

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А. И. ГЕРЦЕНА»



Основная профессиональная образовательная программа
Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль) «Технологии разработки программного обеспечения»
форма обучения – очная

Выпускная квалификационная работа

Инфографика в инженерных и научных расчётах

Обучающейся 4 курса
Волковой Анны Игоревны

Научный руководитель:
д.т.н., профессор кафедры
компьютерных технологий
и электронного обучения
Копыльцов Александр Васильевич

Санкт-Петербург
2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ИНФОГРАФИКА: ТРАКТОВКА ПОНЯТИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ, СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ, ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ В ИНЖЕНЕРНЫХ И НАУЧНЫХ РАСЧЁТАХ.....	6
1.1 Анализ подходов к трактовке понятия «инфографика»	6
1.2 Анализ подходов к классификации инфографики	10
1.3 Классификация средств создания инфографики	13
1.4 Характеристика онлайн сервисов создания инфографики.....	19
1.5 Сравнительный анализ прикладных программ создания инфографики.....	25
Выводы по первой главе.....	30
ГЛАВА 2. ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ В ИНЖЕНЕРНЫХ И НАУЧНЫХ РАСЧЕТАХ ОНЛАЙН СЕРВИСЫ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММЫ СОЗДАНИЯ ИНФОГРАФИКИ В ИНЖЕНЕРНЫХ И НАУЧНЫХ РАСЧЕТАХ.....	31
2.1 Методика создания инфографики.....	31
2.2 Применение инфографики в инженерных расчётах	35
2.3 Примеры применения инфографики в научных расчётах.....	38
2.4 Применение методики создания инфографики	48
Выводы по второй главе.....	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	52

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире перед учёными, как никогда остро, стоит задача донести результаты своей деятельности в простой и доступной форме. Для решения этой проблемы используются разнообразные визуальные средства. Во многих случаях такие попытки не приводят к желаемому результату, и сделанные наблюдения и выводы остаются плохо воспринимаемыми. Применение инфографики в инженерных и научных расчётах помогает справляться с описанной выше проблемой. В последние годы всё больше исследователей начинают применять инфографику для иллюстрации своих работ. Вслед за этим развиваются ресурсы по созданию инфографики. Если раньше инфографика была уделом дизайнеров, то теперь создание инфографики доступно людям без специальных навыков и знаний.

Исследование инфографики и её применения проводились многими учёными. В работах российских (В.В. Лаптев, Д.А. Подгузов, В.Ю. Грушевская, Ж.Е. Ермолаева, О.В. Лапухова, И.Н. Герасимова, С.В. Остриков) и зарубежных (А. Cairo, М. Smiciklas, R.Kosara) учёных рассмотрены и проработаны следующие вопросы: инфографика, как часть изобразительной статистики, методика обучения и разработке инфографики в педагогическом вузе, визуализация учебной информации при помощи инфографики, визуальная коммуникация при помощи инфографики, инфографика, как функциональное искусство, коммуникация с аудиторией при помощи инфографики, различия инфографики и визуализации. Отдельные вопросы применения инфографики в инженерных и научных расчётах такие как использование инфографики в математике, интерактивная визуализация анализа данных о физической активности, визуализация данных в химии сплавов исследованы в работах зарубежных учёных (I. Sudakov, T. Bellsky, S. Usenyuk, A. Polyakova, C.Tong, J. Zhang, A.Chowdhury, S.G.Trost, W.Zhang, P.K. Liaw, Y. Zhang). Однако вопросы, связанные с применением инфографики для визуализации данных и выбора удобного средства для создания инфографики результатов инженерных и научных расчетов исследованы недостаточно. Всё выше сказанное

подтверждает актуальность темы: «Применения инфографики в инженерных и научных расчётах».

Объект исследования: инфографика в инженерных и научных расчётах.

Предмет исследования: программные средства создания инфографики в инженерных и научных расчётах.

Цель работы – исследовать возможности применения инфографики в инженерных и научных расчётах.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ основных трактовок понятия «инфографика»;
- рассмотреть различные классификации инфографики;
- разработать классификацию прикладных программ (графических редакторов) создания инфографики;
- провести анализ возможностей онлайн сервисов создания инфографики;
- провести сравнительный анализ прикладных программ (графических редакторов) создания инфографики;
- выбрать и описать методику создания инфографики;
- исследовать возможности применения инфографики в инженерных расчётах;
- рассмотреть примеры применения инфографики в научных расчётах;
- апробировать выбранную методику создания инфографики для визуализации статистических научных данных.

Теоретическая основа исследования. Теоретической основой исследования выступили труды российских (В.В. Лаптев, Д.А. Подгузов, В.Ю. Грушевская, Ж.Е. Ермолаева, О.В. Лапухова, И.Н. Герасимова, С.В. Остриков и др.) и зарубежных (A. Cairo, M. Smiciklas, R.Kosara, I. Sudakov, T. Bellsky, S. Usenyuk, A. Polyakova, C.Tong, J. Zhang, A.Chowdhury, S.G.Trost, W.Zhang, P.K. Liaw, Y. Zhang) ученых, посвященные исследованию различных аспектов разработки и применения инфографики, в том числе для визуализации инженерных и научных данных.

Методы исследования: анализ, сравнительный анализ, обобщение.

В рамках решения сформулированных задач получены следующие *теоретические и практические результаты*: уточнено понятие «инфографика»; разработана классификация средств создания инфографики; проведён сравнительный анализ прикладных программ (графических редакторов), используемых для создания инфографики; по выбранной методике разработана инфографика для визуализации статистических научных данных (на примере злокачественных новообразований).

Структурно выпускная работа включает Введение, две главы, заключение и список использованных источников (40 источников), общим объемом 56 страниц, в том числе 5 таблиц и 24 рисунка.

Во Введении обосновывается актуальность темы выпускной квалификационной работы; конкретизируются объект, предмет, цель и задачи исследования; определяются теоретическая основа и методы исследования; формулируются полученные теоретические и практические результаты.

В первой главе проводится анализ трактовок понятия «инфографика», результаты которого позволили сформулировать уточненное определение этого понятия; рассматриваются классификации инфографики по разным основаниям, разработанные в трудах российских и зарубежных ученых; разрабатывается авторская классификация прикладных программ создания инфографики; анализируются характеристики онлайн сервисов создания инфографики и проводится сравнительный анализ прикладных программ создания инфографики.

Во второй главе выбирается и описывается методика создания инфографики, рассматриваются возможности и примеры применения инфографики в инженерных и научных расчётах, апробируется выбранная методика создания инфографики на примере визуализации статистических научных данных.

В Заключении представлены основные выводы по результатам выполнения выпускной квалификационной работы, а также перспективы продолжения исследования.

ГЛАВА 1. ИНФОГРАФИКА: ТРАКТОВКА ПОНЯТИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ, СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ, ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ В ИНЖЕНЕРНЫХ И НАУЧНЫХ РАСЧЁТАХ

1.1 Анализ подходов к трактовке понятия «инфографика»

Под «визуализацией» принято понимать один из невербальных способов графического представления информации.

Визуальная составляющая информации стремительно проникает в сознание читателя, запоминается и, как следствие, вызывает у него определённые ассоциации, а также чёткие стереотипы. Непосредственно с визуализацией информации сопряжён графический – информационный – дизайн, сущность которого заключается в переводе информации не в форму текста, а в визуальный аналог текста, который сможет наглядно раскрыть сущность проблемы.

Посредством визуализации существенно расширились возможности различных областей, начиная от журналистики и издательского дела и оканчивая инженерными и иными расчётами, сделав их гибкими, подвижными в возможности обработки и представления значительных объемов данных, событий и информации [3].

Одним из способов визуализации является инфографика, которая с каждым годом набирает всё большие и большие обороты. Инфографика имеет место тогда, когда изобразить значительно легче, чем объяснять словами. Именно благодаря инфографике можно структурировать огромные массивы данных в целях их лучшего усвоения, а также схематично отображать незначительные по содержанию элементы.

Сам термин «инфографика» происходит от развёрнутого словосочетания «информационная графика», суть которого сводится к подготовке графиков, графического материала и пр. В странах Европы и США «инфографика» получила широкое употребление в последние два десятилетия XX века. Говоря о России, можно сказать, что изучение технологий по созданию информационной графики связано с появлением научно-исследовательских работ в указанной области.

Термин «информационный» или «инфографический дизайн» не получил общепринятого употребления в России в отличие от понятия «инфографика».

С точки зрения междисциплинарной проектно-художественной деятельности, информационно-графический дизайн направлен на создание связей в целях передачи информации посредством визуальных графических средств, интеграции естественных, технических и иных знаний.

«Как часть медийных коммуникаций инфографика имеет междисциплинарный характер. В ней остро нуждаются математики и социологи, экономисты и физики, программисты и статистики» [14].

На сегодняшний день в общем смысле под инфографикой принято понимать визуальное представление информации, однако учитывая область применения инфографики, многие как отечественные, так и зарубежные специалисты сформулировали конкретные определения.

Так, например, Лаптев В. и Остриков С. Под инфографикой понимают особый метод представления информации посредством вербально-графических средств коммуникации, основной задачей которого является эффективная передача данных [13], [19].

В статье Кийковой Е.В., Соболевской Е.Ю. и Кийковой Д. А. даётся следующее определение «Инфографика – это прежде всего эффективный способ визуального предоставления результата исследований в графическом виде, что позволяет быстро осознавать и понимать сложную и новую информацию.» [9]

По мнению Каиро А., инфографика – это «функциональное искусство», призванное структурировать информацию для комфортного прочтения [32]. «В зарубежной литературе под инфографикой обычно понимается не просто

визуализация данных, а соединение графического дизайна, иллюстраций и текста в целях создания единого сюжета»[11].

Смикиклас М. определяет инфографику как способ передачи данных и знаний, информации, в целях быстрого и чёткого преподнесения сложной информации (форма информационного дизайна)[36].

Ермолаева Ж. под инфографикой понимает синтетическую форму организации информационного материала, включающую визуальные элементы и поясняющие их тексты [6].

Также инфографику можно охарактеризовать как соединение, сочетание текста и изображения. Такое сочетание служит для наглядного пособия и донесения определенной информации. Она традиционно считается уместной в случае, когда необходимо наглядно отобразить тенденцию, обобщить огромное количество сведений, отобразить связь между явлениями или изобразить устройство. Стоит отметить важный нюанс – в России до сих пор отсутствуют полномасштабные исследования по инфографике, несмотря на то, что в последние десятилетия приобретают широкую известность конференции, семинары и иные мероприятия, преимущественно в интернет-ресурсах [15].

Автор работы считает необходимым также разделить понятие инфографики от иллюстрации. Первое обладает следующими признаками: схематичностью, условностью, эстетической привлекательностью [27]. Рассмотрим каждый признак более подробно. Схематичность предполагает заострить и сконцентрировать внимание читателя или зрителя на необходимых деталях, что реализуется посредством исключения избыточной информации. Условность – это процесс кодирования информации, представленной первоначально в графическом виде, а затем расшифрованная читателем или зрителем. Эстетика базируется не только на классических законах композиции и грамотном подборе цветов, но и на понятной иерархии информации, изящности функциональных возможностей и детальности построения.

В своей заметке «Разница между инфографикой и визуализацией» (The Difference Between Infographics and Visualization) Robert Kosara [35] рассуждает о главном отличии между инфографикой и визуализацией данных.

Выделим различия между визуализацией и инфографикой на основе данных.

1. Визуализация создаётся программой, которая может быть применена к различным наборам данных.

Инфографика – это индивидуальная ручная работа для конкретного набора данных. Не существует ни одной программы, которая могла бы создать хорошую инфографику для любого произвольного набора данных.

2. Достоинством визуализации является то, что можно быстро применить существующие методики к новым данным, чтобы получить представление о чём они.

Выбор правильной методики визуализации и параметров остается за пользователем. Участие человека позволяет указать, что это за данные, что можно и что нельзя визуализировать.

3. Визуализация носит общий характер, инфографика – специфический и узконаправленный.
4. Визуализация является свободной от контекста, инфографика зависит от контекста.
5. Визуализация в основном генерируется автоматически, инфографика – результат ручной работы.

Таким образом, на основании всего вышесказанного, уточним понятие «инфографика»: инфографика – это продукт графического дизайна, который содержит в себе текстовые и графические элементы, связанные между собой и используемые в целях передачи информации, раскрывающие причины и цели этих связей в контексте передаваемого знания.

Из предложенного определения вытекает и основная цель инфографики – представление огромного массива информации в лаконичной форме, лёгкой к усвоению и запоминанию. Цель достигается посредством визуальных образов,

метафоричности представления материала, а также функциональной и структурной целостности.

1.2 Анализ подходов к классификации инфографики

В процессе развития информационных технологий инфографика перешла на новый уровень, в том числе изменились и варианты представления объектов инфографики. Последнее заключается в появлении возможностей создания динамических, интерактивных, управляемых объектов; реконструкции различных событий и процессов, а также создания объёмных структур.

В существенной степени расширился и сам диапазон применения инфографики – её используют не только в рекламной, журналистской, издательской сферах, но также статистике, образовании в целом и т.д. Несмотря на трансформацию инфографики и вариативности её применения, структурированность как основное свойство представления информации остается в первоначальном виде [16].

Классификационными вопросами инфографики занимались не только отечественные, но и зарубежные исследователи, объясняющие и доказывающие разносторонность и многогранность рассматриваемого явления.

