

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО
ITMO University

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА/GRADUATION THESIS

Использование приемов инфографики и визуализации в коммуникации науки

Автор/ Author

Грызлова Юлия Владимировна

Направленность (профиль) образовательной программы/Major

Научная коммуникация 2019

Квалификация/ Degree level

Магистр

Руководитель ВКР/ Thesis supervisor

Денисова Дарья Алексеевна,

Группа/Group

D42102

Факультет/институт/кластер/ Faculty/Institute/Cluster

институт международного развития и партнерства

Направление подготовки/ Subject area

27.04.05 Инноватика

Обучающийся/Student

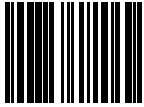
Документ подписан	
Грызлова Юлия Владимировна	
25.05.2021	

(эл. подпись/ signature)

Грызлова Юлия
Владимировна

(Фамилия И.О./ name
and surname)

Руководитель ВКР/
Thesis supervisor

Документ подписан	
Денисова Дарья Алексеевна	
04.06.2021	

(эл. подпись/ signature)

Денисова Дарья
Алексеевна

(Фамилия И.О./ name
and surname)

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО
ITMO University**

**ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ /
OBJECTIVES FOR A GRADUATION THESIS**

Обучающийся / Student Грызлова Юлия Владимировна

Группа/Group D42102

Факультет/институт/кластер/ Faculty/Institute/Cluster институт международного развития и партнерства

Квалификация/ Degree level Магистр

Направление подготовки/ Subject area 27.04.05 Инноватика

Направленность (профиль) образовательной программы/Major Научная коммуникация 2019

Специализация/ Specialization Кураторство и креативные проекты в сфере научной коммуникации

Тема ВКР/ Thesis topic Использование приемов инфографики и визуализации в коммуникации науки

Руководитель ВКР/ Thesis supervisor Денисова Дарья Алексеевна, Университет ИТМО, центр научной коммуникации, директор

Срок сдачи студентом законченной работы до / Deadline for submission of complete thesis 01.06.2021

Техническое задание и исходные данные к работе/ Requirements and premise for the thesis

Визуализация данных — необходимый инструмент научного процесса на разных этапах работы: в ходе исследования (визуализации данных для определения закономерностей, визуализации технологий) и после завершения исследовательской части (сопровождение научных статей графическими аннотациями, инфографикой, плакатами, научными комиксами). Однако, второй этап в работе с результатом научной деятельности считается опциональным. При этом, после citation analysis (анализа цитирования) исследователи указывают, что 90% статей в научных журналах ни разу не были посещены, а 50% прочитаны только авторами и редакторами самого журнала [1]. Ситуацию можно улучшить при сочетании коммуникации через социальные сети с помощью научных визуализаций (75% статей с большим количеством твитов были высоко цитируемыми [2]). Публикации с научными визуализациями (заголовок статьи и графическая аннотация), размещенные в социальной сети «Twitter», посещались в 2,67 раза чаще, чем статьи без иллюстрации; в 8,3 раза чаще цитировались; собрали в 7,68 больше реакций [3]. Эти данные говорят о необходимости обязательного включения качественных визуализаций в научную коммуникацию центров науки. В июле 2016 года медицинский журнал «Annals of surgery» принял решение использовать графические аннотации с инфографикой как новую стратегию улучшения распространения публикаций журнала [4]. Было принято решение сопровождать статьи визуализацией короткого содержания статьи (см. Приложение 1). Еще

15 научных журналов присоединилось к редакционной политике «Annals of surgery». Исходя из этого можно сделать вывод, что в штате работников научного центра должен быть специалист по научной инфографике, либо сами ученые должны пользоваться автоматическими программами визуализации данных не только для вычленения данных, но и для репрезентации. Зарубежные исследователи призывают ученых быть не только биологами, физиками и химиками, но также и computer scientists, аналитиками и специалистами визуализации данных [5, с. 413]. Эта работа посвящена разбору вопроса о том, кто же должен заниматься научной визуализацией и как это делать успешно. Для определения успешной работы научных центров с визуализацией необходимо провести исследование по теме «Использование приемов визуализаций и инфографики в коммуникации науки». Данное исследование нацелено на привлечение внимания специалистов отрасли к методу научной визуализации. Данная научно-исследовательская работа решает следующие задачи: 1. Охарактеризовать инфографику как вид визуализации научных данных; 2. Определить критерии качества для научной визуализации и инфографики; 3. Определить специфику использования инфографики научными центрами мира; 4. Провести интервью со специалистами центров науки и отечественными специалистами; 5. Составить гайдлайн для научных центров по внедрению научной визуализации в науку.

Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов)/ Content of the thesis (list of key issues)

Исследование ставит перед собой следующие исследовательские вопросы:

1. Как используется научная визуализация в деятельности центров науки?
2. Какие организации занимаются профессиональным производством научной визуализации?
3. Каковы требования у специалистов к научной визуализации?
4. Насколько эффективна инфографика для решения научных и коммуникационных задач?

Перечень графического материала (с указанием обязательного материала) / List of graphic materials (with a list of required material)

нет

Исходные материалы и пособия / Source materials and publications

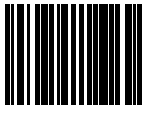
- Lokman I.M. The rise and rise of citation analysis [Электронный ресурс]. – 2007.
- Eysenbach G. Can Tweets Predict Citations? Metrics of Social Impact Based on Twitter and Correlation with Traditional Metrics of Scientific Impact [Электронный ресурс]. – 2020.
- Infographics Improve Comprehension and Recall at the Orthopaedic Journal Club [Электронный ресурс]. – 2020.
- Promote your research infographic on our social media channels [Электронный ресурс]. – 2008.
- Szalay A., Gray J. Science in an exponential world // NATURE. – 2016. N 440. – С. 413.
- Богачев А.А. Графики, которые убеждают всех / А.А. Богачев. – Москва: Издательство АСТ, 2020. – 240 с.
- Data visualization for enlightening communication [Электронный ресурс]. – 2008.
- Friendly M. Brief history of Data Visualization / Friendly M. – Heidelberg: Springer-Verlag, 2006. – 410 p.
- Preview: The Middle Ages in Infographics (June 2019) [Электронный ресурс] — 2019.
- The Surprising History of the Infographic [Электронный ресурс] — 2016.
- Preview: The Early Modern Age in Infographics (June 2019) [Электронный ресурс] — 2019.
- Preview: The 19th Century in Infographics (June 2019) [Электронный ресурс] — 2019.

Preview: The 20th Century in Infographics (June 2019) [Электронный ресурс] — 2019.
 Vanted: A system for advanced data analysis and visualization in the context of biological networks [Электронный ресурс]. – 2006.
 Маклюэн Г.М. Понимание медиа: Внешние расширения человека. — М.: Жуковский: «КАНОН-пресс-Ц», «Кучково поле», 2003. — 464 с.
 A.M. Ibrahim, K.D. Lillemo, M.E. Klingensmith, J.B. Dimick Visual Abstracts to Disseminate Research on Social Media A Prospective, Case-control Crossover Study // Annals of Surgery 2017. V. 266. N. 6 P. 46-48.
 Does a Graphical Abstract Bring More Visibility to Your Paper? [Электронный ресурс]. – 2016.
 The role of titles in enhancing data visualization [Электронный ресурс]. – 2021.
 Spence I., Lewandowsky Displaying proportions and percentages. Applied Cognitive Psychology. Vol. 5. 1991. P. 61-77.
 Environmental visualizations: Framing and reframing between science, policy and society [Электронный ресурс]. – 2020.
 How to communicate science with visuals [Электронный ресурс]. – 2021.
 Matching Scientists & Artists [Электронный ресурс]. – 2021.
 Murchiea K. J., Diomede D. Fundamentals of graphic design—essential tools for effective visual science communication // FACETS. – 2020. N 5: P. 409–422.
 Animate your science [Электронный ресурс]. – 2017.
 Welcome to Sketching Science [Электронный ресурс]. – 2017.

