощения восприятия информации пользователем. По коммуникативному намерению 50% относятся к исследованиям, 30% повествование, 5% побуждение, 5% инструкции. Все примеры интерактивной инфографики рассмотренные нами созданы при помощи технологии HTML5 и CSS, на основе которых создаются все веб-приложения. 65% используют JavaScript. 10% созданы при помощи специальных JS библиотек.

*Выход.* В основном в веб-пространстве используется инфографика с низким уровнем интерактивности, которая, как правило, имеет структуру с нелинейным вектором действия, позволяющую пользователю свободно выстраивать порядок взаимодействия с информацией. Для представления информации используются средства визуализации данных свойственные статической инфографике. Также, информация выводится посредством анимированной графики, видео записи и аудио дорожки.

В итоге проведенного нами исследования были предложены 6 критерии для типизации интерактивной инфографики в веб-приложениях. Для каждого критерия выделены основные типы с их описанием. Разработанная система классификации может быть использована для дальнейшего исследования в области информационных технологий.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. E. Tufte. Visual Display of Quantitative Information. 2nd Ed. — Graphics Press, 2001. — 208 c.
2. Bertin, J. Sémiologie Graphique. Les diagrammes, les réseaux, les cartes / Jacques Bertin. — Paris : Mouton, Gauthier-Villars, 1967. — 431 p.
3. Lohse, G.L., Biolsi, K., Rueter, H.H.: A Classification of Visual Representations. — Communications of the ACM 37(12), 1994. — C. 36–49.
4. M. Nichani, V. Rajamanickam. Interactive Visual Explainers — A Simple Classification, September 2003 [Электронный ресурс]: elearningpost, Режим доступа: [http://www.elearningpost.com/articles/archives/interactive\\_visual\\_explainers\\_a\\_simple\\_classification](http://www.elearningpost.com/articles/archives/interactive_visual_explainers_a_simple_classification) (дата обращения: 12.10.2018) — Загл. с экрана. — На англ. яз.
5. W. Weber, A. Wenzel. Interaktive Infografiken: Standortbestimmung und Definition. In W. Weber, M. Burmester, R. Tille. Interaktive Infografiken. — Springer Vieweg, 2013. — C. 3-23.

6. Meghan Hewitt. 101 of the Most Fantastic Interactive Infographics You'll Love [Электронный ресурс]: Column five media, Режим доступа: <https://www.columnfivemedia.com/101-fantastic-interactive-infographics-youll-love> (дата обращения: 10.10.2018) — Загл. экрана. — Наангл. яз.
7. Лаптев В.В. Проектные основы инфографики : учеб. пособие / В.В. Лаптев. — М. : АВАТАР, 2016. — 287 с.

УДК 539.12

К.И. Михайлов

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

## МОНИТОРИНГ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РЕСУРСОВ СМЕШАННОЙ ПРИРОДЫ В ОБЛАЧНОЙ СРЕДЕ

*Введение.* Современные информационно-вычислительные системы (ИВС), базы данных (БД), системы контроля промышленного оборудования и технологического процесса, системы контроля транспорта и системы контроля энергии строятся одновременно в локальных и облачных контурах. Облачные системы мониторинга оправданы не только с точки зрения создания массивов больших данных для машинного анализа, но и для возможности дистанционного ручного и машинного управления. При этом важную роль занимает визуализация результатов мониторинга и управления – возможность принимать правильные оперативные и управленческие решения, прослеживать изменения и фиксировать результаты принятых решений.

*Цель работы.* Провести анализ доступных мониторинговых систем и провести опытное внедрение выбранной облачной системы на инфраструктуре смешанной природы, провести анализ возможности применения методов машинного обучения на примере оперативного анализа попадания актуальных показателей измеряемых системой мониторинга параметров в коридор среднестатистического отклонения на периоде наблюдений, визуализировать такие попадания.