Рассмотрим подходы к классификации инфографики по разным основаниям:

1. *По характеру визуализации данных.* Для представления количественных (числовых данных) – графики, гистограммы, диаграммы и пр.; для представления совокупности объектов и качественных данных – планы-графики, технологические диаграммы, рисунки и схемы, ментальные карты знаний и пр.

2. *По принципу самодостаточности.* Тарасенко П.Н. предлагает выделить инфографику независимую и комплементарную, которая дополняет другие материалы [29].

3. *По характеру объекта.* Авиденко А.В. предлагает выделить инфографику статистическую, таймлайн, матрицу, алгоритм, сравнение, иерархию, карту, фото, схему [1].

4. *По характеру технологии:* статичная (представление фактов, числовых данных и взаимосвязи между ними в виде таблиц, графиков и диаграмм); динамичная (отражение динамики развития или прогресса) [25]; видео-инфографика [26].

5. Стоит отметить, что в своих работах Дегтярева А.В., Головач Д.Ю., исследуя динамичную инфографику выделяет анимированную и интерактивную. Анимированная инфографика – это создание качественного рассказа об информации в анимированной графике, в которой зачастую используются визуальные данные, иллюстрации и динамические текст. Интерактивная инфографика – это отображаемая графическая информация – которая позволяет в онлайн-режиме собрать и изменить данные в сети Интернет [5].

6. Подгузов Д.А. в своей работе предлагает следующую классификацию инфографики в зависимости от типа: аналитическую (статистика и цифры), которая отображает связи или зависимости; новостную –наглядное представление новостного материала и презентации; инфографика как реклама – быстрая и наглядная демонстрация преимуществ компании, которые может получить целевая аудитория в случае приобретения того или иного товара; инфографика-инструкция – объяснение принципа работы, устройства и т.д. [22].

7. Остриков С.В классифицирует инфографику на автоматическую (генерирование изображения аппаратными средствами без участия человека), стандартизированную (создается пользователем на основе шаблона или типовой формы представления данных) и дизайнерскую (графическое произведение в качестве результата художественно-проектной деятельности с ярко выраженным творческим компонентом) [18].

8. Новичковым А. выделяются следующие виды инфографики:

- a. Бизнес-инфографика, которая позволяет ярко представить этапы создания бизнеса, проектов, готовых отчётов, а также рассказать о предоставляемых услугах и трендах.
- b. Видео-инфографика, которая отображает в письменном или знаковом виде основные акты, сопровождающие видео-ряд.
- c. Динамичная инфографика.
- d. Статичная инфографика.
- e. Инфографика для презентации, которая применяется при создании деловых презентаций и бизнес-проектов.
- f. Инфографика-инструкция.
- g. Инфографика, отображающая процесс, цепочку действий.
- h. Event-инфографика, суть которой сводится к манипулированию мнением и поведением специальной аудитории [17].

9. Калитина К.В. выделяет в своих трудах следующие группы инфографики:

- a. По содержанию: статика, комикс: короткие (стрип); средние (рассказы, истории, шпаргалки, интеллект-карты); большие (графические новеллы, романы).
- b. По типу визуализации: интеллект-карта, диаграмма, график и т.д. [8].

Таким образом, приведенные классификации инфографики позволяют описать любую создаваемую инфографику. Посредством комбинаций различных параметров можно подробно описывать проект, значительно упростив процесс создания такого проекта на этапе проектирования и разработки концепции, что на практике доказывает удобство и универсальность предложенных подходов к классификации.

Кроме того, инфографика имеет несколько составных частей. Это количественная инфографика (графическое представление числовых данных), инфографика местоположения, инфографика связей, семиотическая и иллюстративная инфографика. Эти части-направления в отдельных сложных случаях объединяются и дополняют друг друга. К примеру, тематические карты

кроме местоположения представляют количественные показатели, а фигурные диаграммы изображают числа с помощью пиктограмм. Несомненно, каждое направление инфографики достойно отдельного кропотливого исследования и изучения.

1.3 Классификация средств создания инфографики

В данном параграфе была предпринята попытка создать классификацию средств создания инфографики. Прежде, чем перейти к классификации, дадим следующие определения.

«Программное обеспечение (ПО) - компьютерные программы, процедуры и, возможно, соответствующая документация и данные, относящиеся к функционированию компьютерной системы.» [23]

«Онлайн-сервис (веб-сервис) – это идентифицируемая уникальным веб-адресом (URL-адресом) программная система со стандартизированными интерфейсами, а также HTML-документ сайта, отображаемый браузером пользователя.» [2]

«Свободное ПО – это программное обеспечение, пользователи которого имеют права («свободы») на его неограниченную установку, запуск, свободное использование, изучение, распространение и изменение (совершенствование), а также распространение копий и результатов изменения».[23]

«Коммерческое ПО – это программное обеспечение, созданное с целью получения прибыли от его использования другими, например, путём продажи экземпляров».[10]

Всё рассмотренное в данной работе программное обеспечение (ПО) позволяет работать с двумя видами компьютерной графики: векторной и растровой.

Векторная графика. Векторное изображение состоит из множества опорных точек и соединяющих их кривых. Векторное изображение описывается математическими формулами и, соответственно, не требует наличия информации о каждом пикселе. Преимуществом данного вида графики является возможность бесконечно изменять изображение без потери его качества.

Растровая графика. Растровое изображение складывается из множества маленьких точек — пикселей, где каждый пиксель содержит информацию о цвете. Определить растровое изображение можно увеличив его масштаб: на определённом этапе станет заметно множество маленьких квадратов — это и есть пиксели. Одним из преимуществ растровой графики является возможность создавать изображения любой сложности, любого формата и с неограниченным количеством цветов.

Общая классификация средств создания инфографики

1. По способу предоставления ПО:

а. Онлайн-сервис

Сайт, предназначенный для создания инфографики. Для работы с онлайн-сервисом потребуются минимальные ресурсы (компьютер с выходом в интернет). Например, Piktochart (Рисунок 1), Infogr.am (Рисунок 2) и т.д.

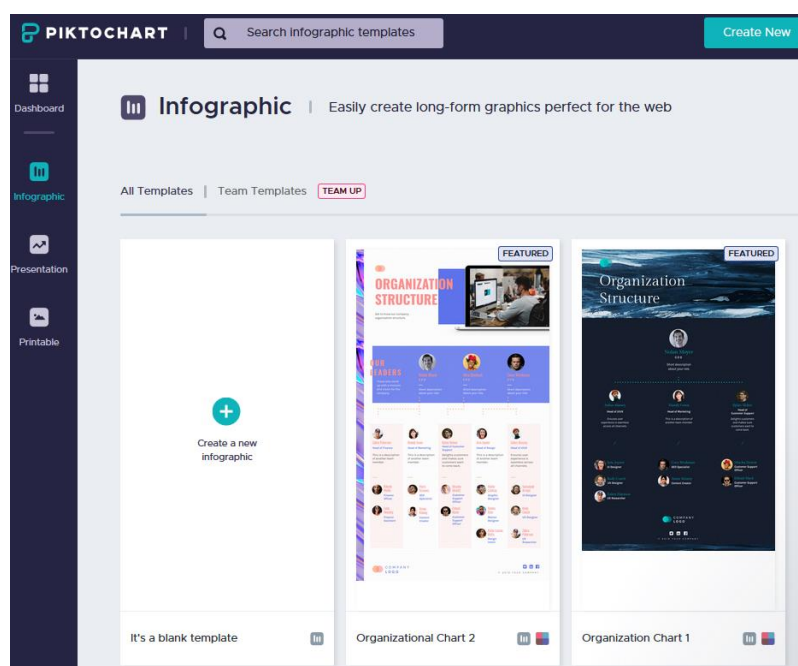


Рисунок 1 – Онлайн-сервис Piktochart

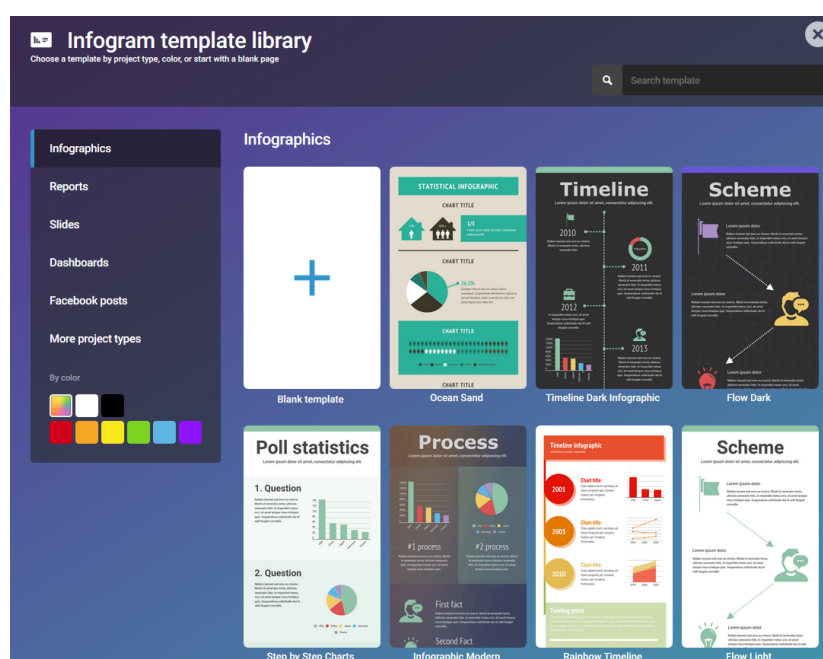


Рисунок 2 – Онлайн-сервис Infogr.am

в. Специализированное графическое ПО Программа, устанавливаемая на компьютер, обладает более широкими возможностями для работы над инфографикой, чем онлайн-сервис. Системные требования также выше. Для комфортной работы нужна дискретная видеокарта. Например, CorelDraw (Рисунок 3), GIMP (Рисунок 4).

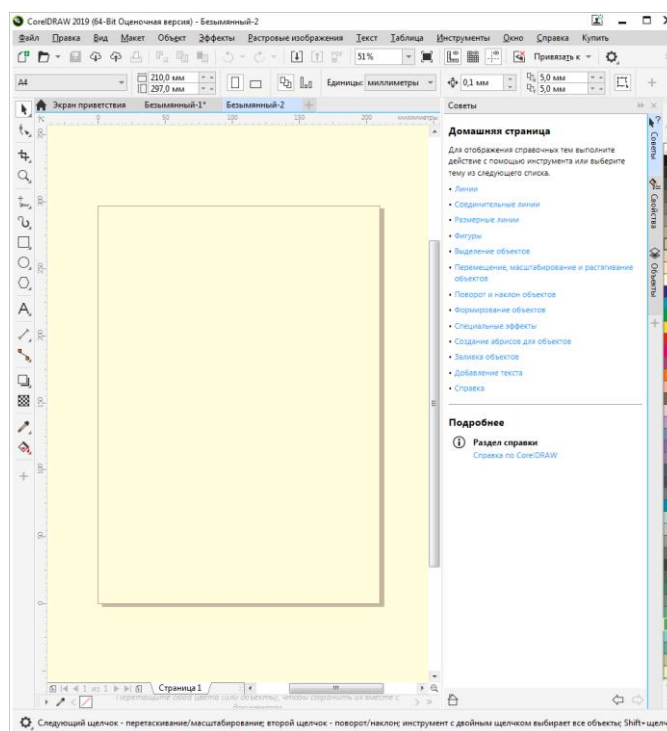


Рисунок 3 – Графический редактор CorelDraw

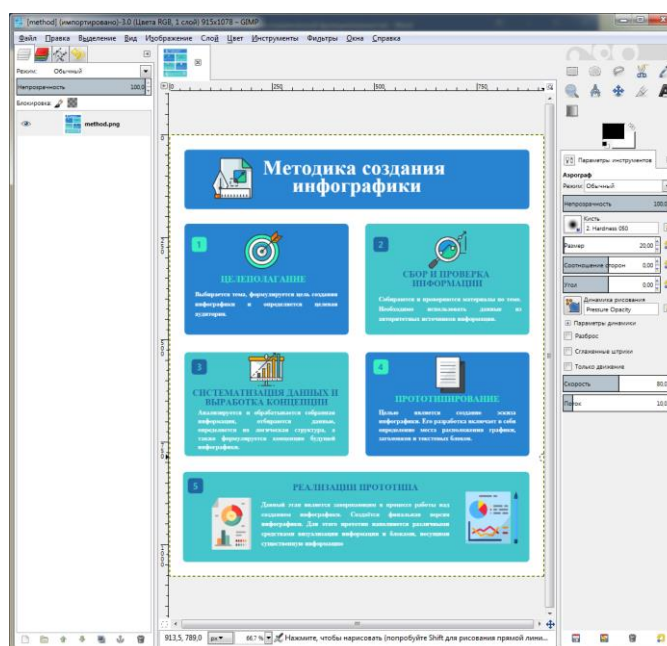


Рисунок 4 – Графический редактор GIMP

2. По способу распространения (дистрибуции):

- а. Свободное ПО. Программы, не взывающие платы за использование и не ограничивающие функционал. Например, GIMP и LibreOffice Draw (Рисунок 5).