Дата выдачи задания/ Objectives issued on 19.05.2021

СОГЛАСОВАНО / AGREED:

Руководитель ВКР/
Thesis supervisor

Документ подписан	
Денисова Дарья Алексеевна	
19.05.2021	

Денисова Дарья
Алексеевна

(эл. подпись)

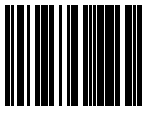
Задание принял к
исполнению/ Objectives
assumed by

Документ подписан	
Грызлова Юлия Владимировна	
19.05.2021	

Грызлова Юлия
Владимировна

(эл. подпись)

Руководитель ОП/ Head
of educational program

Документ подписан	
Борисова Александра Олеговна	
20.05.2021	

Борисова
Александра
Олеговна

(эл. подпись)

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО
ITMO University**

**АННОТАЦИЯ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ /
SUMMARY OF A GRADUATION THESIS**

Обучающийся/ Student

Грызлова Юлия Владимировна

Наименование темы ВКР / Title of the thesis

Использование приемов инфографики и визуализации в коммуникации науки

Наименование организации, где выполнена ВКР/ Name of organization

Университет ИТМО

**ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ/
DESCRIPTION OF THE GRADUATION THESIS**

1. Цель исследования / Research objective

Создание гайдлайна для отечественных научных организаций по использованию иллюстраций с элементами инфографики

2. Задачи, решаемые в ВКР / Research tasks

1. Охарактеризовать инфографику как вид визуализации научных данных; 2. Определить критерии качества для научной визуализации и инфографики; 3. Определить специфику использования инфографики научными центрами мира; 4. Провести интервью со специалистами центров науки об их требованиях к содержанию инфографики; 5. Составить гайдлайн для научных центров по внедрению научной визуализации в научную коммуникацию.

3. Краткая характеристика полученных результатов / Short summary of results/conclusions

Многие из центров науки мирового уровня, чьи публикации участвовали в контент-анализе, пользуются приемами или элементами инфографики: стилизация под график в Приложении А в графической аннотации к статье в журнале «Annals of Surgery»; ширина и длина линий с указанием длительности в карте-визуализации Nasa; точечная инфографика как один из элементов информационного плаката организации "Роскосмос"; диаграмма Вена как элемент информационного плаката WHO. Коммерческие компании, создающие иллюстрации для продвижения научных статей в социальных сетях, также адаптируют элементы инфографики: увеличение зоны через круг и стрелку в графической аннотации от компании «Animate your science», графическая визуализация данных селекции со стрелкой на информационном плакате «Journal of sketching science». Зарубежные ученые также заказывают инфографику в чистом виде: Эрнесто Лламас в интервью сообщил, что его просили сделать инфографику каждые два месяца. При таком активном использовании методов визуализаций в продвижении науки в обществе за рубежом, ситуация в России только начинает развиваться в данном направлении. При том, что визуализации активно

используются в сферах продвижения образования, маркетинга и бизнеса (как сообщили все опрошенные эксперты), только отдельные ученые начинают приходить к мысли о создании качественного научного визуального контента для широкой публики. Российские научные центры находятся в переломном моменте, когда формируется потребность на научную визуализацию. Гайдлайн о создании отдела по визуальной коммуникации будет актуален для центров, продвигающих свою научную деятельность, но пока не пришедших к визуальному направлению. На качественную проработку темы повлиял анализ развития истории инфографики как коммуникативного метода и качественные требования специалистов, представленные в 1 главе. Контент-анализ публикаций мировых центров науки был использован для определения визуальных трендов, которые были предложены в гайдлайне для воплощения. Опыт зарубежных научных коммуникаторов, основавших собственные агентства, помог определить структуру отдела, ключевые требования к персоналу и иллюстрациям. Комментарии отечественных специалистов направили гайдлайн в пространство актуального рынка и проблематики отрасли.

4. Наличие публикаций по теме выпускной работы/ Have you produced any publications on the topic of the thesis

5. Наличие выступлений на конференциях по теме выпускной работы/ Have you produced any conference reports on the topic of the thesis

6. Полученные гранты, при выполнении работы/ Grants received while working on the thesis

7. Дополнительные сведения/ Additional information

-

Обучающийся/Student

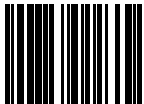
Документ подписан	
Грызлова Юлия Владимировна	
25.05.2021	

(эл. подпись/ signature)

Грызлова Юлия
Владимировна

(Фамилия И.О./ name
and surname)

Руководитель ВКР/
Thesis supervisor

Документ подписан	
Денисова Дарья Алексеевна	
04.06.2021	

(эл. подпись/ signature)

Денисова Дарья
Алексеевна

(Фамилия И.О./ name
and surname)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
ГЛАВА 1. ИНФОГРАФИКА КАК МЕТОД ВИЗУАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ	12
1.1 Обзор исторического изменения функций инфографики	12
1.2 Актуальные функции инфографики	17
1.2.1 Инфографика как метод анализа	17
1.2.2 Визуальная коммуникация инфографики	20
1.3 Критерии функциональности инфографики	24
1.4 Анализ гайдлайнов по внедрению визуализаций в коммуникацию	29
1.5 Выводы	33
ГЛАВА 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОГРАФИКИ В КОММУНИКАЦИИ НАУЧНЫХ ЦЕНТРОВ МИРА	35
2.1 Контент-анализ визуальной коммуникации центров науки	37
ГЛАВА 3. СОЗДАНИЕ ГАЙДЛАЙНА ДЛЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ЦЕНТРОВ НАУКИ	53
3.1 Анализ отечественного пространства	54
3.2 Оформление гайдлайна	57
3.3 Гайдлайн	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	64
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Примеры графических аннотаций журнала «Annals of Surgery»	68
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Постер для выбора инфографики	69
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Иллюстративная инфографика	70
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Визуализация астероидов в солнечной системе	71
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Карта стран-участников CERN, 2018	72
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Иллюстрация CERN без названия, 2008.	72
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Иллюстрация к посту от 22.03.2021	73
ПРИЛОЖЕНИЕ И. Иллюстрация к посту от 28.03.2021	74
ПРИЛОЖЕНИЕ К. Информационный плакат WHO	75

ПРИЛОЖЕНИЕ Л. Расшифровка интервью с Туллио Росси, основателем компании «Animate your science»	76
ПРИЛОЖЕНИЕ М. Расшифровка интервью с Пейдж Джерей, основательницей компании «Lifeology»	83
ПРИЛОЖЕНИЕ Н. Ответы на вопросы Эрнесто Лламаса, основателя проекта «Sketching science»	91
ПРИЛОЖЕНИЕ П. Расшифровка интервью Эрнесто Лламаса, основателя проекта «Sketching science»	93

ВВЕДЕНИЕ

Визуализация данных — необходимый инструмент научного процесса на разных этапах работы: в ходе исследования (визуализации данных для определения закономерностей, визуализации технологий) и после завершения исследовательской части (сопровождение научных статей графическими аннотациями, инфографикой, плакатами, научными комиксами для продвижения в социальных сетях и СМИ). Однако, второй этап в работе с результатом научной деятельности считается опциональным. При этом, после citation analysis (анализа цитирования) исследователи указывают, что 90% статей в научных журналах ни разу не были посещены, а 50% прочитаны только авторами и редакторами самого журнала [1]. Ситуацию можно улучшить при сочетании коммуникации через социальные сети с помощью научных визуализаций (75% статей с большим количеством твитов были высоко цитируемыми [2]). Публикации с научными визуализациями (заголовок статьи и графическая аннотация), размещенные в социальной сети «Twitter», посещались в 2,67 раза чаще, чем статьи без иллюстрации; в 8,3 раза чаще цитировались; собрали в 7,68 больше реакций [3]. Эти данные говорят о необходимости обязательного включения качественных визуализаций в научную коммуникацию центров науки. В июле 2016 года медицинский журнал «Annals of surgery» принял решение использовать графические аннотации с инфографикой как новую стратегию улучшения распространения публикаций журнала [4]. Было принято решение сопровождать статьи визуализацией короткого содержания статьи — графической аннотацией (см. Приложение А). Еще 15 научных журналов присоединилось к редакционной политике «Annals of surgery». Исходя из этого можно сделать вывод, что в штате работников научного центра должен быть специалист по научной инфографике, либо сами ученые должны пользоваться автоматическими программами визуализации данных не только для вычленения данных, но и

для репрезентации. Зарубежные исследователи призывают ученых быть не только биологами, физиками и химиками, но также и computer scientists, аналитиками и специалистами визуализации данных [5, с. 413]. Эта работа посвящена разбору вопроса о том, кто же должен заниматься научной визуализацией и как это делать успешно.