Для решения задачи были проанализированы источники актуальных данных об облачных вычислениях, бессерверных (AWS Lambda, IBM OpenWhisk и Google Cloud Functions) и программно-определяемых вычислениях (Software-Defined Computing) [1, 2]. Благодаря популярному в наше время микро-сервисному подходу, при котором каждый конкретный программный компонент наилучшим образом выполняющий свою небольшую функцию, современные облачные вычисления и вопрос их мониторинга перестает быть тривиальным. Классические подходы к мониторингу и управлению инфраструктурой, описанные в библиотеках ППЛ и еТОМ, становятся недостаточными [3], классические инструменты недостаточными. Для решения задачи была выбрана мониторинговая система SAYMON [4], обладающая богатыми средствами визуализации и позволяющая динамически подключать и снимать с контроля объекты произвольной природы. Важной особенностью, необходимой в целях данного исследования является наличие в системе мониторинга подсистемы хранения временных рядов измерений, позволяющих анализировать повторяемость измеряемых исторических данных методами статистического анализа [5].

Каждый конкретный измеряемый параметр – скорость отклика ИВС или БД, температура или уровень шума в производственном помещении или на поверхности сложной промышленной установки, частота и сила тока в электроснабжающем контуре могут иметь свои собственные индивидуальные коридоры нормальных значений, средние, максимальные и минимальные значения на циклически повторяющихся временных промежутках. В рамках работы было выполнено подключение более 100 параметров анализа работы вычислительного, инженерного и климатического комплексов, наблюдаемых 14 дней.

На рисунке 1 приведен пример адаптивного коридора нормальных значений для одной из производственных метрик (температуры) на диапазоне суток. С каждым новым днем, каждой новой неделей и каждым новым годом статистическая картина нормальных значений становится всё более точной и автоматическая установка коридора срабатывания уровня тревоги для данного параметра на уровне среднеквадратичного отклонения всё более надежным. Уровень критических значений для каждого параметра может быть индивидуально настроен, по умолчанию может быть принято условие превышение зарегистрированных ранее экстремумов (минимумы или максимумы). На рисунке 2 представлен пример единовременной визуализации большого количества наблюдаемых параметров, отмечая цветами уровни тревожности показателей.

*Результаты.* Разработанный подход к мониторингу параметров работы ресурсов смешанной природы позволил устранить необходимость в ручной настройке пороговых значений и тревожных оповещений, что позволяет сохранить управляемость для динамически изменяющихся окружений и сократить затраты на сопровождение ресурсов инфраструктуры. Работа выполнена и результаты используются в облачном окружении и на оборудовании международных ИТ и производственных компаний РОССИННО, Россия [6], Uniliver, Великобритания-Нидерланды [7], ExPay, Таиланд [8].

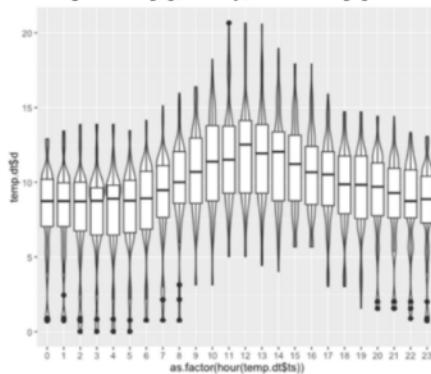


Рисунок 1. Визуализация дневного адаптивного коридора нормальных значений для температуры