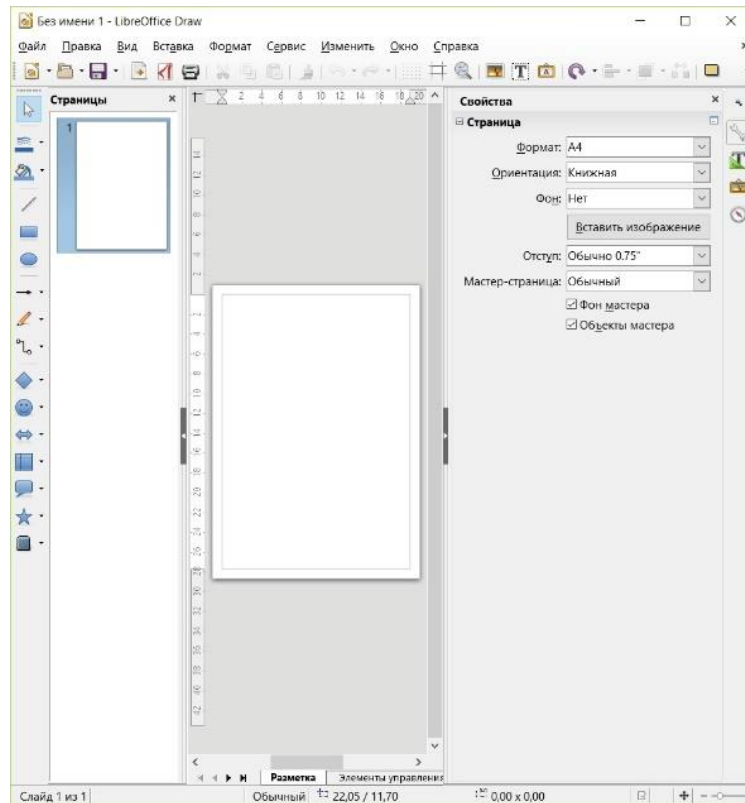


Рисунок 5 – Графический редактор LibreOffice Draw

- б. Коммерческое ПО

Программы и онлайн-сервисы, требующие покупки лицензии или подписки для использования или снятия ограничений с

функционала. Например, Adobe Photoshop, Microsoft Visio (Рисунок 6).

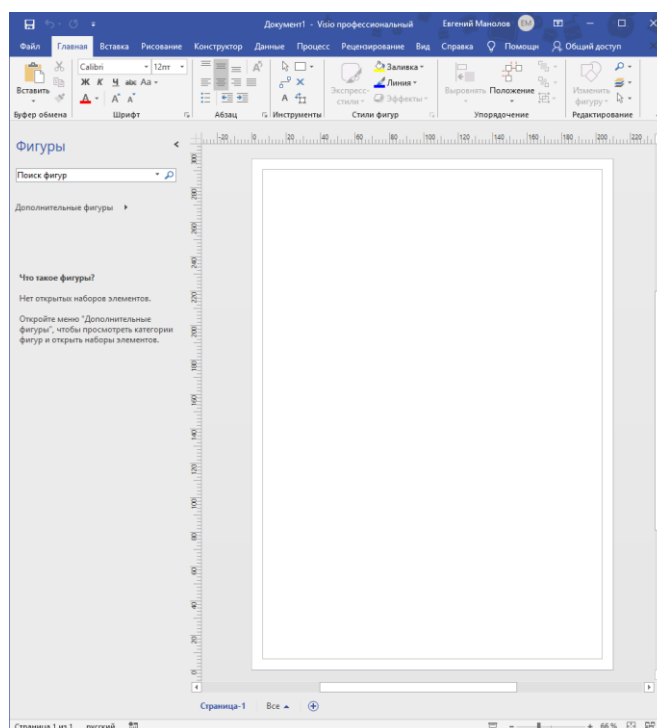


Рисунок 6 – Графический редактор Microsoft Visio

3. По способу формирования изображения:

а. Растровый редактор

Программное обеспечение предназначенное для работы с растровой графикой.

Например, GIMP.

б. Векторный редактор

Программное обеспечение предназначенное для работы с векторной графикой. Стоит отметить, что все онлайн сервисы являются редакторами векторной графики.

Например, LibreOffice Draw.

Для наглядности данную классификацию можно представить в виде инфографики (Рисунок 7).



Рисунок 7 – Классификация средств создания инфографики

1.4 Характеристика онлайн сервисов создания инфографики

В данном параграфе приводится характеристика нескольких популярных онлайн сервисов для создания инфографики. Рассматриваются следующие характеристики: способы регистрации и входа, наличие текстовой/видео инструкции, возможность бесплатного использования, поддержка русского языка, возможность экспорта файлов, форматы созданной графики и интуитивно понятный интерфейс. В конце параграфа приводится сводная таблица (Таблица 1) с характеристиками всех сервисов и даются рекомендации

о том, какие сервисы лучше использовать для создания инфографики в инженерных и научных расчётах.

Infogr.am – это наиболее простой сервис, который преимущественно направлен на создание графиков и наделён возможностью вставки текстов и медиафайлов. Регистрация на сервисе обязательна. Для регистрации и входа можно использовать стандартный метод, также можно воспользоваться онлайн-платформами: Facebook, Google, Twitter, LinkedIn. Сервис предоставляет инструкции в текстовом и видео форматах, что облегчает работу в нём. Присутствует возможность бесплатного использования, но без возможности сохранять работу. В бесплатной версии можно только предоставить доступ к созданной инфографике для просмотра в рамках платформы. Интерфейс сервиса на английском языке, интуитивно понятный.

Piktochart.com – сервис посложнее, чем Infogr.am и обладает расширенным спектром возможностей. Несмотря на ограниченность возможности создания различных графиков, библиотека иконок, фигур и бесплатных фотографий открывает больше возможностей для дизайна. Регистрация на сервисе обязательна. Для регистрации и входа можно использовать стандартный метод или воспользоваться онлайн-платформами: Facebook, Google. Сервис предоставляет инструкции в текстовом формате, что менее удобно, чем в Infogr.am. Присутствует возможность бесплатного использования, но с определёнными ограничениями (5 инфографик). На данном сервисе Вы можете экспортировать свою работу в PNG формате. Интерфейс сервиса на английском языке.

Cacoo - это сервис, который даёт возможность создавать простые диаграммы и схемы. С помощью него можно, в первую очередь, быстро создать нужную схему онлайн. Регистрация на сервисе обязательна. Для регистрации и входа можно использовать стандартный метод, также можно воспользоваться онлайн-платформами: Facebook, Google, Twitter. Сервис обладает инструкцией в видео формате. Присутствует возможность бесплатного использования, но с ограничением на экспорт работ (5 в месяц). На данном сервисе Вы можете

экспортировать свою работу в PNG, SVG, PDF, PS и PPT форматах. Стоит отметить, что интерфейс сервиса поддерживает русский язык.

Creately.com – это сервис, предоставляющий более широкие возможности для создания красивой инфографики. Данный сервис можно использовать без регистрации, но без возможности сохранить результат работы. Для регистрации и входа можно использовать стандартный метод или вход через платформы: Facebook, Google, Twitter. Для того чтобы разобраться в интерфейсе не потребуется много времени, тем более что он переведён на русский язык. Удобный редактор позволяет создавать диаграммы любой сложности на очень обширном рабочем поле. Сервис предоставляет инструкции в текстовом формате. Присутствует возможность бесплатного использования, но с ограничением на 1 проект (5 инфографик). На данном сервисе Вы можете экспортировать свою работу в PNG и JPEG форматах.

Canva.com

Регистрация в сервисе обязательна. Для регистрации и входа можно использовать стандартный метод или вход через платформы: Facebook, Google. Сервис обладает (предоставляет) инструкции в текстовом формате. Присутствует возможность бесплатного использования (триал версия), но только на две недели. На данном сервисе Вы можете экспортировать свою работу в PNG, JPEG и PDF форматах. Интерфейс сервиса поддерживает русский язык, интуитивно понятный.

Venngage.com

Регистрация в сервисе обязательна. Для регистрации и входа можно использовать стандартный метод или вход через платформы: Facebook, Google. Сервис предоставляет инструкции в текстовом и видео форматах. Присутствует возможность бесплатного использования, но только на использование 5 шаблонов инфографики. На данном сервисе Вы не можете экспортировать свою работу. Интерфейс сервиса поддерживает русский язык, интуитивно понятный.

Easel.ly

Регистрация в сервисе обязательна. Для регистрации и входа можно использовать стандартный метод или вход через платформы: Facebook, Google. Сервис предоставляет инструкции в текстовом и видео форматах. Присутствует возможность бесплатного использования, но можно использовать только 10 шаблонов инфографики, 4 вида графика. На данном сервисе Вы можете экспортировать свою работу в низком качестве JPEG формата. Интерфейс сервиса поддерживает русский язык, интуитивно понятный.

visme.co

Регистрация в сервисе обязательна. Для регистрации и входа можно использовать стандартный метод или вход через платформы: Facebook, Google. Сервис предоставляет инструкции в текстовом и видео форматах. Присутствует возможность бесплатного использования, но можно создать только 5 проектов. На данном сервисе Вы можете экспортировать свою работу в JPEG формате. Интерфейс сервиса поддерживает русский язык, интуитивно понятный.

Присутствует палитра цветов, применяемая ко всему шаблону. – это большой плюс. Облегчает работу по сочетанию цветов...если пользователь не имеет опыта с дизайном этот сервис поможет сделать гармоничную инфографику.

Рекомендации и выводы

Данная оценка относится только к бесплатным версиям онлайн-сервисов. Наиболее удобные и многофункциональные сервисы для создания инфографики в инженерных и научных расчётах это – Canva, Infogr.am и Piktochart.

К достоинствам всех трёх сервисов можно отнести большое количество доступных шаблонов, множество различных видов диаграмм. Данные сервисы обладают интуитивно понятным интерфейсом, что позволяет пользователям без особого труда создавать инфографику. Отдельно можно отметить сервис Canva, поддерживающий русский язык.

Можно считать, что «онлайн-сервисы представляются удобным способом для быстрого и простого создания инфографики непрофессионалами или новичками» [21]. Сравнительная характеристика онлайн сервисов создания инфографики представлена в Таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика онлайн сервисов создания инфографики

Характеристика	Infogr.am	Piktochart.com	Cacoo	Creately.com	Canva.com	Vennngage.com	Easel.ly	visme.co
Способы регистрации и входа	Имя/почта, Facebook, Google, Twitter, LinkedIn	Имя/почта, Facebook, Google	Имя/почта, Facebook, Google, Twitter	Имя/почта, Facebook, Google, Twitter	Имя/почта, Facebook, Google	Имя/почта, Facebook, Google	Имя/почта, Facebook, Google	Имя/почта, Facebook, Google
Наличие инструкции	+	+	+	+	+	+	+	+
Возможность бесплатного использования	+	+	+	+	+	+	+	+
Поддержка русского языка	-	-	+	+	+	+	-	-
Возможность экспорта файлов	-	+	+	+	+	-	+	+
Форматы созданной графики	-	PNG	PNG / SVG / PDF / PS / PPT	PNG / JPEG	PNG / JPEG / PDF	-	JPEG (low quality)	JPEG
Интуитивно понятный интерфейс	+	+	+	+	+	+	+	+

1.5 Сравнительный анализ прикладных программ создания инфографики

Любое программное обеспечение обладает определёнными критериями. В статье «Оценка качества программных средств» Владимир Липаев [20] выделяет следующие критерии: мобильность, функциональность, надёжность, эффективность, практичность (применимость), модифицируемость. Определения критериев по Липаеву [20]:

«Мобильность» (Таблица 2) – подготовленность программного средства к переносу из одной аппаратно-операционной среды в другую.
Функциональность – то есть, выполняет ли программа свои заявленные функции, указанные в описании рассматриваемого программного обеспечения.

Таблица 2 Мобильность

Графический редактор	Windows	Mac OS X	Linux
CorelDRAW	+	+	-
Adobe Illustrator	+	+	-
Microsoft Visio	+	-	-
Adobe Photoshop	+	+	-
GIMP	+	+	+
LibreOffice Draw	+	+	+

Надёжность – обеспечение комплексом программ достаточно низкой вероятности отказа в процессе функционирования программного средства в реальном времени.

Эффективность – то есть, соотносится ли уровень работы, выполняемой программным обеспечением, и объем ресурсов, которые при этом используются;

Практичность (применимость) – данный критерий показывает, насколько удобно и просто в обращении данное программное обеспечение, насколько минимальными будут усилия пользователя в обращении с данной программой;

Модифицируемость – данный критерий показывает, насколько быстро и без потерь, возможно, изменить программное обеспечение или устранить ошибки. А также, модифицировать согласно потребностям пользователей» [20].

Для графических редакторов, предназначенных для создания инфографики для научных и инженерных расчётов, можно выделить такие дополнительные критерии: поддержка разных цветовых моделей (Таблица 3), поддержка форматов (Таблица 4).