Для определения успешной работы научных центров с визуализацией необходимо провести исследование по теме «Использование приемов визуализаций и инфографики в коммуникации науки». Данное исследование нацелено на привлечение внимания специалистов отрасли к методу научной визуализации.

Данная научно-исследовательская работа решает следующие задачи:

1. Охарактеризовать инфографику как вид визуализации научных данных;
2. Определить критерии качества для научной визуализации и инфографики;
3. Определить специфику использования инфографики научными центрами мира;
4. Провести интервью со специалистами центров науки об их требованиях к содержанию инфографики;
5. Составить гайдлайн для научных центров по внедрению научной визуализации в науку.

Исследование ставит перед собой следующие исследовательские вопросы:

1. Как используется научная визуализация в деятельности центров науки?

2. Какие организации занимаются профессиональным производством научной визуализации?

3. Каковы требования у специалистов к научной визуализации?

4. Насколько эффективна инфографика для решения научных и коммуникационных задач?

Для решения поставленных вопросов будут использованы метод интервью и контент-анализ. Контент-анализ будет проведен для определения периодичности и качества использования научной визуализации центрами науки в социальных сетях. Также будет проведена серия интервью с создателями компаний по научной визуализации и российскими специалистами для дальнейшего создания гайдлайна для отечественных организаций.

ГЛАВА 1. ИНФОГРАФИКА КАК МЕТОД ВИЗУАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Инфографика — один из популярных типов визуализации данных. Наиболее точным ее определением в контексте исследования будет следующее: «Визуализация данных (в т.ч. инфографика — прим. а.) представляет собой кодирование числовых значений свойствами визуальных объектов» [6, с. 130]. Подобная форма подачи информации широкого используется во всех отраслях деятельности человека, где он сталкивается с большим объемом данных. Специалист по визуализации Стивен Фью указывает следующие цели использования инфографики: а) анализ; б) коммуникация; в) контроль состояния систем; г) планирование [7].

В научной отрасли визуализация присутствует как в самом исследовании на разных этапах работы над ним, так и в отчетной статье, а далее и в журналистских материалах и научных изданиях. Все случаи использования аналитической инфографики в исследованиях мы отнесем к научному методу визуализации данных (анализу), в то время как все последующие варианты использования, начиная с отчетной статьи, мы отнесем к методу коммуникации. Разделение строится на основании изменения функции инфографики: в первом случае инфографика служит одним из способов изучения явления, а во втором случае инфографика используется для облегчения коммуникации с аудиторией. В первой части обзора важно охватить историческую смену функций инфографики, исходя из этапов развития направлений научного интереса человека. Далее следует рассмотреть, какие особенности определяют исследователи для создания успешной инфографики в зависимости от цели ее использования.

1.1 Обзор исторического изменения функций инфографики

Для понимания актуальных трендов в инфографике необходимо проследить ее историческое развитие как инструмента визуализации информации. Для определения изменения функциональности инфографики обратимся к работам следующих исследователей: Майкл Френдли, директор консалтингового центра по статистическим данным, автор книги «Brief history of Data Visualization» («Краткая история визуализации данных») [8], Сандра Ренджен, автор книги «History of Information Graphics» («История информационных графиков») [9, 11, 12, 13] и Клив Томпсон, исследователь современных отраслей работы с данными, автор статьи «The Surprising History of the Infographic» («Удивительная история инфографики») [10]. Следует обратиться к указанным работам исследователей также для прослеживания изменений тенденций использования инфографики.

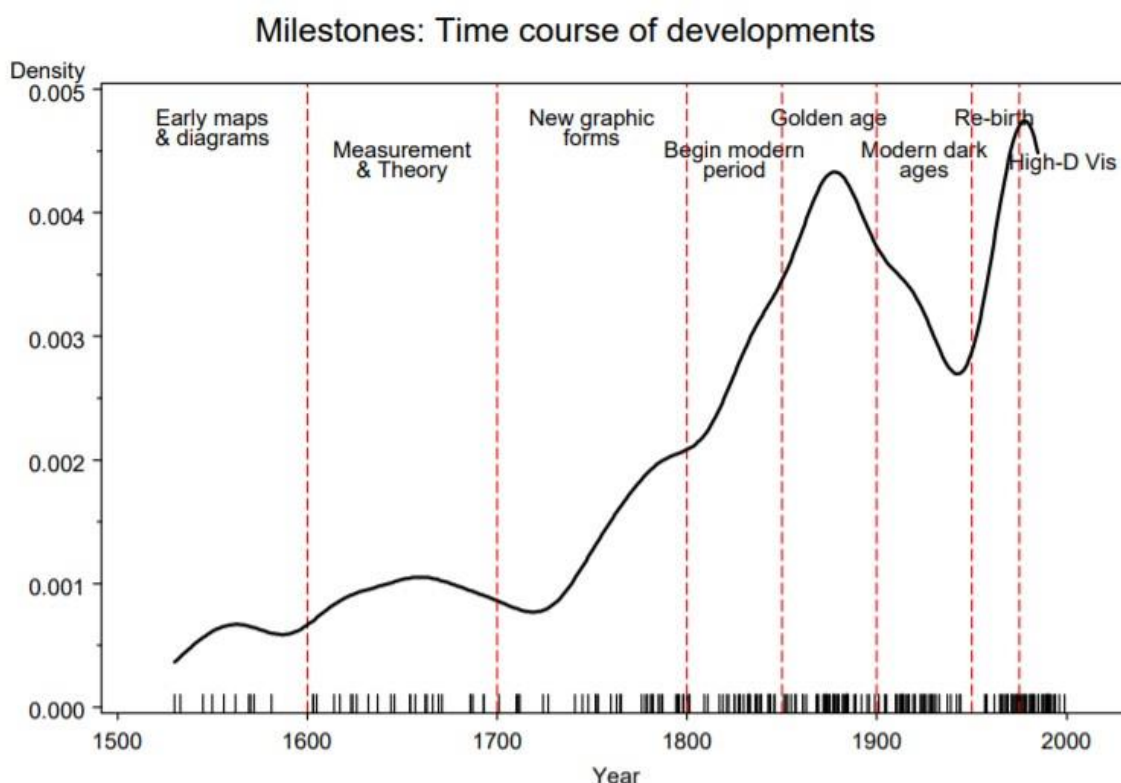


Рисунок 1. Распределение событий во времени, считающихся вехами в истории визуализации данных.

Майкл Френдли в книге «Краткая история визуализации данных» создал инфографику, в которой указал главные вехи в истории развития направления:

Первые карты и диаграммы, Измерения и теории, Новые графические формы, Начало современного периода, Золотой век инфографики, Современный темный период, Перерождение, Высокотехнологичные визуализации данных. Также на графике указана плотность появлений инфографик на временной шкале (см. рис. 1). Далее необходимо дать оценку периодам развития инфографики.