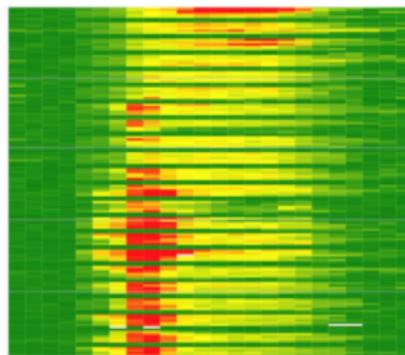


Рисунок 2. Визуализация параметров работы большого числа метрик

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Next Generation Cloud Computing: New Trends and Research Directions Blesson Varghese School of Electronics, Electrical Engineering and Computer Science, Queen's University Belfast, UK Rajkumar Buyya Cloud Computing and Distributed Systems (CLOUDS) Laboratory School of Computing and Information Systems, The University of Melbourne, Australia, 07 September 2017, <https://arxiv.org/pdf/1707.07452.pdf>
2. Мещеряков С.В., Иванов В.М. Методы оптимального проектирования баз данных производственного оборудования. – СПб: СПбГПУ, 2012. <http://gpupress.ru/>
3. An Introductory Overview of ITIL® V3, Alison Cartlidge, Ashley Hanna, Ashley Hanna, Ivor Macfarlane, John Windebank, Stuart Rance, itSMF Ltd, 2007, [http://www.itilnews.com/uploaded\\_files/itSMF\\_ITILV3\\_Intro\\_Overview.pdf](http://www.itilnews.com/uploaded_files/itSMF_ITILV3_Intro_Overview.pdf)
4. Мониторинговая система SAYMON <https://saymon.info>
5. Кучерова К.Н., Мещеряков С.В., Щемелинин Д.А. Сравнительный анализ систем мониторинга глобально распределенных вычислительных комплексов // Системный анализ в проектировании и управлении: Сб. науч. тр. XX Международной научно-практической конференции, Ч. 2, СПб, СПбГПУ, 2016. <http://elib.spbstu.ru/dl/2/k16-18.pdf/info>
6. ООО «РОССИИННО», <http://www.rossinno.biz>
7. Unilever N.V. <https://www.unilever.com>
8. Expay Group Co.,Ltd. <https://www.exipay.asia>

УДК 004.522

Л.А. Никитина

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

## ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРФЕЙСОВ ДЛЯ НЕЗРЯЧИХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

*Актуальность.* В современном обществе, где информационные технологии являются одной из наиболее востребованных и используемых областей, не у всех существует физическая возможность их использования.

В настоящее время в Российской Федерации насчитывается около одного миллиона людей, имеющих нарушения зрительной функции. А в мире эта цифра приближается к 200 млн.

На сегодняшний день активно развиваются ассистивные технологии для доступа к персональному компьютеру людей с различными ограничениями. Разработкам в этой области уделяется внимание не только правительством, но и частными компаниями, такими как Apple, Google, Microsoft.

*Цели и задачи.* Целью работы является разработка рекомендаций по проектированию интерфейсов приложений, доступных для людей с нарушениями зрительной функции. Ее задачей являются исследование особенностей восприятия и пользовательского опыта слепых и слабовидящих, а также исследование существующих приложений для незрячих пользователей.

Существующие программные системы часто достаточно просты и удобны для обычных пользователей, однако они не всегда бывают удобны для слепых и слабовидящих людей. Причина в том, что их графический интерфейс не удовлетворяет особые потребности слепых, а также в них могут отсутствовать соответствующие функции. Таким образом, речевой синтезатор и считыватель экрана по-прежнему являются базовыми средствами, которые используются слепыми и слабовидящими пользователями для получения информации с помощью компьютера [1, 2].

Современные разработки в сфере систем взаимодействия человека с компьютером при использовании разговорной речи приносит не только новые ожидания и надежды, но и новые проблемы. Разработка подходящих стратегий диалога, которая, несомненно, является одним

из важнейших аспектов развития диалоговых систем, крайне важна для пользователей с ослабленным зрением. Этот аспект представляется особенно важным, если учесть, что для людей с ограничениями по зрению компьютер – это один из основных источников информации.

Во многих приложениях пользовательские интерфейсы для зрячих и слабовидящих людей практически не различаются. Это, например, случай диалоговых систем, взаимодействие в которых происходит по телефону. Однако многие системы используют визуальную составляющую как важную выходную информацию, и в основном они не рассчитывают на то, что пользователь может быть слепым, вследствие чего игнорируют конкретные потребности данной части пользователей [3, 4]:

– Система должна обеспечивать удобное управление с помощью комбинации речевых команд и клавиатуры (команды «горячих клавиш»).

– Речевые команды должны поддерживаться речевым (системным) командным словарем, который будет достаточно богатым для того, чтобы позволить выражать команды различными способами, в результате чего управление системой станет более интуитивно понятным.

– Простота настройки и конфигурации является крайне важной особенностью подобных систем, особенно для незрячих пользователей, которые часто используют систему в течение длительного времени.