Таблица 3 – Поддержка разных цветовых моделей

Графический редактор	sRGB	Adobe RGB	Оттенки серого	CMYK	LAB	HSV
CorelDRAW	+	+	+	+	+	+
Adobe Illustrator	+	+	+	+	+	+
Microsoft Visio	-	-	-	-	-	-
Adobe Photoshop	+	+	+	+	+	+
GIMP	+	-	+	+	-	+
LibreOffice Draw	+	-	+	+	-	-

Таблица 4 Поддержка разных форматов

Графический редактор	CDR	PDF	SVG	AI	GIF	PNG	JPEG	Raw
CorelDRAW	+	+	+	+	+	+	+	+
Adobe Illustrator	-	+	+	+	+	+	+	+
Microsoft Visio	-	+	+	-	+	+	+	-

Adobe Photoshop	-	+	+	-	+	+	+	+
GIMP	-	+	+	+	+	+	+	+
LibreOffice Draw	+	+	+	-	+	+	+	-

Для сравнительного анализа прикладных программ рассмотрим следующие пакеты (графические редакторы): CorelDRAW, Adobe Illustrator, Microsoft Visio, Microsoft Visio, Adobe Photoshop, GIMP, LibreOffice Draw. Результаты сравнительного анализа представлены в таблице. (Таблица 5) Оценка параметров данных проведена по 10-бальной шкале. При этом уточним, что оценка отражает авторскую экспертную позицию и не претендуют на объективность

CorelDRAW – это векторный графический редактор. Поддерживается операционными системами Windows и Mac OS. Поддерживает множество цветовых моделей: sRGB, Adobe RGB, оттенки серого, CMYK, LAB, HSV. Поддерживает множество различных форматов: CDR, PDF, SVG, AI, GIF, PNG, JPEG, Raw.

Adobe Illustrator – это векторный графический редактор. Поддерживается операционными системами Windows и Mac OS. Поддерживает множество цветовых моделей: sRGB, Adobe RGB, оттенки серого, CMYK, LAB, HSV. Поддерживает множество различных форматов: PDF, SVG, AI, GIF, PNG, JPEG, Raw.

Microsoft Visio – это векторный графический редактор. Поддерживается только операционной системой Window. Не позволяет работать с разными цветовыми моделями. Поддерживает множество различных форматов: PDF, SVG, GIF, PNG, JPEG.

Adobe Photoshop – это растровый графический редактор. Поддерживается операционными системами Windows и Mac OS. Поддерживает множество цветовых моделей: sRGB, Adobe RGB, оттенки серого, CMYK, LAB, HSV. Поддерживает множество различных форматов: PDF, SVG, GIF, PNG, JPEG, Raw.

GIMP – это растровый графический редактор. Поддерживается операционными системами Windows, Mac OS и Linux. Поддерживает некоторые цветовые модели: sRGB, Оттенки серого, CMYK, HSV. Поддерживает множество различных форматов: PDF, SVG, AI, GIF, PNG, JPEG, Raw.

LibreOffice Draw – это векторный графический редактор. Поддерживается операционными системами Windows, Mac OS и Linux. Поддерживает некоторые цветовые модели: sRGB, Оттенки серого, CMYK. Поддерживает множество различных форматов: CDR, PDF, SVG, GIF, PNG, JPEG.

Оценка параметров данных проведена по 10-бальной шкале. При этом уточним, что оценка отражает авторскую экспертную позицию и не претендуют на объективность.

Таблица 5 Результаты сравнительного анализа графических редакторов

Прикладной графический пакет	CorelDRAW	Adobe Illustrator	Microsoft Visio	Adobe Photoshop	GIMP	LibreOffice Draw
Тип редактора	Векторный	Векторный	Векторный	Растровый	Растровый	Векторный
Мобильность	+	+	-	+	+	+
Поддержка разных цветовых моделей	+	+	-	+	+	+
Поддержка разных форматов	+	+	+	+	+	+
Функциональность	10/10	10/10	5/10	10/10	8/10	3/10
Надежность	9/10	9/10	8/10	9/10	6/10	4/10
Эффективность	8/10	9/10	5/10	9/10	8/10	2/10
Практичность	7/10	9/10	3/10	9/10	9/10	6/10
Модифицируемость	7/10	8/10	1/10	8/10	10/10	2/10

Рекомендации

Программные пакеты GIMP и LibreOffice Draw распространяются бесплатно. Остальные рассмотренные пакеты имеют бесплатную пробную версию. CorelDraw, GIMP, Adobe Illustrator и Photoshop обладают самыми широкими возможностями для создания инфографики любого вида, но требуют высокой квалификации и обучения для того чтобы использовать их на полную мощность. Если рассматривать эти программные пакеты в качестве средств для создания инфографики для визуализации научных и инженерных расчётов, по итогу анализа ресурсов было принято решение использовать GIMP и LibreOffice Draw, потому что они бесплатные и обладают богатым функционалом в своих областях. Они, конечно, не такие мощные как платные пакеты, но их тоже вполне достаточно.

Из аналитической таблицы 5 можно сделать вывод, что Adobe Illustrator и Adobe Photoshop являются лучшими графическими ПО по мнению автора.

Выводы по первой главе

В первом параграфе рассмотрены подходы к трактовке понятия «инфографика», разработано уточненное определение этого понятия. Выделены отличительные особенности инфографики. Во втором параграфе описаны различные классификации инфографики. В третьем параграфе рассмотрена классификация средств создания инфографики, созданная в рамках данной работы, а также приведены примеры инфографики, иллюстрирующая разработанную классификацию. В четвертом параграфе рассмотрены характеристики онлайн сервисов создания инфографики в научных и инженерных расчётах и даны рекомендации по выбору сервиса. В пятом параграфе проведён сравнительный анализ прикладных программ создания инфографики в инженерных и научных расчётах и также даны рекомендации.

Сравнивая графические пакеты и онлайн-сервисы для создания инфографики, можно сделать следующий вывод. При всех достоинствах программных пакетов они проигрывают онлайн-сервисам, которые предоставляют удобный доступ к готовым шаблонам инфографики, возможности импорта больших массивов данных и в целом более заточены под создание инфографики. Устанавливаемые программы — это комбайны для работы с векторными или растровыми изображениями, а не специализированные средства для визуализации научных или инженерных данных. Таким образом, рекомендуется обратить внимание на онлайн-сервисы и можно рекомендовать разработчикам создавать инфографику в них.

ГЛАВА 2. ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ В ИНЖЕНЕРНЫХ И НАУЧНЫХ РАСЧЕТАХ ОНЛАЙН СЕРВИСЫ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММЫ СОЗДАНИЯ ИНФОГРАФИКИ В ИНЖЕНЕРНЫХ И НАУЧНЫХ РАСЧЕТАХ

2.1 Методика создания инфографики

При рассмотрении методики создания инфографики возьмём за основу методику, предложенную Грушевской В. Ю. в научной статье «Методика обучения разработке инфографики в педагогическом вузе» [4]. Грушевская выделяет 5 этапов создания инфографики:

1. Этап целеполагания
2. Этап сбора и проверки информации
3. Этап систематизации данных и выработки концепции
4. Этап прототипирования
5. Этап реализации прототипа

Опишем каждый из них более подробно.

Этап целеполагания

Грушевская характеризует данный этап следующим образом [4]: «На этом этапе инфографика рассматривается, главным образом, как форма визуальной коммуникации, разновидность коммуникативного акта, представляющего собой процесс передачи информации от коммуникатора (разработчика) через канал (инфографику) к адресату (читателю). Прежде чем перейти непосредственно к разработке конкретной инфографики, требуется провести анализ прагматики – того аспекта знаковой системы, который относится к восприятию данного медиатекста адресатом. Поэтому разработка начинается с осознания назначения коммуникации» [4]. Таким образом, на данном этапе осуществляются следующие

действия: выбирается тема, формулируется цель создания инфографики и определяется целевая аудитория.

Этап сбора и проверки информации

На этом этапе собираются и проверяются материалы по теме. Поскольку инфографика по научным и инженерным расчётам должна соответствовать критериям научности и объективности, необходимо использовать данные из авторитетных источников. По возможности постараться использовать несколько источников информации.

Этап систематизации данных и выработки концепции

Этап систематизации данных и выработки концепции является ключевой частью работы. На этом этапе анализируется и обрабатывается собранная информация, отбираются данные, определяется их логическая структура, они переводятся в удобный для визуализации формат. После этого можно сформулировать концепцию будущей инфографики на основе выявленных особенностей. Концепция – это тот самый смысл исходных данных, который инфографика должна сделать максимально доступным. Затем переходим к этапу прототипирования.

Этап прототипирования

На этом этапе нашей целью является создание эскиза инфографики, для чего необходимо разработать графическую идею и выбрать средства визуализации на основе результатов предыдущего этапа. Разработка эскиза включает в себя определение места расположения графики, заголовков и текстовых блоков, для большего удобства восприятия сложную информацию стоит разбить на простые блоки, содержащие в себе относительно независимые сообщения. Грушевская предлагает использовать один из трёх композиционных типов инфографики, которые она характеризует следующим образом:

- «концентрическая инфографика – самый важный объект размещен в центре»;
- «горизонтальная инфографика – левый край является начальной точкой, правый – конечной, а композиция ограничена шириной страницы»;

– «вертикальная – читается сверху вниз, что удобно для просмотра с электронных устройств, можно разместить большое количество модулей».

Результатом данного этапа будет прототип создаваемой инфографики.

Этап реализации прототипа

Данный этап является завершающим в процессе работы над создаваемой инфографикой. Руководствуясь решениями, принятыми на предыдущих этапах, разрабатывается финальная версия создаваемой инфографики. Для этого прототип наполняется различными средствами визуализации информации, включающих в себя следующие зрительные формы: «знаки, символы, текст (с использованием различных приемов форматирования), элементы графического дизайна, рисунки, мультимедийные иллюстрации и др.»

Также на этом этапе реализуются блоки, несущие существенную информацию: таблицы, диаграммы, графики, гистограммы, иерархические пирамиды, карты потоков и многие другие.

После первоначальной компоновки элементов друг с другом необходимо провести анализ композиции, созданной инфографики. Оценить удобство восприятия информации и при необходимости внести корректировки.

На данном этапе нужно помнить, что «выразительные визуальные образы – это основа инфографики, они делают её эстетически привлекательной и эмоциональной, позволяют подключить образное и ассоциативное мышление читателя».

Также нельзя забывать, что у качественной инфографики должен быть хороший заголовок, который можно охарактеризовать следующими свойствами:

- точность передачи главной мысли;
- отражение ключевых моментов, визуализируемых данных.

Данный этап подразумевает активную работу в профессиональных графических редакторах или онлайн сервисах по созданию инфографики.

Из всех этапов - реализация прототипа самый трудоёмкий этап.

Иллюстрация методики

В качестве обобщения всего вышесказанного приведем созданную в рамках выполнения выпускной квалификационной работы инфографику, иллюстрирующую данную методику (Рисунок 8).



Рисунок 8 – Методика создания инфографики

2.2 Применение инфографики в инженерных расчётах

В статье «An Interactive Visualization Tool for Sensor-based Physical Activity Data Analysis» [39], исследователи поставили себе задачу создания интерактивной визуализации данных о физической активности людей в понятной для неподготовленных людей форме. Задача заключалась в отображении данных о сотнях тысяч измерений на одном графике. Они использовали технику параллельных координат. Каждая ось – это определённый показатель. А каждая кривая – это кортеж данных.

На этом графике (Рисунок 9) можно увидеть данные с сенсоров, расположенных на разных частях тела. Разные цвета – это разные типы активности. Жёлтые линии – это положение сидя. Синие линии – это бег.

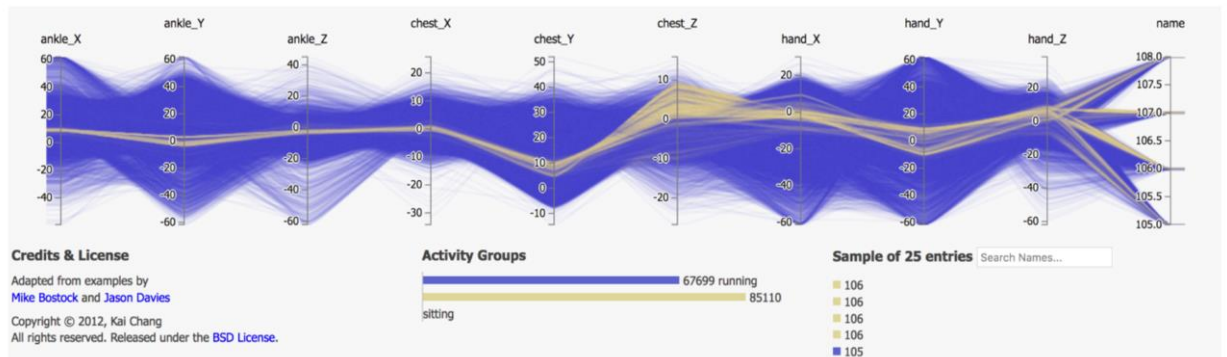


Рисунок 9 – Полный набор исходных данных

В данной инфографике (Рисунок 10) исследователи наглядно показали различия между данными о беге и сидении, полученных с датчиком на теле. Мы можем считать, что эти графики являются инфографикой, так как они объединяют множество разнородных данных с целью интуитивного восприятия информации неподготовленными людьми. Суть исследования заключалась в изучении эффективности восприятия информации, представленной графиками подобного вида. Исследователи сделали вывод об их эффективности.