Исследователи указывают самый ранний период визуализации данных, начиная с 500 г. н.э. и заканчивая XVI веком (категории «Первые карты и диаграммы», «Измерения и теории» на рис. 1) [8, 9, 10]. Клив Томпсон говорит о инфографике возрастом 8 000 лет [10]. Так первыми специалистами инфографики можно назвать европейских монахов: они создавали прообразы графиков на темы их «научных» интересов [8, р. 3]. Сама инфографика *служила коммуникации поколений*: из рукописи в рукопись инфографика вносилась с комментариями, исправлениями и добавлениями [9]. Информационная визуализация средневековья охватывала темы теологии, астрономии и так называемого *computus manualis* для математического расчета времени и календаря. Позже появилось все больше анатомических, географических и исторических работ, а также технических справочников. Среди наиболее повторяющихся типов диаграмм были генеалогические хронологии, круговые диаграммы, изображающие космологические концепции мира, вычислительные таблицы и карты родства, появившиеся на основе римского права [8, 9].

В период XIV—XVIII веков появилось и стало увеличиваться в объемах книгопечатание, что сказалось и на инфографике [11]. С течением времени начали нарастать объемы статистических, прообразы *big data* данных, необходимых для создания инфографики в современном смысле [9]. Кроме изменения и увеличения аудитории инфографики, также изменились ее специализация и функции. Наиболее ярким событием в визуализации информации в этот период является научная картография, которую

характеризуют как один из элементов «новых графических форм» (см. рис. 1), благодаря изобретению изолиний Эдмундом Халли в 1701 году, контурных и топографических карт в 1752 и 1782 году Филиппом Буаче и Марселен дю Карла-Бонифас [8, р. 7]. Также Жак Барбе-Дюбург создал первый таймлайн, который представлял собой 16-метровый свиток истории человечества от сотворения мира [8, р. 8].

В области анатомии визуализация информации выполняла аналогичную *демонстрационную функцию* для подтверждения новых научных знаний [11]. Графическое изображение анатомических структур стало важным *инструментом обучения*. Для многих научных дисциплин было характерно стремление современников понять и организовать мир в его разнообразии, что отразилось в концепции таблицы как структурированной и сжатой формы для *организации знаний*.

Постоянно развивающееся понимание науки в ранний современный период привело к растущему признанию эмпирических наблюдений в XVIII веке. Одна из важнейших персоналий этого периода — это Уильям Плейфэйр (создатель линейного графика и круговой диаграммы) [8, р. 8]. Однако, только в XIX веке страны начали собирать и публиковать данные о погоде, экономике и населении [10]. Вскоре осознание *журналистского воздействия* информационной графики присоединилось к уже давно культивируемой дидактической функции визуализации информации [11]. Печатная продукция становилась все более доступной, а уровень грамотности европейского населения непрерывно повышался. Таким образом, информационная графика получила широкое общественное признание.

Также в XIX веке на становление современной инфографики оказало существенное влияние появление цветной печати и статистики как отдельной отрасли науки. Именно эта ветвь научного развития будет лежать в основе визуализации данных [12]. « В статистической графике были изобретены все

современные формы отображения данных: столбиковая и круговая диаграмма, гистограммы, линейные графики и графики временных рядов, контурные графики, диаграммы рассеяния» [8, р. 9]; Лейтон Кук и Чарльз-Джозеф Минард разработали диаграммы и статистические карты для экономических данных [9]; в 1820 году барон Чарльз Дупин изобрел градиентную инфографику от белого к черному для демонстрации распределения степени неграмотности во Франции; в 1855 году в эпидемию холеры доктор Джон Сноу изобрел точечную инфографику, чтобы указать на карте количество смертей в Лондоне [8, р. 9]. Благодаря этим и многим другим последующим изобретениям период 1850-1900 годов стал для инфографики «золотым веком».

Анализ и визуализация данных также использовались в медицине в качестве дополнительных *исследовательских практик* [12]. Используя многочисленные диаграммы и статистические карты, созданные при изучении холеры, эпидемиологи *искали причинно-следственные связи* между различными влияющими факторами. В целом эти разработки привели «графический метод», как во Франции называли визуализацию информации, к утверждению его законности для анализа и обсуждения предметов на научном уровне. В то же время росло понимание *коммуникативной силы* информационной графики [12] — к концу века методы визуализации информации все чаще применялись в политической риторике, рекламе и связях с общественностью и, таким образом, охватили еще более широкую аудиторию.

В XX веке инфографика развивалась параллельно с вычислительными технологиями [8, р. 22]. Усложнялись методы статистического анализа, появлялась междисциплинарность вычислений. Для визуализации данных также крайне важны были технологии динамических графических методов с возможностью манипулятивного регулирования [8, р. 25]. Также к инфографике проявили интерес художники и дизайнеры [13].

Подводя итоги анализа, исторически инфографика меняла свои функции следующим образом:

- Дидактическая функция
- Инструмент фиксации новых данных
- Коммуникационный инструмент в СМИ
- Использование инфографики в научных целях

Чем дольше развивалась инфографика, тем чаще она совмещала в себе разные функции. Так начиная с XX века, инфографика равномерно присутствует и как научный инструмент исследования, и как инструмент коммуникации. В следующих частях необходимо определить вариативность этих инструментов и критерии их качественного использования.

1.2 Актуальные функции инфографики

1.2.1 Инфографика как метод анализа

Как уже было сказано выше, визуализация данных может являться необходимым этапом исследования, способом анализа научных данных для дальнейшего выстраивания экспериментов, опытов. В современных условиях развития науки визуализация данных может быть воспроизведена двумя способами: с помощью аналитика и автоматически при помощи специальных программ. Объем научных данных растет экспоненциально с каждым годом [5], вследствие этого развивается направление автоматического анализа данных □ data science.

Программы, работающие с базами данных, предоставляют инструменты для организации больших наборов данных, поиска объектов, соответствующих определенным критериям, вычисления статистики о данных

и их анализа для поиска закономерностей [5]. Если мы больше не можем исследовать все данные на одном листе бумаги, как мы можем «увидеть» новый паттерн или найти точку данных, которая не соответствует гипотезе? Но есть несколько инструментов для правильной визуализации данных в различных масштабах и наборах данных.

Ученые пользуются автоматическими программами для анализа с последующей интерактивной визуализацией на протяжении последних 20 лет. Самая известная подобная платформа для анализа научной литературы — «ScienceScare». Платформа работает для анализа статей с порталов «Scopus» и «Web of Knowledge».

«ScienceScare» сотрудничает с другими компаниями, продвигающими инфографику для анализа данных. На дружественном «ScienceScare» сайте «SciencesPro Medialab» разработчики выкладывают различные приложения, элементы кодирования для анализа данных. «Medialab» — это междисциплинарная исследовательская лаборатория, которая проводит тематические и методологические исследования для изучения роли цифровых технологий в обществе.

Приведем несколько проектов, опубликованных на «Medialab» для анализа и визуализации данных:

- «Khartis» — инструмент для создания тематических карт за 3 шага из данных в формате CSV;
- «Gephi» — программное обеспечение для интерактивной визуализации и исследования всех видов сетей и сложных систем, динамических и иерархических графиков;
- «Sigma.js» — Библиотека JavaScript, используемая для визуализации сетевых графиков в браузере;
- «Manylines» — веб-приложение, позволяющее отображать,

распределять и категоризировать сеть, а затем создавать и делиться интерактивной историей, состоящей из определенных представлений визуализации;

- «HeatGraph» — инструмент визуализации, позволяющий создавать тепловые карты из плотности узлов в пространственной сети.

Для разных отраслей науки создаются новые автоматические программы визуализации данных после анализа. Например, программа «VANTED», которую разработали программисты для анализа данных в биоинформатике [14]. Принцип работы программы представлен на рис. 2.