– Так же важно, чтобы пользователь мог быстро получить информацию и дать информационный обзор.

Одна из наиболее важных проблем в разработке систем разговорной речи для слабовидящих пользователей заключается в необходимости быстро передавать разнообразную информацию предоставлять достаточную ответную информацию в соответствии с запросами пользователей. Основной способ управления этим – это, конечно, использование звука. Это можно сделать в различных формах:

– Синтезированный голос, создаваемый речевым синтезатором на основе слова. Данный тип звука может использоваться для озвучивания выходных сообщений и текстовых данных. Используемый синтезатор речи должен применять базовые интонационные функции для повышения качества речевого вывода и для различия различных типов высказываний. Он также должен иметь возможность использовать различные типы голоса, которые могут быть настроены пользователем.

– Сэмплированный голос, который может использоваться для обратной связи с пользователем. Различные типы голосов используются, чтобы помочь пользователю различать типы сообщений.

– Звук, создаваемый звуковым синтезатором, волновыми таблицами или специальными образцами. Этот тип неречевого звука используется, во-первых, для звуков окружающей среды, применяемых для обеспечения обратной связи с действиями пользователя, во-вторых, он может использоваться для наушников.

Гибкое использование различных типов речи может существенно ускорить общение. С другой стороны, это может также запутать пользователя, если он или она не знакомы с соответствующими техниками. Следовательно:

– Система должна выяснить уровень пользователя, с которым она взаимодействует новичок ли это или опытный пользователь. Это можно сделать либо путем автоматического определения на основании пользовательских реакций, либо путем объявления имени пользователя;

– В зависимости от установленного опыта пользователя система выбирает соответствующую стратегию, то есть уровень связи, который объединяет явную и неявную информацию.

– В любое время пользователь может использовать команду EXPLAIN, которая объясняет значение неявной информации и, следовательно, обучит пользователя с ней обращаться.

– Система проверяет связь; если она обнаруживает, что пользователь демонстрирует тенденцию слишком часто использовать EXPLAIN (или если пользователь вообще не использует EXPLAIN), она переключает уровень связи.

– Пользователь может отключить описанное выше «регулирование», чтобы включить режим обучения или установить уровень связи вручную.

Разработка пользовательских интерфейсов и систем машинного общения, ориентированных на людей с ограничениями по зрению, создает определенные проблемы, которые можно частично решить путем адаптации стратегии диалога. Но помимо упомянутых остается еще много не решенных проблем, которые не позволяют компьютерам и смартфонам быть доступными и удобными слабовидящим пользователям в той же мере, что и зрячим людям.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Alonso, F., Fuertes, J.L., González, Á.L., Martínez, L.: A Framework for Blind User Interfacing. In: Miesenberger, K., Klaus, J., Zagler, W., Karshmer, A.I. (eds.) ICCHP 2006. LNCS. –2006. – V. 4061. – P. 1031–1038.
2. Eisenstein, J., Vanderdonckt, J., Puerta, A.: Adapting to Mobile Contexts with UserInterface Modeling. In: Third IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications. –2000. – P. 83–92.
3. Fuertes, J.L., González, Á.L., Mariscal, G., Ruiz, C.: Applying a Methodology for Educating Students with Special Needs: A Case Study. In: International Conference on Systems, Computing Sciences and Software Engineering (SCS2 2007), Springer, Heidelberg. –2008.
4. Menkhaus, G., Fischmeister, S.: Dialog Model Clustering for User Interface Adaptation. In: 3rd International Conference on Web Engineering. –2003.

УДК 658.512.2; 744.3 (035)

В.А. Дьяченко, В.А. Лесникова

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

#### О МЕТОДОЛОГИИ ИЗУЧЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ ГРАФИКИ ПРОМЫШЛЕННОГО ДИЗАЙНА

Промышленный дизайн имеет свой графический язык, существенно отличающийся от языка иных разновидностей дизайна (графического, средового и др.), так и от инженерной графики.

Основными объектами проектной графики промышленного дизайна являются разработки новых машин, приборов, их схем, рекламных проспектов, каталогов и т.п. с максимальной наглядностью и выразительностью.