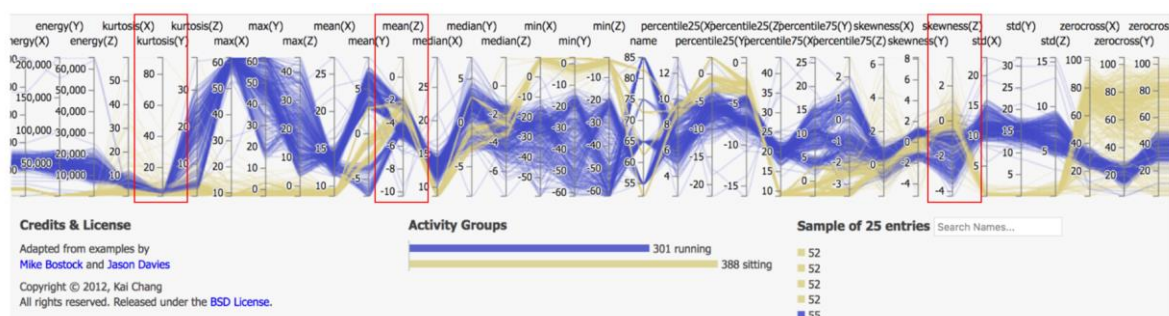


Рисунок 10 – Полный набор данных

В статье под названием «Science and technology in high-entropy alloys» [40], написанной Weiran Zhang¹, Peter K. Liaw и Yong Zhang, рассмотрены последние разработки высокоэнтропийных сплавов (HEA – high-entropy alloys), кратко изложены их методы подготовки, состав композиции, фазовое образование и микроструктуры, различные свойства, а также расчёты моделирования и симуляции. Для этого авторы используют инфографику.

Традиционная концепция легирования, как и в древние времена, состоит в том, что к одному главному элементу добавляется в небольшом количестве другой для улучшения специфических свойств.

В результате тщательного анализа было установлено, что сплавы по-прежнему находятся под сильным влиянием традиционной концепции конструкции сплавов. Сложность элементного состава в сплавах неуклонно растёт со временем. Это всё можно понять из данной инфографики (Рисунок 11).

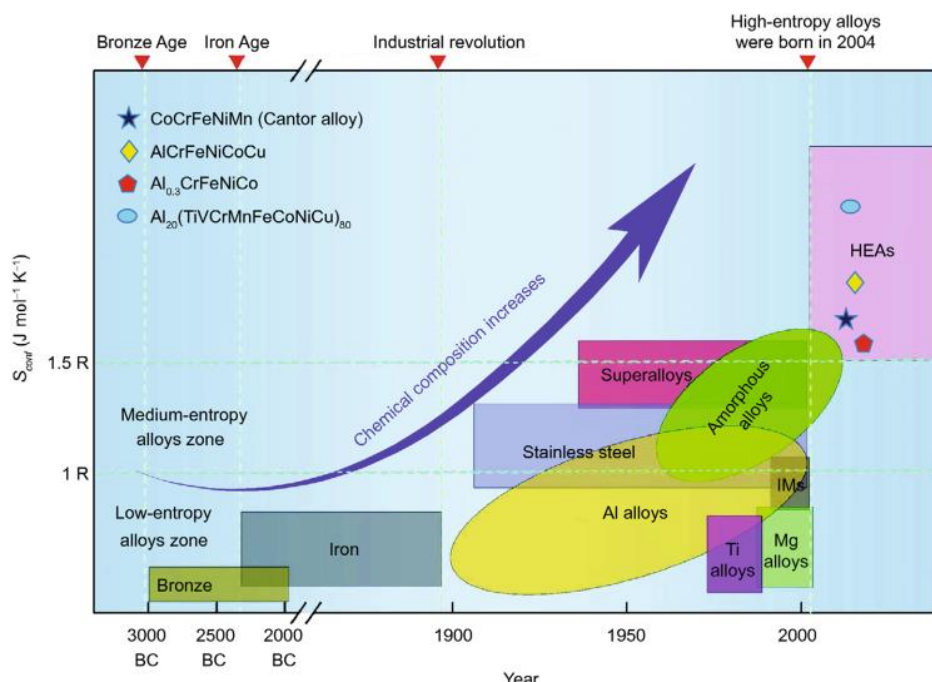


Рисунок 11 – Тенденция роста химической сложности сплава в зависимости от времени

На данной инфографике (Рисунок 12) изображены методы различного исследования сплавов и их связь со временем и пространством. Из инфографики очевидно, какие методы существуют, как они между собой соотносятся и на каких масштабах применимы.

density functional theory (DFT) - Теория функционала плотности.

molecular dynamics (MD) – Молекулярная динамика.

discrete dislocation dynamics (DDD) – Динамика дискретных дефектов.

phase-field method (PFM) – Метод фазового поля.

thermodynamics model (TM) – Термодинамическая модель.

finite element method (FEM) - Метод конечных элементов.

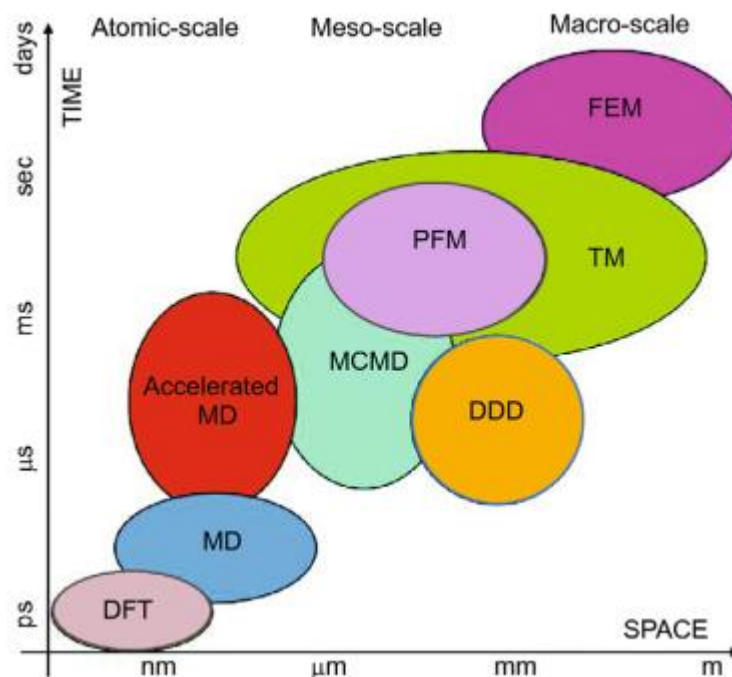


Рисунок 12 – Карта вычислительных методов в пространственно-временном масштабе

2.3 Примеры применения инфографики в научных расчётах

Рассмотрим несколько примеров применения инфографики для иллюстрации расчетов в различных науках.

В статье «Mathematics and Climate Infographics: A Mechanism for Interdisciplinary Collaboration in the Classroom» [37] Ivan Sudakov, Thomas Bellsky, Svetlana Usenyuk и Victoria Polyakova представляют серию инфографик, которые объясняют актуальные темы математики, используемые в метеорологии. Эта инфографика может применяться в рамках стандартных курсов по математике. С её помощью легко предоставить студентам конкретные примеры того, как математика используется в науке о климате (климатологию).

Рассмотрим некоторые из них.

На данной инфографике (Рисунок 13) рассматривается математическая концепция фракталов и то, как фракталы связаны с проблемами в климатической системе Земли. Авторы определяют фрактал, как «...любое уравнение или модель, которая при визуализации создает похожее изображение при просмотре в любом пространственном масштабе» [30]. Эта инфографика показывает, что фракталоподобные паттерны широко встречаются в природе и объясняет фрактальную размерность [31]. В частности, она подчеркивает повсеместный характер фракталов во многих аспектах климатической системы. Эта инфографика может быть полезна при обсуждении фракталов со студентами, поскольку она представляет реальный пример фракталов в природе.

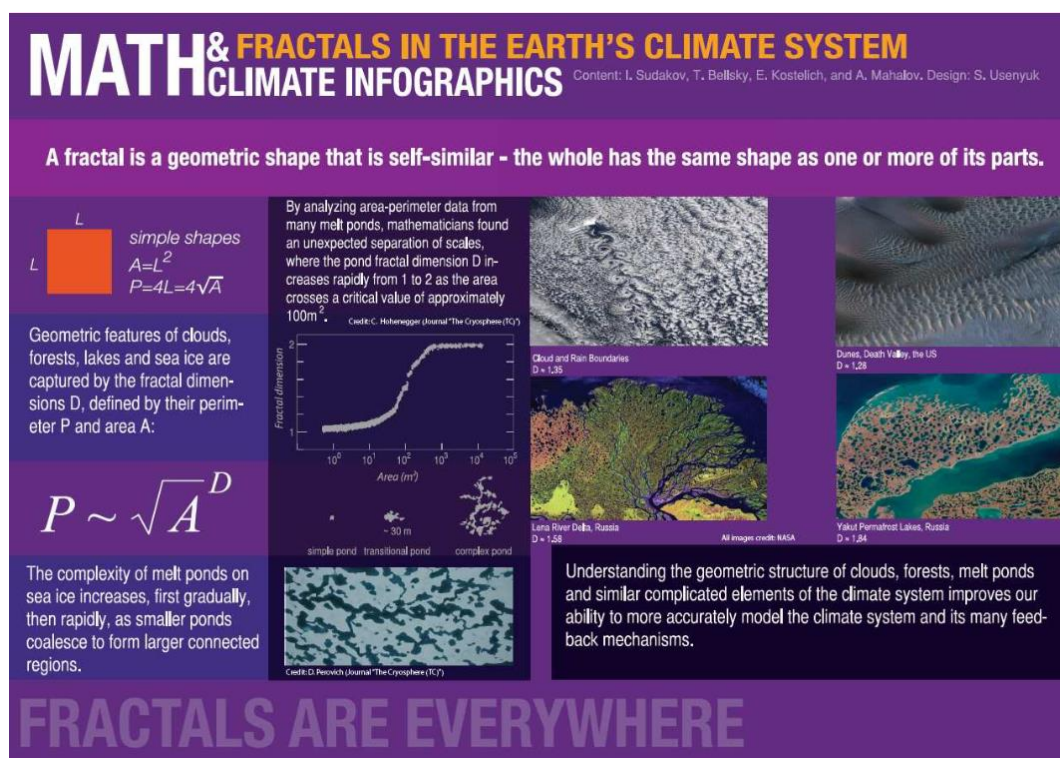


Рисунок 13 – Присутствие фракталов в климатических явлениях. Связь между фрактальной геометрией и изменением климата в Арктике, при помощи демонстрации фрактальной размерности структур талых прудов (талые пруды – это пруды, состоящие из растаявшего льда или снега, и встречаются на ледниках и айсбергах) [28]

Следующая инфографика (Рисунок 14) описывает, как статистические методы используются для прогнозирования будущих событий. В частности, данная инфографика вводит понятие Ensemble forecasting [34] (ансамблевого прогнозирования), и как ансамблевое прогнозирование используется для определения достоверности прогнозов погоды. Затем иллюстрируется ансамблевое прогнозирование на частном примере: прогнозирование траектории урагана «Сэнди» в октябре 2012 года в США. Эта инфографика также полезна для демонстрации связи между математикой и климатологией.

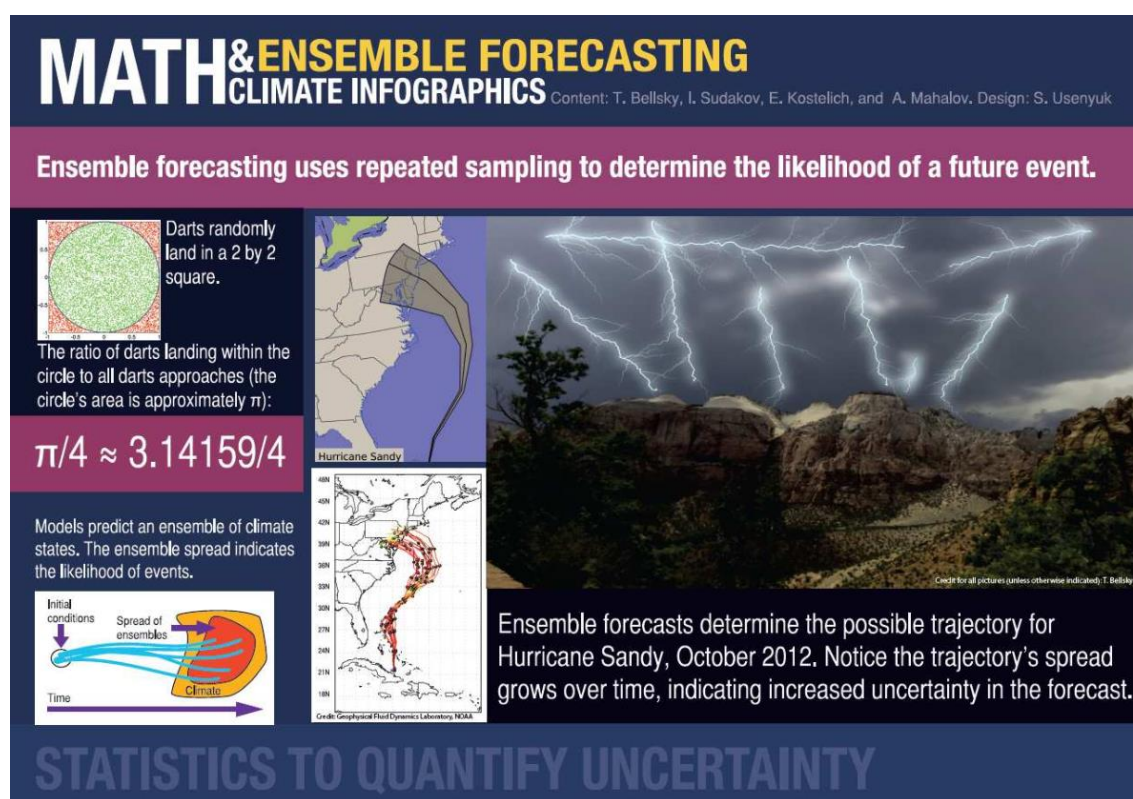


Рисунок 14 – Ансамблевое прогнозирование с приложениями к прогнозированию ураганов [34]

Инфографика в данной статье использует сочетания цветов и расположение границ и пространства для обеспечения сильного визуального воздействия. Формулы и графика в сочетании с изображениями климатических объектов используются для быстрого понимания различных связей между математикой и климатом. Материал каждой инфографики представлен в сжатой форме, поэтому студенты смогут быстро разобраться в данных темах.