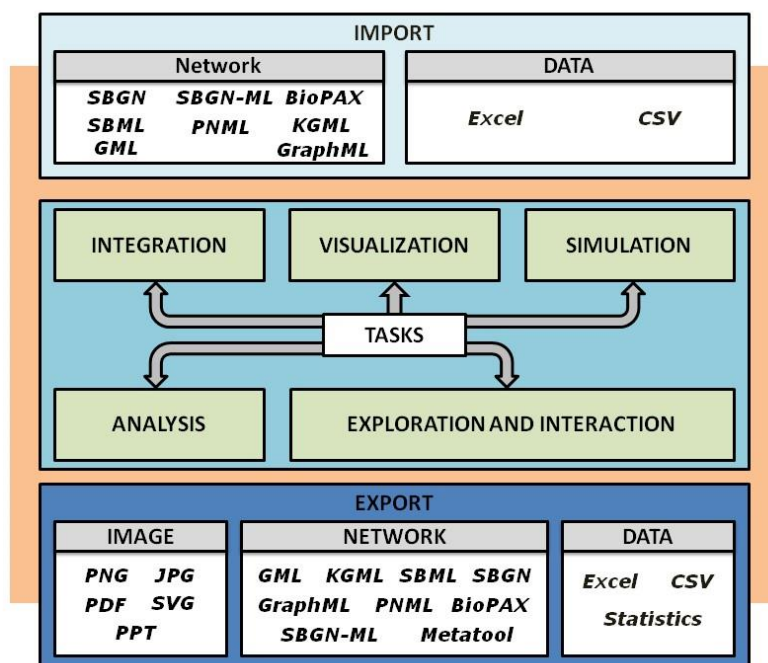


Рисунок 2. Визуализация работы программы «VANTED»

Данные крупномасштабных биохимических экспериментов загружаются в программу через форму на основе программы «Microsoft Excel». Затем его можно отобразить в сети, которая либо создается с помощью самой программы, либо загружается из базы данных «KEGG Pathway», либо импортируется с использованием стандартных форматов сетевого обмена. Методы визуализации и навигации поддерживают визуальное исследование датасетов. Статистические методы позволяют анализировать и сравнивать

множество наборов данных, таких как разные стадии развития или генетически разные линии. Сети корреляции могут быть автоматически созданы на основе данных, а вещества могут быть сгруппированы в соответствии с аналогичным поведением во времени.

Однако, рано говорить об окончании эры аналитиков: многие датасеты все еще собираются с большим количеством брака. Специалисты анализа данных, data scientists, чья профессия одна из актуальных на сегодняшний день, тратят большую часть своего рабочего времени на приведение данных к единому образцу для дальнейшей работы [5]. Более того, некоторые датасеты являются не результатами технического эксперимента, а результатами сборов опросов, проводимых «вручную», т.е. вносимыми специалистами в разный период времени, разных отделений и пр., что приводит к еще большему количеству нечитаемых данных.

Из этого можно сделать вывод, что на данный момент для любого метода использования инфографики — анализа или коммуникации — необходимо четкое осознание задач определенной визуализации, предоставленных данных, их качества и используемых для реализации инфографики инструментов.

1.2.2 Визуальная коммуникация инфографики

Маклюэн, один из основополагающих исследователей теории коммуникации, в своем труде «Понимание медиа» сформулировал тезис о том, что «средство коммуникации есть сообщение» [15]. В коммуникации любого рода всегда есть отправитель, сообщение и получатель. Применительно к данной работе «сообщением» будет являться инфографика.

Коммуникация с аудиторией через инфографику повышает понимание научных статей. Этот факт был подтвержден исследованием на целевой группе аудитории медицинского журнала «Orthopaedic Journal Club» [3].

Целевой группе на протяжении пяти недель были представлены полностью текстовые статьи на ортопедическую тематику с дальнейшим тестированием понимания и запоминания информации, а после на тот же срок статьи с инфографикой. Всего было проверено 1036 вопросов. После введения инфографики испытуемые отвечали правильно на вопросы в 1,5 раза чаще. 80% испытуемых отдали предпочтение материалам с инфографикой. Инфографика была предпочтительнее простых текстовых тезисов для 78% членов группы (авторы статьи не сообщают точное количество испытуемых, что вызывает недоверие относительно результатов испытания в процентах).

Использование инфографики повышает не только усваиваемость информации, но и охват аудитории. В июле 2016 года медицинский журнал «Annals of surgery» принял решение использовать графическую аннотацию как новую стратегию улучшения распространения публикаций журнала в социальных сетях [2]. Было принято решение сопровождать статьи визуализацией короткого содержания статьи (см. Приложение А). Графическая аннотация по своей сути является инфографикой, поэтому следует подробнее остановиться на этом кейсе.

Журнал выпустил инструкцию для создания подобной инфографики (рис. 3). Иллюстрация должна содержать следующие пункты:

- общий ключевой вопрос в заголовке;
- ключевые выводы и данные, визуализация выводов;
- автор статьи и автор инфографики;

COMPONENTS OF AN EFFECTIVE VISUAL ABSTRACT

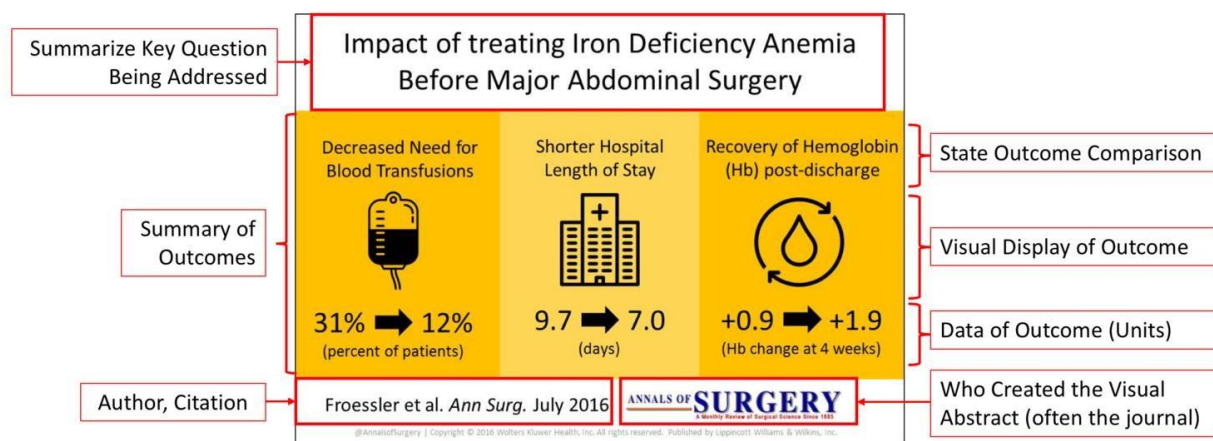


Рисунок 3. Компоненты эффективной визуализации краткого содержания статьи.

Также был проведен эксперимент, в ходе которого было опубликовано 44 заголовка статей и 44 заголовка статей с визуализацией краткого содержания [17]. Статьи для обоих вариантов публикаций использовались одни и те же. Далее публикации сравнили по следующим показателям: просмотры (показатели для двух случаев: 3 073.3 и 23 611.2), ретвиты (11.0 и 92.1) и переход по ссылке на статью (65.6 и 175.4).

Авторы статьи обращают внимание на то, что инфографика не заменяет прочтение статьи, а служит лишь ее выделению среди потока новостей и используется читателем для предварительного просмотра. После публикации данной отчетной статьи еще еще 15 научных журналов присоединилось к этому способу увеличения просмотров в социальных сетях и переходов на сайт.

На данный момент, на сайте журнала размещено предложение авторам статей о возможности создать подобную инфографику с помощью их партнера, компании по настраиванию коммуникации научных центров SACTUS. На сайте журнала указано, что публикация инфографики увеличивает количество следующих характеристик: просмотры — 43%, лайки

— 37%, переходы на статью — 77%. Созданием публикаций будет заниматься команда из ученых, экспертов по коммуникации и дизайнеров.