Границы языка проектной графики промышленного дизайна очертить достаточно трудно: в некоторых аспектах он близок к языку дизайнера-графика, в других – к графическому языку конструктора (рисунок 1).

Удачной, как показал опыт, формой ознакомления студентов с различными аспектами графического языка промышленного дизайна является составление индивидуальных для каждого учащегося альбомов, содержащих широкий спектр примеров графических построений в промышленном дизайне: шрифтово-графические композиции, скетчи и поисковые эскизы, графики и диаграммы, различные схемы, 3D-модели, ортогональные цветографические проекции разрабатываемых изделий и др.



Рисунок 1. Место и роль проектной графики промышленного дизайна

Студент систематизирует полученные в результате информационного поиска графические материалы, решает задачу композиционного построения как отдельных тематических страниц и разделов, так и разработку стилевого единства всего альбома с творческой подачей оглавления и титульного листа альбома. При этом студент сопровождает краткими комментариями как удачные графические изображения, так и не очень удачные, обосновывая свою аналитическую оценку.

Важным аспектом подготовки промышленных дизайнеров является умение читать и понимать инженерные чертежи конструкций и различных схем и самому уметь выполнять для нужд макетирования чертежи отдельных деталей и сборочных единиц [1, 2, 3]. Для этого студенты знакомятся с программным обеспечением «Компас» и «SolidWorks» и получают начальные навыки разработки чертежей в соответствии с правилами ЕСКД и 3D-моделирования деталей и сборочных единиц. Цветографические изображения 3D-моделей и их взрыв-схем явились сегодня важной составляющей дизайн-проектирования.

Одной из достаточно сложных проблем становления графического языка в промышленном дизайне остается задача наглядного изображения кинематических и технологических схем машин.

Кинематические схемы в инженерной графике помогают наглядно показать в плоских изображениях передачу движения от двигателя к исполнительному органу машины упрощенно с помощью стандартных кинематических символов (ГОСТ 2.701-84, ГОСТ 2.770-68). Эти символы изначально разрабатывались для плоских изображений. Такие схемы, особенно при пространственном расположении отдельных передач, достаточно сложны в построении на плоскости (ведь схемы нематериальны, у них нет проекций!) и восприятия. Более того, бывают устройства (например, платформа Стоарта с шестью степенями подвижности), кинематику которых практически не удается изобразить как развертку на плоскости [4].

Попытки повышения наглядности схем часто сводятся к цветографическому изображению различных функциональных участков кинематической схемы. Имеются и примеры пространственного изображения схем с использованием плоских стандартных

кинематических символов. Такие схемы зачастую выглядят неэстетично и не всегда обеспечивают легкость их восприятия.

С другой стороны, оглядываясь на прошлый достаточно давний опыт пространственного изображения на рисунках кинематических цепей машин и приборов, сегодня, благодаря использованию компьютерной графики, имеются возможности дизайнера наглядного натуралистического 3D-изображения кинематики машины в требуемом масштабе и с любыми желаемыми упрощениями. Более того, наглядность и простота понимания устройства кинематических цепей существенно увеличивается при одновременной демонстрации анимации работы кинематики машины.

Таким представляется дальнейшее развитие задачи дизайнера изображения кинематических схем, существенно дополняющих сложившуюся инженерную практику разработки кинематических схем машин и приборов.

В заключение можно отметить, что графический язык промышленного дизайна постоянно развивается с использованием различных современных компьютерных технологий. Некоторые иллюстрации рассмотренных выше примеров проектной графики промышленного дизайна приведены в компьютерной презентации данного доклада.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение: Справочник. – 5-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Политехника. 2011 – 474 с., ил.
2. Проектная графика. Справочно-методическое пособие к курсовому проекту / В.А. Дьяченко, Т.А. Никитина, Ю.Т. Хрузин – М.: «Оргсервис – 2000», 2006, 68 с.
3. Шевченко Е.П. Справочник для чтения машиностроительных чертежей. – СПб.: Наука и Техника, 2005. – 352 с.: ил.
4. Крайнев А.Ф. Удивительная механика. – М.: Машиностроение, 2005. 120 с., ил.