В статье под названием «Science podcasts: analysis of global production and output from 2004 to 2018» [38], написанной Lewis E. MacKenzie (Department of Chemistry, Durham University) выявлены и проанализированы 952 бесплатных (свободно доступных) англоязычных научных подкастов в период с 5 января по 5 февраля 2018 года. Это исследование представляет собой принципиально новое представление о том, как научные подкасты используются для непосредственной связи науки и общества в 2018 году.

Подкасты могут содержать и как аудио, так и видео информацию (Рисунок 15). 87% научных подкастов были только аудио, а остальные 13% – видео подкастов (так называемые ВОДкасты; Рисунок 15a). 50% научных подкастов использовали дополнительные не аудио материалы в виде, например, гиперссылок, изображений и т.п. Рисунок 15b). Из Рисунка 15c видно, что доля новых научных видео подкастов, выпускаемых каждый год, снизилась с пикового уровня примерно в 30% в 2007 году до примерно 5% в 2017 году.

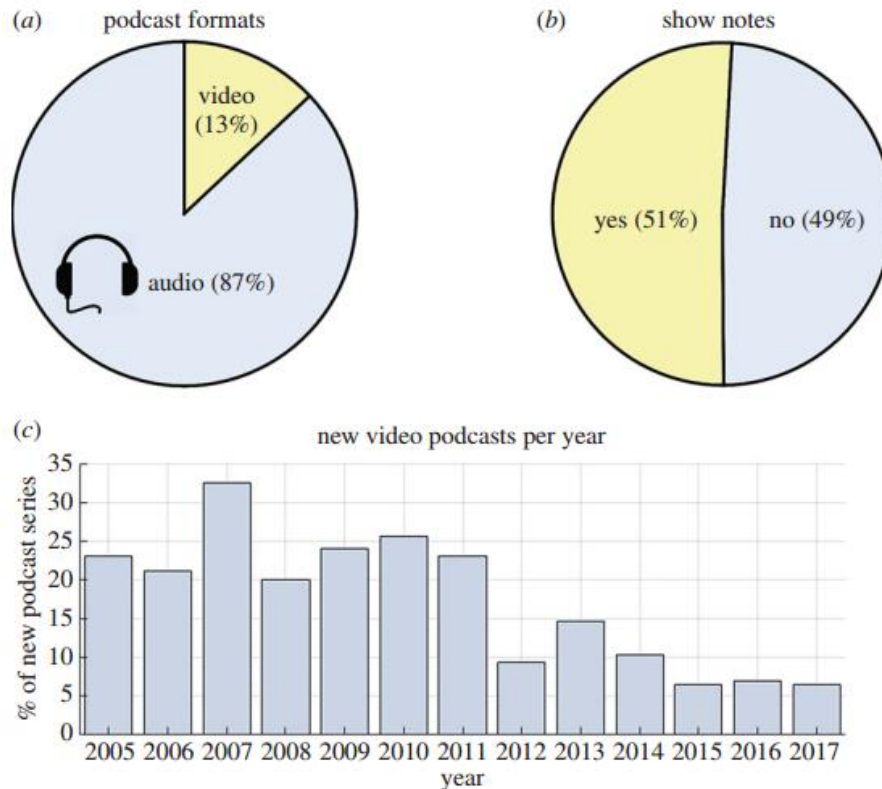


Figure 4. Non-audio media in science podcasts. (a) The proportion of audio-only science podcasts compared to video format science podcasts. (b) The usage of show notes by science podcasts. (c) New video science podcasts produced each year as a proportion of the overall number of science podcasts produced each year. Long-term declines in the number of video podcasts produced can be seen.

Рисунок 15 – Инфографика к статье «Science podcasts: analysis of global production and output from 2004 to 2018» [38]

У 76% выпусков научных подкастов не наблюдается механизмов монетизации и таким образом, по-видимому, они были профинансированы своими создателями (Рисунок 16). «Реклама» – наименее используемый механизм монетизации (рисунок 6b), но научным подкастам свойственно смешивать «добровольные взносы», «мерчандайзинг» и «рекламу» в различных пропорциях.

Очевидно, что это не просто набор графиков, а инфографика, потому что данные, продемонстрированные в графиках, объединены иллюстрирующим и связывающим их тезисом, приведённым в описании.

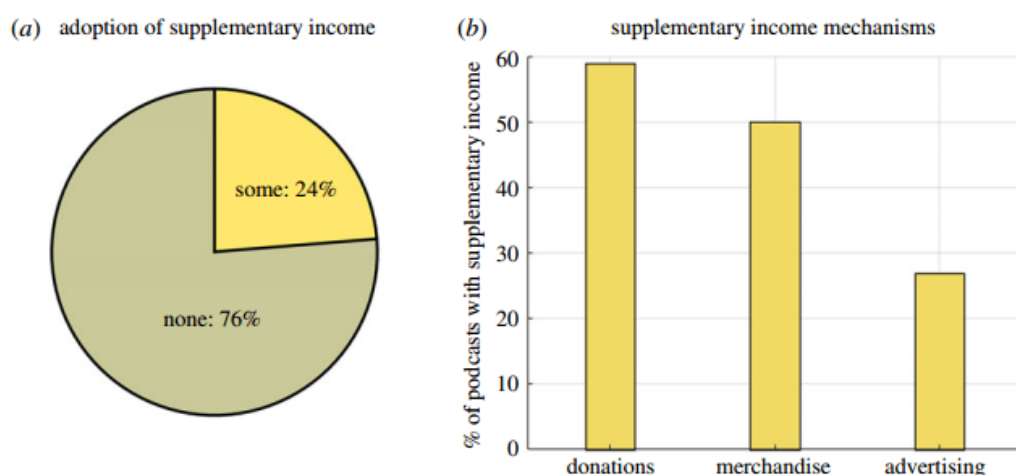


Figure 6. Do science podcasts generate overt supplementary income? (a) The proportion of podcasts with some supplementary income mechanism versus the proportion that have none. (b) The percentage of the subset of science podcasts with a supplementary income that use each type of supplementary income mechanism. N.B. these categories are not mutually exclusive as some science podcasts use multiple income mechanisms.

Рисунок 16 – Инфографика к статье «Science podcasts: analysis of global production and output from 2004 to 2018» [38]

В методическом пособии «Инфографика и визуализация данных» [12], написанном Екатериной Кругловой (экономический факультет МГУ) приведён пример инфографики вида карта потока (карта – схема). Карта потока (карта-схема) визуализирует пространственное распределение одномерных явлений, то есть географическое движение объектов из одного места в другое и количество этих объектов. В своей основе эта диаграмма имеет потоковую диаграмму, которую накладывают на карту. Толщина карты потока отражает количество перемещаемых объектов. Эта диаграмма позволит наглядно показать различия в интенсивности потока по мере его перемещения или сравнить потоки, связывающие разные географические точки [12].

Данная инфографика представлена в виде онлайн-сервиса [33], в котором можно построить карту потока по заданным параметрам. Ниже даны примеры карт-схем, созданных в этом сервисе. На Рисунок 17 изображено, какие страны импортируют различные товары в Россию на 2017 год. Помогает понять карту «Топ 5» Рисунок 18, располагающийся чуть ниже. Из Рисунков 18-21 видна структура

импорта в Россию из Беларуси, Казахстана и Китая.

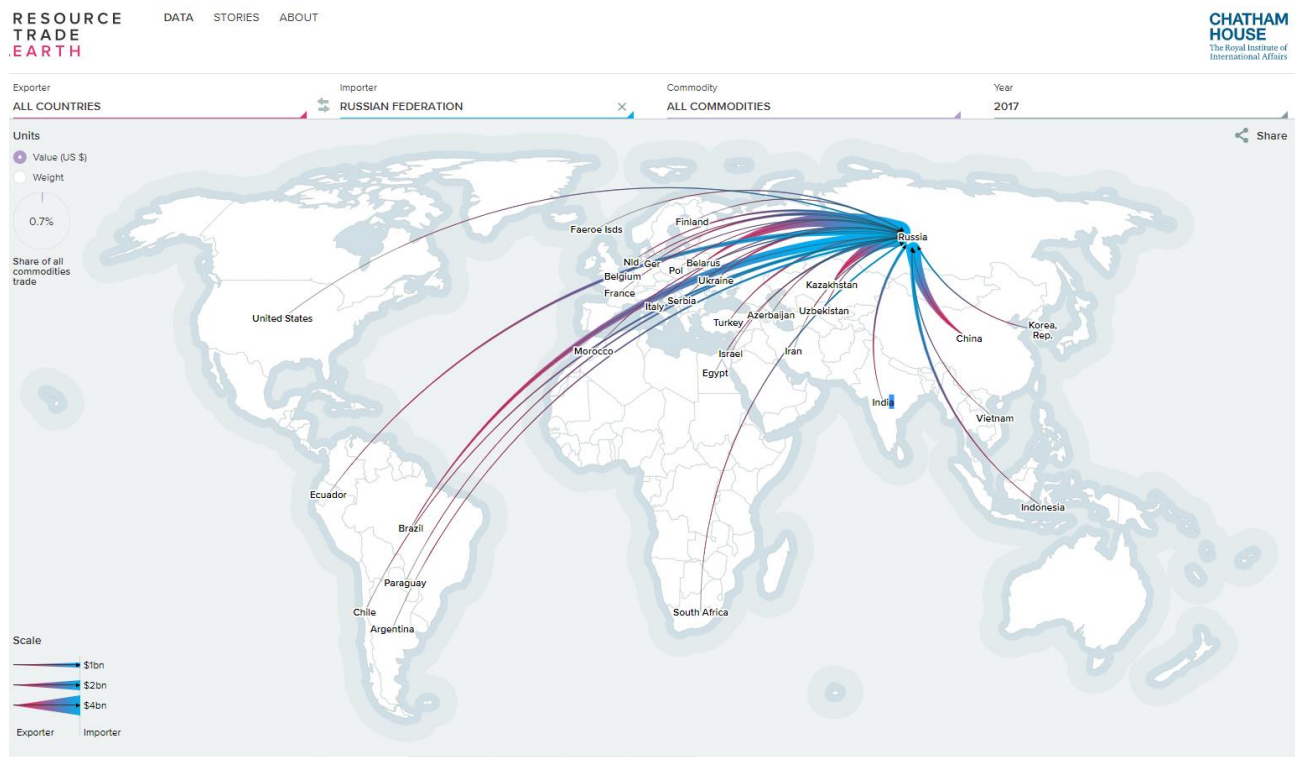


Рисунок 17 – Импорт в Россию [33]

TOP 5

1	Belarus to Russian Federation	\$4.1bn
2	Kazakhstan to Russian Federation	\$3.4bn
3	China to Russian Federation	\$2.9bn
4	Brazil to Russian Federation	\$2.4bn
5	Ukraine to Russian Federation	\$1.5bn

Рисунок 18 – Топ 5 стран, экспортирующих в Россию [33]

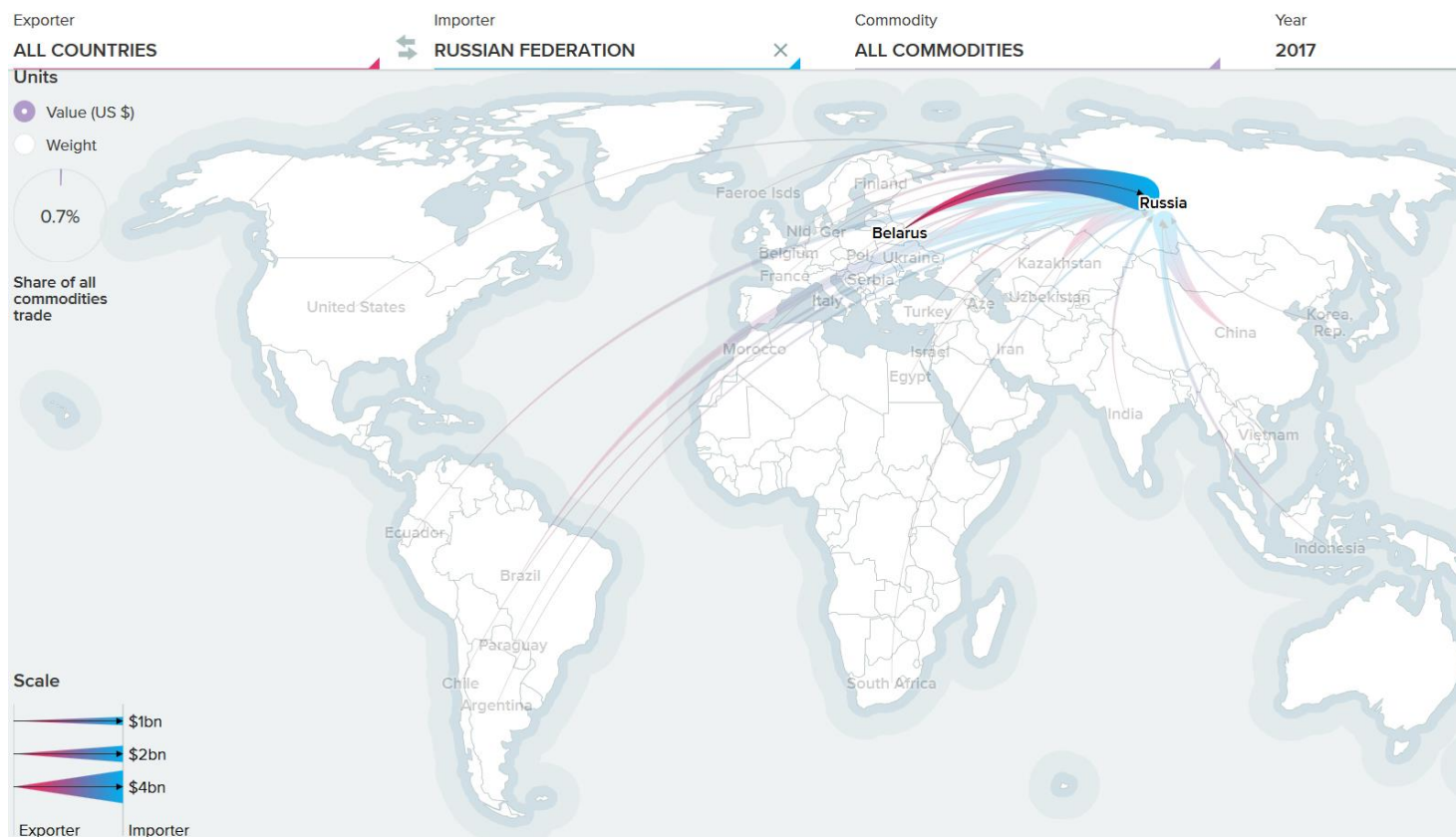


Рисунок 19 – Импорт в Россию из Белоруссии [33]