Авторам статей такое сотрудничество будет актуально из-за следующих причин:

- Увеличение читательской аудитории
- Повышение шансов на цитирование
- Влияние на политиков
- Создание исследовательской репутации
- Демонстрация влияния работы потенциальному спонсору [2]

Есть и другие исследования, посвященные успешности графических аннотаций, подвергающие сомнению повышение охвата аудитории. Проведенный опыт по оценке влияния графических аннотаций, опубликованных на сайте журнала «Molecules», на статистику по скачиванию публикаций. Анализ показал обратную ситуацию — статьи без графических аннотаций скачивались чаще [17]. Однако, для нас важна площадка размещения статей — в случае «Annals of surgery» графические аннотации готовятся продвижения статей в социальных сетях, тогда как исследование журнала касалось реакций на сайте, где аудитория априори заинтересована и не нуждается в привлечении внимания визуализацией. Сами авторы статьи так объясняют полученные результаты: «Это может быть прямым следствием хорошо спроектированных графических аннотаций, которые дают наблюдателю краткое представление о содержании статьи и, таким образом, делает загрузку статьи излишней» [17].

Таким образом, организации и ученые, сумевшие применить метод инфографики для научной коммуникации, улучшают не только понимание текстов аудиторией, но и повышают охват публикаций из-за информативной

привлекательности графиков. Однако, крайне важно понимать специфику построения инфографики для ее успешности.

1.3 Критерии функциональности инфографики

Маклюэн обращал внимание на возможность срыва коммуникации из-за появления механических или семантических шумов, что и является основным риском для инфографики как «средства» [15].

Исследователи инфографики уделяют особое внимание «чистоте» сообщения инфографики вне зависимости от того, для каких целей она используется. Обилие или недостаток графических элементов может не только затруднить восприятие информации, но и полностью поменять зашифрованное инфографикой сообщение. Ошибки в оформлении вредят точности коммуникации с аудиторией, то есть усложняют понимание данных. А.А. Богачев, автор издания «Графики, которые убеждают», приводит следующие этапы эффективной инфографики: «Сформулировать сообщение (1) — Выбрать график (2) — Убрать лишнее (3) — Добавить акцентов (4)» [5].

Для правильно сформулированного сообщения важно следующее:

- понять задачу графика и его аудиторию;
- проанализировать данные графика (после анализа ввести новые данные и убрать неактуальные);
- непредвзятое отношение автора инфографики к данным
(искажение данных ради доказательства чего-либо недопустимо);
- техническая читаемость графика (шрифт максимально удобен для восприятия цифр, цвет и графические элементы улучшают восприятие данных);

- точно подобранный тип графика (функция графика четко соответствует сообщению и тип графика знаком аудитории).

Зарубежные исследователи также выпускают ряд статей об увеличении эффективности инфографики. Например, авторы статьи «Роль заголовков в улучшении визуализации данных» в ходе исследования определили, что информативные заголовки требуют меньших умственных усилий и считаются более эстетичными, чем общие [18].

Другое интересное направление исследований — это отслеживание изменения доверия к определенным типам инфографики исходя из изучения визуального восприятия графических элементов, таких как сравнение длины линий, площади и радиуса фигур, процентного соотношения. Так авторы статьи «Отображение пропорций и процентов» проследили изменение отношения к таким видам графики как pie chart над horizontal bar chart с исторической точки зрения [19, с. 62]. Исследователи указали, что с 1926 года идет научный спор о лучшем считывании разницы по длине столбиков (гистограммы или horizontal bar chart) или по площади круговой диаграммы (pie chart). Была проведена масса опытов на протяжении ста лет, чтобы доказать, что круговая диаграмма хороша для определения разницы в процентном соотношении одного целого числа при малом количестве секторов. До 1926 года эксперты были уверены в точности определения пропорций в сравнении столбиковых данных.

Визуализация признана рабочим инструментом многих областей коммуникации науки и общества. Эффективность метода доказана до такой степени, что на данный момент западные исследователи привлекают внимание к плохоотслеживающимся факторам, например, к изменению воздействия визуализаций при изменении цветовых решений, элементов оформления в зависимости от решения медиа, транслирующего инфографику [18].

Исследователи сходятся в том, что коммуникация в этом инструменте прямо зависит от аналитических и графических решений. «Элегантность коммуникации может быть достигнута благодаря простоте дизайна» [5]. Действительно, многие дополнительные дизайнерские решения (3D-эффект, наличие широкой палитры цветов, фона, графических элементов типа линий и геометрических фигур, сложных иллюстраций) вредят коммуникации без смыслового обоснования.

А.А. Богачев предлагает оценивать успешность инфографики по следующим факторам (от более важного к менее важному):

1. Соответствие задаче;
2. Смыслы;
3. Корректность визуализации;
4. Качество работы с данными;
5. Уровень дизайна и иллюстраций;
6. UX. Адаптивность. Технологии.

Раскроем более подробно первый фактор как наиболее важный и наиболее часто вызывающий вопросы у аудитории. Насколько подобранный тип инфографики решает ее задачу? Чтобы правильно выбрать график, понимать публикации инфографиков в зарубежных источниках, необходимо ознакомиться со всемирно используемыми типами инфографики. Для этих целей специалист по анализу данных Артур Шахвердян создал постер для распространения в офисах, основанный на информации из книги «Графики, которые убеждают» А. Богачева (рис. 4, постер в полную величину см. Приложение Б). Шахвердян сначала предлагает определить задачу, которая будет решена через график:

1. Что нужно показать?

СРАВНЕНИЕ	ЧАСТЬ И ЦЕЛОЕ	ИЗМЕНЕНИЯ ВО ВРЕМЕНИ	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ	КОРРЕЛЯЦИЯ / СВЯЗЬ	СРАВНЕНИЕ ПО НЕСКОЛЬКИМ ПЕРЕМЕННЫМ	ЭТАПЫ / ПРОЦЕСС / ПОТОК
-----------	---------------	----------------------	---------------	--------------------	------------------------------------	-------------------------

2. Выбирай из этих графиков. Первый в каждой группе обычно подходит больше всего.















						
Столбиковая	Столбиковая с накоплением	Линейный график	Гистограмма	График рассеивания	Полосовая вертикальная	Диаграмма Сантая
						
Линейчатая	Круговая	Столбиковая	Ящик с усами	Полосовая	Полосовая горизонтальная	Диаграмма Ганта

Рисунок 4. Элемент постера Шахвердяна о целях использования инфографики

Третий пункт действий по созданию инфографики по постеру Шахвердяна это: «Убери лишнее, оставь минимум цветов, перенеси вывод в заголовок» (см. Приложение Б).

Подобные инструкции довольно новы для российской аудитории, но для западных новичков в инфографике существуют целые сервисы по объяснению специфики разных видов графиков с пояснениями. Например, сервис «The Data Visualisation Catalogue» (Каталог визуализации данных) доступен на пяти языках: английский, русский, испанский, китайский и турецкий. Сервис представляет 60 видов инфографик в интерактивном виде: при выборе определенного типа пользователь попадает на персональную страницу графика, где указано его описание, строение, функции, пример использования и видеогайд (в английской версии) (см. рис. 5).

Описание

Дуговая диаграмма – альтернативный вариант двумерных сетевых диаграмм. На дуговой диаграмме точки размещаются на одной линии (одномерной оси), а с помощью дуг изображаются взаимосвязи между данными точками.

Для изображения частотности взаимодействия между отправной и целевой точками пересечения можно использовать толщину линии дуги. Дуговые диаграммы удобны для выявления совпадения данных.

Минус дуговой диаграммы состоит в том, что она не показывает структуру и связи между точками так наглядно, как это делают схемы 2D, а при слишком большом количестве связей становится нечитаемой из-за нагромождения линий.