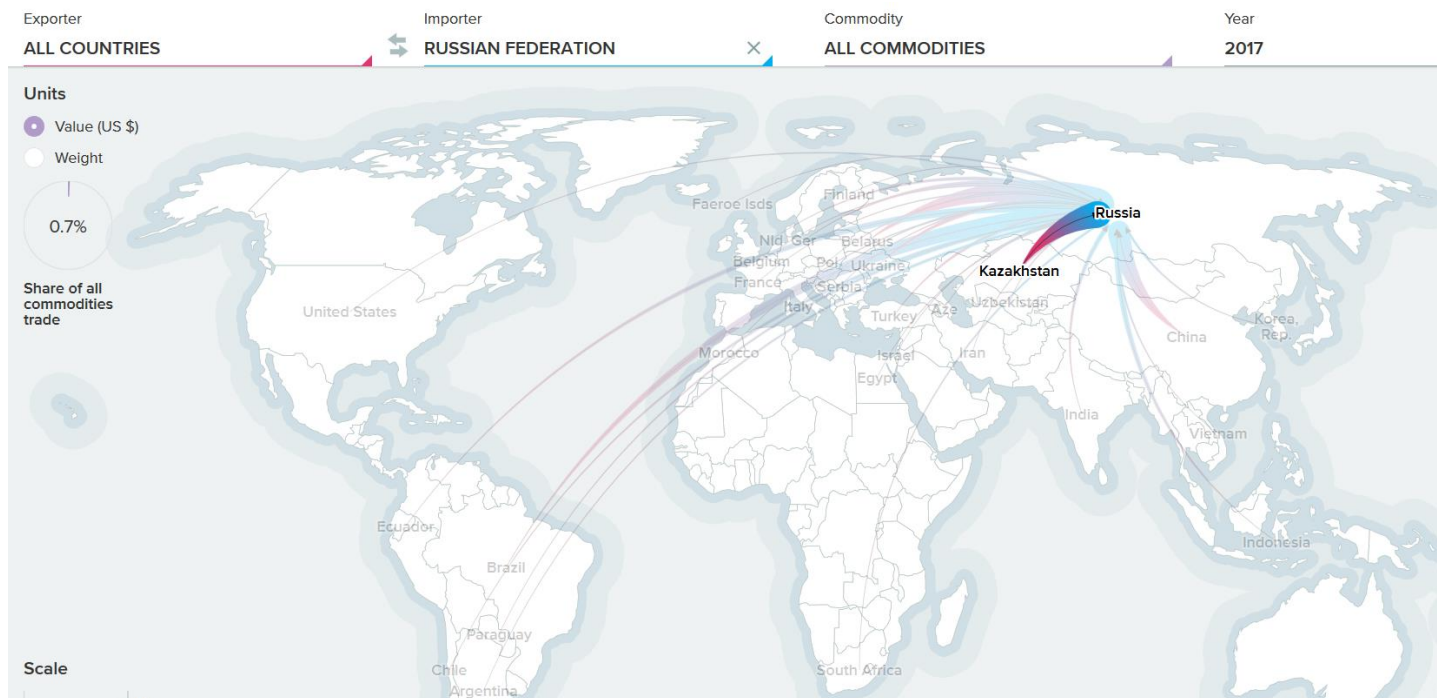


Рисунок 20 – Импорт в Россию из Казахстана [33]

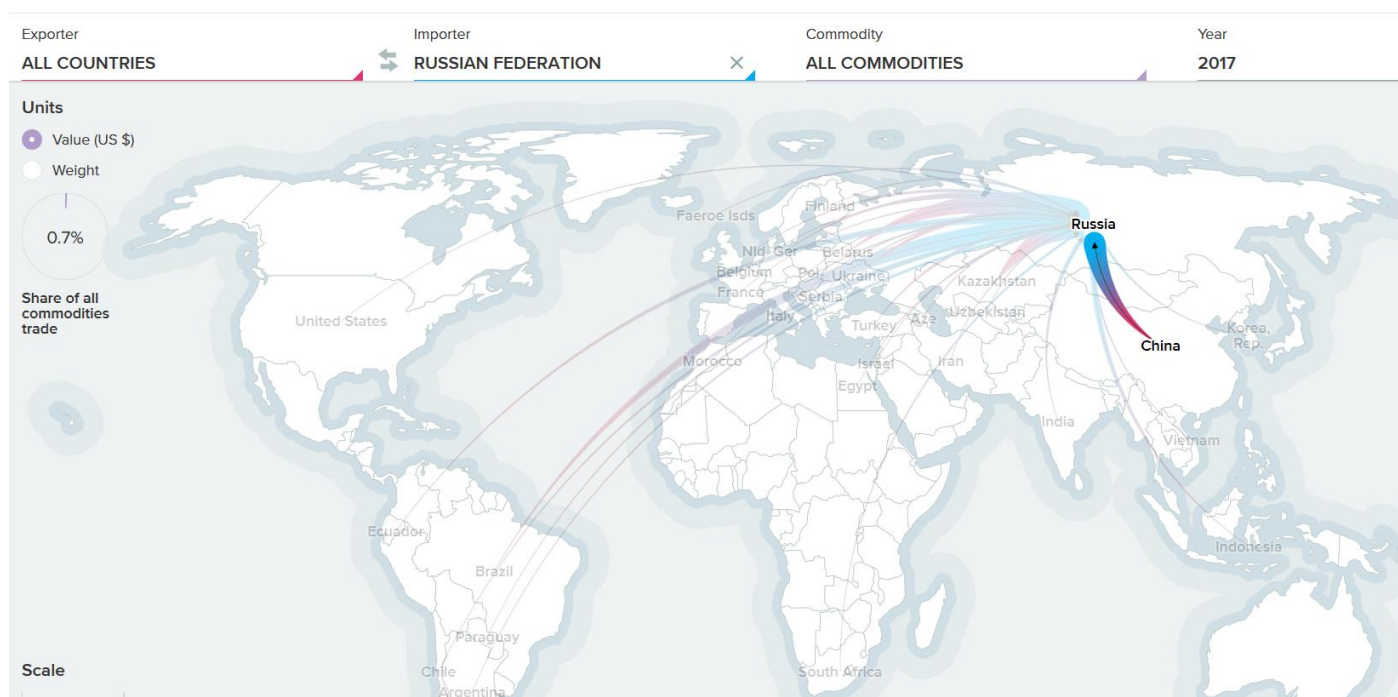


Рисунок 21 – Импорт в Россию из Китая [33]

На Рисунок 22 изображено, в какие страны больше всего экспортирует США на 2017 год. Помогает понять карту «Топ 5» (Рисунок 23), располагающийся чуть ниже. Мы видим, что больше всего США экспортируют в Мексику, Канаду и Китай.

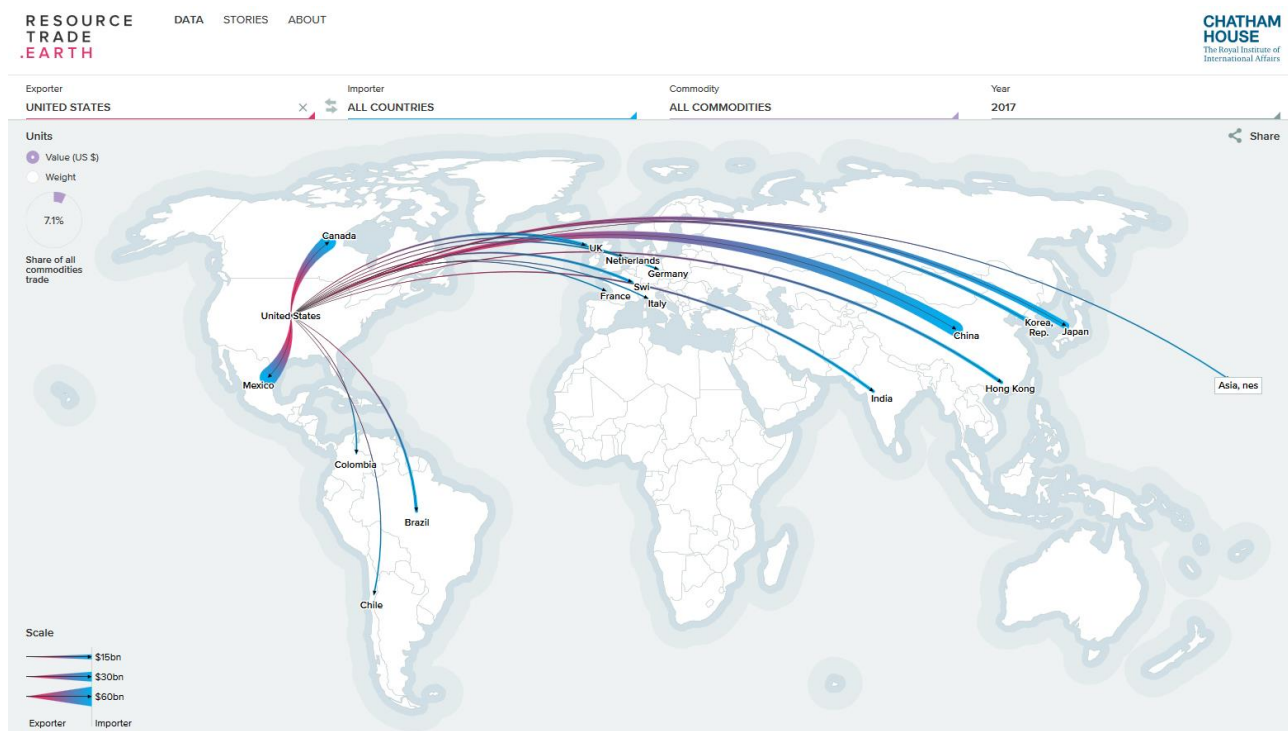


Рисунок 22 – Экспорт из США [33]

TOP 5

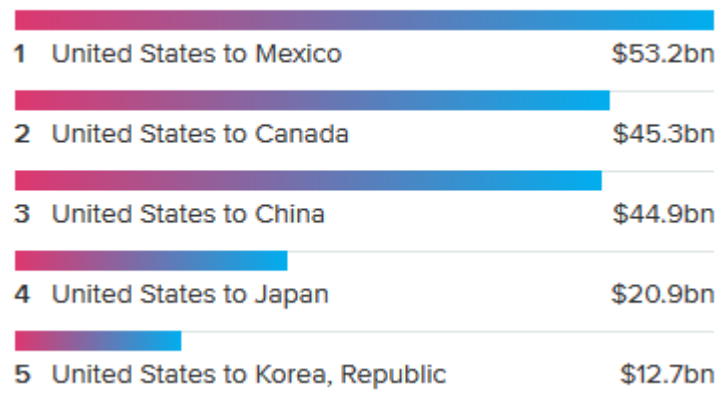


Рисунок 23 – Топ 5 стран, куда США импортирует [33]

2.4 Применение методики создания инфографики

Применим на практике описанную методику создания инфографики. Для примера создадим инфографику на тему «Злокачественные новообразования в России». Цель данной инфографики – визуализировать статистические табличные данные. Для работы использовалась книга «Злокачественные новообразования в России в 2017 году (заболеваемость и смертность)» [7], в которой «...представлен анализ заболеваемости населения территорий России злокачественными новообразованиями и смертности от них в 2017 г.»

На этапе систематизации данных и выработки концепции было затрачено минимум усилий, так как в найденном источнике информация излагается в основном в виде готовых таблиц. Необходимо выбрать, какие именно данные визуализировать и перенести данные с документа в Excel. Концепцию инфографики можно кратко выразить следующим образом: визуализация статистических данных для лучшего понимания и усвоения информации.