Соответствующая научная публикация: [Arc Diagrams: Visualizing Structure in Strings](#), Martin Wattenberg

Структура

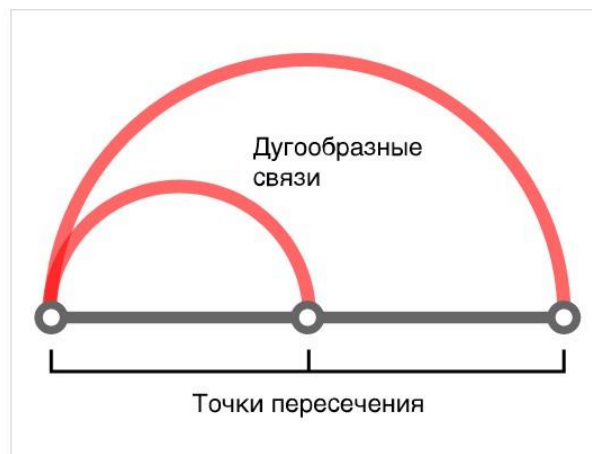


Рисунок 5. Принтскрин сервиса The Data Visualisation Catalogue, описание дуговой диаграммы

Иногда при восприятии инфографики кажется, что у нее есть единственная задача — быть привлекательным визуальным компонентом, разбивающим текст для более удобного восприятия. Подобные инфографики чаще визуализируют типы чего-либо и сопровождаются числовым значением. Данные при этом не подвергаются анализу. Тем не менее, задача решена. Гораздо хуже, когда при цели проанализировать и визуализировать данные получается иллюстрация с числовыми значениями (см. Приложение В). В таком случае коммуникация через инфографику не состоится.

Центры коммуникации создают свои гайдлайны для новичков в создании визуализаций и иллюстраций к научным работам. На канадском портале Lifeology выложен короткий гайдлайн в виде карточек. Гайдлайн нацелен на подачу основ в налаживании работы с визуализациями. Авторы гайдлайна выделяют четыре основных шага [21] в создании иллюстраций:

- исследование темы: важно собрать как можно больше данных по теме для точного выбора цепляющего материала;
- определение идеи: важно выбрать центральную идею и отсеять от нее всю второстепенную информацию;
- упрощение идеи: важно подавать идею понятно для всех возрастов и категорий аудитории;
- создание истории: важно скомпоновать иллюстрацию таким образом, чтобы она рассказывала историю.

Таким образом, при создании инфографики важно сохранять понимание, что дизайнерские решения должны работать на само сообщение. Уникальная графика может присутствовать в эффективной визуализации данных, но только при четком соответствии их задач и сообщения.

1.4 Анализ гайдлайнов по внедрению визуализаций в коммуникацию

Некоторые центры научной коммуникации предлагают свои гайдлайны по налаживанию качественного использования визуализаций и инфографик в работе с аудиторией научных центров. Проанализируем эти инструкции и составим гайдлайн для организаций относительно российского пространства.

Канадский портал «Lifeology» позиционирует себя как место, где сходятся наука и искусство. Организация предлагает свои услуги для налаживания научной коммуникации организациям, а также связывает ученых и художников для коллабораций. «Lifeology» указывает, что результатом подобного взаимодействия могут быть визуализации данных, инфографика, графические аннотации, обложки, комиксы, научные галереи, игры и курсы.

Сотрудничество ученых и иллюстраторов может увеличить количество людей, глубже погружающихся в науку [22].

Интересна дискуссия, кто первым должен выходить на контакт с противоположной стороной — ученые или художники. Научные коммуникаторы чаще подталкивают именно ученых для установления коллабораций с дизайнерами. Специалисты находят обоснование в следующем: ученым выгодно взаимодействие с художниками в плане создания интердисциплинарных исследований как наиболее актуальных для современной науки [21].

«Lifeology» указывает, что ученым, решившимся на сотрудничество с художниками, сложно понять, откуда начинать [22]. Поэтому портал предлагает взаимодействие с их чат-ботом через социальную сеть «Facebook» для определения конкретных художников для сотрудничества. Ученому необходимо ответить на короткий ряд вопросов чат-бота: область науки, желаемая аудитория, желаемый тип иллюстраций, имеется ли бюджет и время на взаимодействие с дизайнером. После чат-бот предлагает два профиля художников на портале «Lifeology».

Дизайнеры, в свою очередь, заполняют анкету на сайте и становятся частью большого комьюнити научных иллюстраторов. У художников уточняют специфику их деятельности (иллюстрация, анимация, видео или др.), аудитория, с которой они работают (ученые, дети, правительственные органы, взрослые и др.) и область науки, работать с которой им комфортнее всего. Портал определяет категории наук следующим образом [данные из анкеты на сайте]:

- Медицина / Здоровье,
- Науки о жизни (биология, клеточная биология, генетика и т. д.)
- Зоология / Зоотехники / Динозавры

- Формальные науки (математика, логика и др.), инженерия, физика
- Земля / Климатические науки / Космические науки
- Мозг / нейробиология
- Социальные науки (психология, социология, антропология, философия)

Таким образом, организация создала свое комьюнити, где ученые находят дизайнеров под свой запрос. Также на площадке проходят конкурсы и опубликованы курсы по научной коммуникации для ученых [24].

Другой гайдлайн предлагает агентство «Venngage», сопровождающее визуальную коммуникацию организаций мирового уровня: «The New York Times», Harvard university, «Google», «Airbnb» и пр. Агентство предлагает широкий выбор шаблонов и паттернов для создания разнообразных визуализаций. Гайдлайн назван «Как использовать визуальную коммуникацию: определение, примеры, шаблоны». Агентство разделяет свой гайдлайн на следующие блоки [29]:

- Что такое визуальная коммуникация?
- Какие есть наиболее часто встречающиеся типы визуальной коммуникации?
- Почему важна визуальная коммуникация?
- Как использовать визуальную коммуникацию в рабочих процессах?
- Как сделать так, чтобы визуальная коммуникация компании выглядела профессионально?

Гайдлайн нацелен на специалистов на местах, которые хотят внедрить в свою работу качественные визуализации. Гайдлайн насыщен большим количеством советов по содержанию, стилистике и подбору визуализаций. У организации также есть отдельный гайдлайн по использованию инфографики. Однако, оба

представленных гайдлайна не касаются вопроса организации работы специалистов в структуре какой-либо компании.

Такая же проблема оказывается у гайдлайна компании «Visage». Гайдлайн назван «Бизнес гайдлайн по визуальной коммуникации» и охватывает три смысловых блока со следующими темами [30]:

1. Почему наш мозг любит визуализации (Ценность визуализаций; Наука)
2. Найти историю в своих данных (Предоставить контент; Показывать, не говорить; Что делать и чего не делать в визуализации данных)
3. Создавая дизайн своему контенту (Визуальный язык вашей компании; 10 советов в дизайне; Доступные инструменты для дизайна).

Излагаемый в гайдлайнах контент не касается организации самого процесса. Причина этому может быть в том, что гайдлайны созданы для рекламных целей с небольшим добавлением образовательных пунктов. Соответственно, гайдлайн для организации визуальной коммуникации будет актуален и для отечественных, и для зарубежных центров.

Во второй главе необходимо провести контент-анализ и интервью с представителями организаций по визуальной коммуникации в сфере науки для достижения следующих результатов:

- контент-анализ необходим для определения существующих паттернов визуализации, сильных и слабых решений в стратегии использования визуальной коммуникации;
- серия интервью необходима для экспертности работы и составления актуального гайдлайна от научных коммуникаторов со стажем.

1.5 Выводы

За всю историю развития инфографики ее использование зарекомендовало себя в решении разнообразных научных задач. Однако, для современных исследователей визуализации становятся не дополнением, а необходимой частью коммуникации с аудиторией. Для научной сферы наиболее важными оказались задачи по анализу и ясной коммуникации с аудиторией.