Очевидно, что средствами визуализации здесь будут являться различные графики и диаграммы. Что касается композиционного типа, наиболее удобной является вертикальная инфографика, так как она размещает в себе большое количество модулей.

По итогам анализа ресурсов было принято решение об использовании онлайн-сервиса Infogr.am. Сервис удобен при работе с таблицами. Можно загрузить документ с данными с компьютера или же интегрировать их из Google Drive, Dropbox и т.д. При помощи данного сервиса была создана интерактивная инфографика, скриншот которой представлен ниже (Рисунок 24). С оригиналом можно ознакомиться по ссылке URL: <https://infogram.com/med-statistic-1h7j4djvy0r94nr?live>.

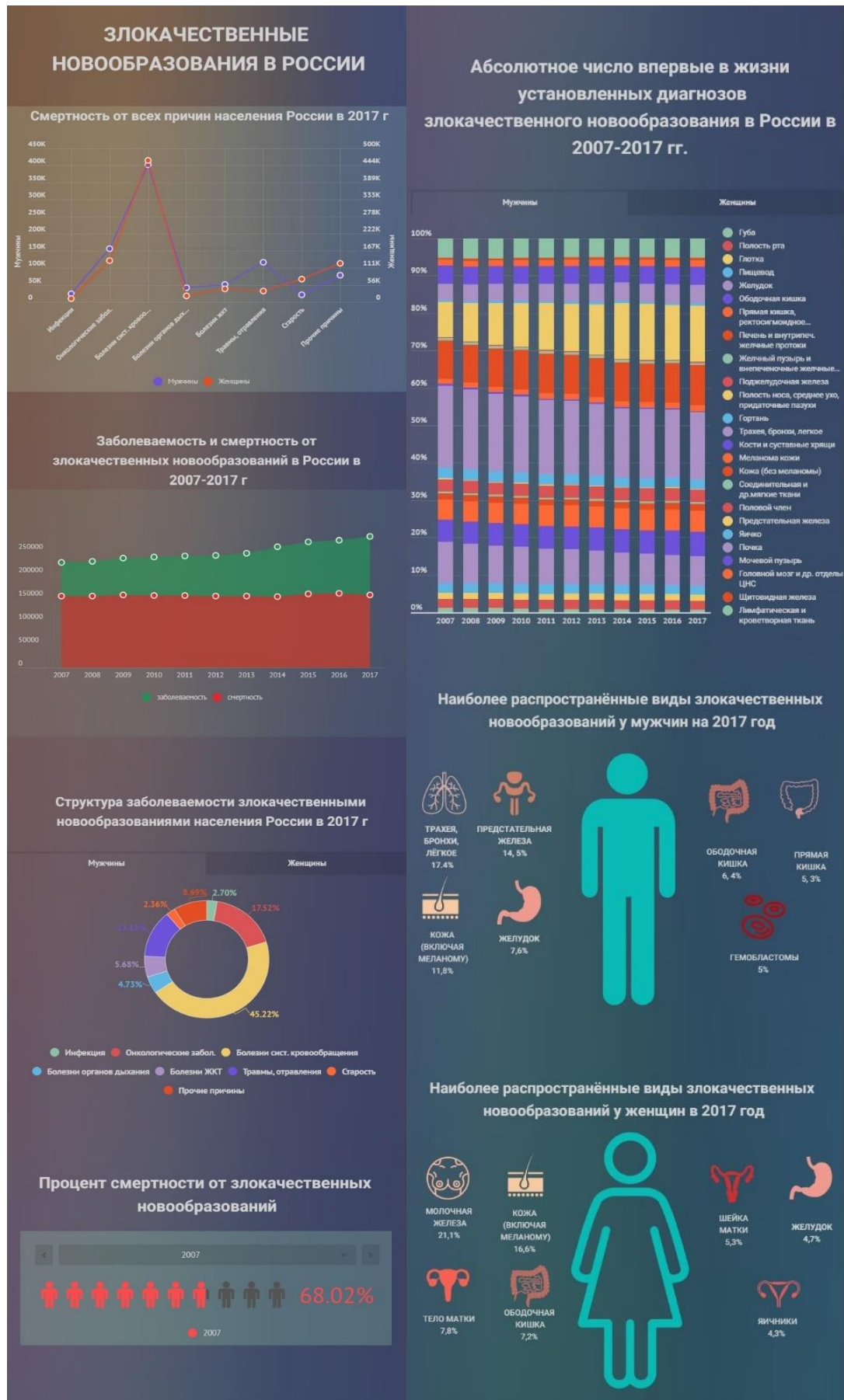


Рисунок 24 – Страницы 1-2

Выводы по второй главе

В первом параграфе разработана методика создания инфографики, для иллюстрации которой создана поясняющая инфографика. Во втором и третьем параграфах рассмотрено применение инфографики в инженерных (на примере двух статей) и научных расчётах (на примерах различных научных областей). В ходе поиска материалов для выпускной квалификационной работы стало очевидно, что инфографику для иллюстрации инженерных и научных расчётах применяют недостаточно. В четвёртом параграфе второй главы приведен пример создания авторской инфографики по методике, описанной в первом параграфе этой главы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении выпускной квалификационной работы были исследованы возможности применения инфографики в инженерных и научных расчётах, что было обеспечено решением следующих задач:

- проведен анализ подходов к трактовке понятия «инфографика» разработано уточненное определение этого понятия;
- рассмотрены различные классификации инфографики;
- разработана классификация средства создания инфографики;
- приведена характеристика онлайн сервисов создания инфографики;
- проведён сравнительный анализ прикладных программ создания инфографики;
- описывается выбранная методика создания инфографики, которая апробируется на примере создания инфографики для визуализации данных;
- проведен анализ возможностей применения инфографики в инженерных расчётах;
- рассмотрены примеры применения инфографики в научных расчётах

Таким образом, задачи, сформулированные во Введении решены, цель выпускной квалификационной работы достигнута.

Дальнейшее развитие данной работы состоит в расширении сферы изучаемых объектов и разработке более подробных рекомендаций по применению инфографики в инженерных и научных расчётах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Авиденко А.В. Инфографика как альтернативный способ подачи информации // Университетские чтения Пятигорского гос. ун-та. 2016. С. 58-62.
2. Веб-служба // Википедия [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99622967> (дата обращения: 10.06.2019).
3. Визуализация информации и инфографика: учебно-методическое пособие / сост. М. Е. Крошнева, О.Е. Маленова. - Ульяновск: УлГТУ, 2018. - 80 с.
4. Грушевская В. Ю. Методика обучения разработке инфографики в педагогическом вузе [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-obucheniya-razrabotke-infografiki-v-pedagogicheskom-vuze> (дата обращения: 10.06.2019).
5. Дегтярева А.В., Головач Д.Ю. Инфографика как способ повышения эффективности информирования по вопросам обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2017. № 8. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/infografika-kak-sposob-povysheniya-effektivnosti-informirovaniya-po-voprosam-obespecheniya-bezopasnosti-zhiznedeyatelnosti-v> (дата обращения: 10.06.2019).
6. Ермолаева Ж.Е., Лапухова О.В., Герасимова И.Н. Инфографика как способ визуализации учебной информации // Концепт. 2014. № 11. - С. 26-30.
7. Злокачественные новообразования в России в 2017 году (заболеваемость и смертность). Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2018. URL: http://www.oncology.ru/service/statistics/malignant_tumors/2017.pdf (дата обращения: 10.06.2019).

8. Калитина К.В. Использование комиксов в образовательных технологиях как важного инструмента для передачи знаний // Современные научные исследования. Вып. 1. - Концепт. - 2013.

9. Кийкова Е.В., Соболевская Е.Ю., Кийкова Д.А. Анализ эффективности применения инфографики в учебном процессе ВУЗА // Современные проблемы науки и образования. - 2017. - № 6. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27292> (дата обращения: 10.06.2019).

10. Коммерческое программное обеспечение // Википедия. [2018—2018] URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=91725260> (дата обращения: 10.06.2019).

11. Крам Р. Инфографика: визуальное представление данных; пер. с англ. О. Сивченк. - СПб.: Питер, 2015. - 384 с.

12. Круглова Е. А. Инфографика и визуализация данных: методическое пособие 2018 — 63 с. URL: <https://fingramota.econ.msu.ru/sys/raw.php?o=4207&p=attachment> (дата обращения: 10.06.2019)

13. Лаптев В.В. Изобразительная статистика. Введение в инфографику. - М.: Эйдос, 2012. - 180 с.

14. Лаптев В.В. Русская инфографика. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. - 399 с.

15. Лукина М.М., Некляев С.Э. Медиаобразование в школе: издаём школьную газету. - М.: Факультет журналистики МГУ имени М.В. Ломоносова, 2009. - 68 с.

16. Никулова Г.А., Подобных А.В. Средства визуальной коммуникации — инфографика и мета-дизайн // Образовательные технологии и общество: науч. журнал. 2010. Вып. 2. Том 13. С. 369-387.

17. Новичков А. Виды инфографики [Электронный ресурс]: Полезно знать. - Электрон. дан. - 2014. - URL: <http://comagency.ru/vidy-infografiki> (дата обращения: 10.05.2019).

18. Остриков С.В. От стандартизированной инфографики к дизайнерской: опыт многоаспектного классификационного описания / С.В. Остриков // Вестник МГХПА. Серия «Журналистика». - 2013. - Вып. 2. - № 4 (14). - С. 323.

19. Остриков С.В. Проектно-художественное моделирование инфографики: теоретические основы и принципы: автореф. дис. ... канд. искусствоведения: 17.00.06. М., 2014. - 233 с.

20. Оценка качества программных средств. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.interface.ru/home.asp?artId=3987/> (дата обращения: 10.05.2019).

21. Панюкова С.А., Федотовский В.В., Яшина А.А. Инфографика. Что это и с чем ее едят? // Знак: проблемное поле медиаобразования. 2014. № 2 (14). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/infografika-chto-eto-i-s-chem-ee-edyat> (дата обращения: 10.05.2019).

22. Подгузов Д.А. Инфографика как средство визуальной коммуникации // Инновационная наука. 2016. № 5-2 (17). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/infografika-kak-sredstvo-vizualnoy-kommunikatsii>

23. Программное обеспечение // Википедия. [2019—2019]. Дата обновления: 09.05.2019. URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99686940> (дата обращения: 10.05.2019).

24. Свободное программное обеспечение // Википедия. [2019—2019]. Дата обновления: 06.06.2019. URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=100251368> (дата обращения: 10.06.2019).

25. Симакова С.И. Влияние новых технологий на визуальный контент журналистских материалов // Вестник Челябинского гос. ун-та. Филология. Искусствоведение. 2015. Вып. 94. № 5 (360). С. 163-169.

26. Симакова С.И. Инфографика как способ визуализации журналистского контента // Знак: проблемное поле медиаобразования: науч. журнал. 2015. № 1 (15). С. 34-40.

27. Сурнин Д. Проповедь про инфографику [Электронный ресурс] URL: <http://dmitri-surnin.livejournal.com/4551.html> (дата обращения: 10.06.2019).

28. Талый пруд // Википедия. [2017—2017]. Дата обновления: 15.12.2017. URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=89675296> (дата обращения: 10.06.2019).
29. Тарасенко П.Н. Использование инфографики на сайтах испанских интернет-СМИ // Журналист. Социальные коммуникации. 2011. № 2. С. 97-98.
30. Фрактал // Википедия. [2019—2019]. Дата обновления: 22.05.2019. URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=99962821> (дата обращения: 10.06.2019).
31. Фрактальная размерность // Википедия. [2019—2019]. Дата обновления: 25.01.2019. URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=97698705> (дата обращения: 10.06.2019).
32. Cairo A. The functional art. An introduction to information graphics and visualization. - Berkeley, 2013. - 72 p.
33. Chatham House (2018), 'resourcetrade.earth', <http://resourcetrade.earth/>
34. Ensemble forecasting// Wikipedia. Creation date: 2019, February 20. URL: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Ensemble_forecasting&oldid=884205940 (accessed May 12, 2019) (дата обращения: 10.06.2019).
35. Kosara, R. The Difference between Infographics and Visualization [Electronic resource] / R. Kosara // EagerEyes. 2010. – Access mode: <http://eagereyes.org/blog/2010/the-difference-between-infographicsand-Visualization> (дата обращения: 10.06.2019).
36. Smiciklas M. The Power of Infographics: Using Pictures to Communicate and Connect with Your Audience. - Que Publishing, 2012. - 224 p.
37. Sudakov I., Bellsky T., Usenyuk S. & Polyakova V. (2015): Infographics and Mathematics: a Mechanism for Effective Learning in the Classroom, PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies, DOI:10.1080/10511970.2015.1072607
38. MacKenzie, L. E. (2019). Science podcasts: analysis of global production and output from 2004 to 2018. Royal Society Open Science, 6(1), 180932. doi:10.1098/rsos.180932
39. Tong, C., Zhang, J., Chowdhury, A., & Trost, S. G. (2019). An Interactive Visualization Tool for Sensor-based Physical Activity Data Analysis. Proceedings of the

Australasian Computer Science Week Multiconference on - ACSW 2019.
doi:10.1145/3290688.3290734

40. Zhang, W., Liaw, P. K., & Zhang, Y. (2018). Science and technology in high-entropy alloys. *Science China Materials*, 61(1), 2–22. doi:10.1007/s40843-017-9195-8