На данном этапе использования инфографики специалисты этой сферы выделяют четкие требования к созданию подобной научной визуализации [6, 7, 27]. Эти требования едины в обоих случаях использования инфографики, с небольшим отличием в плане большего внимания к математическим решениям визуализации при методе анализа данных.

Инфографика вне зависимости от метода использования должна отвечать следующим вопросам [5]:

- Инфографика четко передает смысл сообщения;
- Тип инфографики соответствует задаче;
- Каждый визуальный компонент инфографики оправдан логически;
- Текстовые и числовые компоненты лаконичны и не дублируют друг друга;
- Все компоненты легко читаемы;
- Данные инфографики математически верны;
- Пропорции визуальных компонентов и данных совпадают.

Для внедрения качественных визуализаций эксперты предлагают несколько путей: обучение ученых основам визуализирования, включение в

штат научного центра профессиональных иллюстраторов, либо развитие отдельных центров для организации коллабораций ученых и художников [19].

Первый вариант требует отвлечения ученых от их непосредственной научной деятельности для повышения их квалификации дополнительными навыками, что замедляет научный прогресс. Также нужно иметь в виду, что в таком случае иллюстрации будут самыми базовыми, потому что у исследователей нет возможности (и потребности) развивать художественные способности, следить за трендами отрасли научной визуализации и т.д. Также центры, выбирающие этот путь, избегают мультидисциплинарности — крайне продуктивного взаимодействия в научной сфере, зачастую порождающее отдельные открытия [24].

Во втором случае нанятый специалист на постоянной основе некоторое время будет простаивать из-за специфики научной деятельности, где каждое исследование может длиться несколько лет. В этом случае логичным решением кажется устройство иллюстратора с частичной деятельностью.

Несмотря на это, отрасль тяготеет к созданию самостоятельных центров по научной визуализации. Это экономит время ученым, так как специалисты с релевантным опытом работы уже отобраны компанией. Для налаживания качественной научной визуализации необходимо создание и продвижение местных площадок для научной визуализации, где ученые и художники будут иметь возможность активно контактировать друг с другом и устраивать коллаборации. Во второй главе необходимо расширить базу данных для создания актуального гайдлайна по созданию организаций по научной визуализации.

ГЛАВА 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОГРАФИКИ В КОММУНИКАЦИИ НАУЧНЫХ ЦЕНТРОВ МИРА

Вторая глава данного исследования посвящена: 1) оценке трендов научной визуализации данных от мировых центров науки; 2) анализу опыта зарубежных компаний в плане создания профессиональной визуальной коммуникации. В главе выполняются следующие задачи:

1. анализ визуальной коммуникации центров науки для определения успешных паттернов в техническом и коммуникационном плане;
2. анализ площадок для введения коммуникации с аудиторией;
3. анализ интервью с основателями организаций по визуальной коммуникации;
4. сравнение структур и принципа работы этих организаций для понимания плюсов и минусов схем организации работы;
5. сравнение бэкграунда научных коммуникаторов для подобных компаний и требований к ним;
6. определение видов визуализаций, пользующихся популярностью у организаций по научной визуализации;

Визуальная коммуникация центров науки мирового уровня изучена в рамках контент-анализа, который затрагивает деятельность следующих компаний: NASA, CERN, WHO, «Роскосмос». Данные организации были выбраны по следующим критериям:

- Организация является центром науки мирового уровня;
- Организация ведет активную коммуникационную деятельность через сайт и социальные сети;

- Организация выпускает большое количество визуального контента.

Также проанализированы работы организаций, занимающихся предоставлением услуг в сфере налаживания визуальной коммуникации: «Sketching Science», «Animate Your Science» и «Lifeology». На сайтах этих организаций представлены визуализации, сделанные под заказ. Анализ организации работы подобных компаний будет полезен для создания гайдлайна для отечественных центров науки. Проведены интервью со следующими специалистами:

- Dr. Tullio Rossi — основатель компании «Animate your science», научный коммуникатор, ученый;
- Dr. Paige B. Jarreau — соосновательница компании «Lifeology», специалист по научной коммуникации, ученая;
- Ernesto Llamas — основатель проекта «Sketching science», научный коммуникатор, ученый.

Интервью проанализированы для определения специфики деятельности организаций, подхода к работе с научной визуальной коммуникацией. После анализа интервью логичен переход на российскую действительность с определением площадок для выхода на связь с художниками и предложением по ведению базы дизайнеров и анкетирования. Таким образом, будет составлен актуальный гайдлайн для отечественных научных организаций по работе с эффективной визуализацией в плане выстраивания рабочих процессов, акцентов и подбора видов иллюстраций.

Перейдем к первому пункту второй главы — контент-анализ визуальной коммуникации мировых центров науки.

2.1 Контент-анализ визуальной коммуникации центров науки

Для определения специфики использования инфографики организациями необходимо провести контент-анализ публикаций центров на определение специфики визуальной коммуникации и типов используемых визуализаций.

Количество проанализированных публикаций с визуальной коммуникацией — 30 постов с визуализациями (отобранных из общего порядка 150 постов) для каждой организации. Данного количества публикаций достаточно для определения паттернов в визуальной коммуникации. Период анализа будет указан для каждой конкретной организации отдельно из-за разной периодичности выпуска инфографик и графического визуального контента. Конечная дата периода — 15.04.2021. Также отдельно будут указаны площадки размещения информации из-за различного подхода организаций к площадкам размещения различного контента. Далее публикации организаций были подвергнуты анализу в трех направлениях: а) общая характеристика визуальной коммуникации на основе публикаций; б) специфика опубликованного визуального контента организации; в) оценка визуализаций по специально разработанной системе с приведением примеров, речь о которой пойдет ниже.

Перейдем к анализу визуальной коммуникации организаций по пунктам. Первая компания для анализа — CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire):

а) Основные каналы коммуникации организации — сайт (отобрано 22 публикации для анализа) и аккаунт в социальной сети «Twitter» (отобрано восемь публикаций для анализа). Всего за три года (01.01.2018 — 15.04.2021

гг.) на сайте CERN опубликовано 28 инфографик, сопровождающих популяристические статьи. Сайт используется для популяризации деятельности организации, поэтому на сайте размещено большое количество иллюстративных инфографик. Аккаунт в «Twitter» организации используется для коммуникации больше с научным сообществом, чем для популяризации науки у аудитории.

б) Используемая CERN инфографика ближе к научным графикам, но также использует элементы gif-анимации для демонстрации изменений. В CERN инфографика чередуется в плане визуальной подачи информации визуализации процессов в частицах и схемы работы технологий. Инфографика чаще встречается на официальном портале организации, тогда как в социальных сетях чаще публикуются фото-снимки: из пяти постов только у одного будут использованы визуализации различных типов. Статистически, у двух из 10 публикаций с визуализациями в ленте аккаунта в «Twitter» опубликованы графики из научных исследований, не адаптированные для широкой общественности.

в) В «Twitter» аккаунте чаще используются gif-изображения с визуализациями технологий (15 из 30 постов с визуализациями). Продемонстрированные схемы работы не сопровождаются заголовками и комментариями на самом изображении. При этом, визуализации сделаны максимально технично и привлекательно, но не адаптированы для широкой публики. У инфографики на сайте CERN положение схоже. В отдельный раздел, куда сохраняются все подобные визуализации с 1990 года, выложены схемы конструкций, информационные плакаты, научные графики, тепловые карты. В последние 10 лет инфографика CERN в классическом виде представляла собой карты с перечислением определенного показателя (См. Приложение Д). Подобные карты технически грамотно оформлены и полностью соответствуют задаче. Не очень комфортны некоторые дизайнерские решения: серый шрифт стран недостаточно ярок для

комфортного чтения, и не-европейскому зрителю сложно ориентироваться в карте Евросоюза без границ стран.

Все остальные иллюстрации последних лет касаются визуализаций физических процессов. Комментарий дается под самим изображением, а не на нем, как в случае классической инфографики. Инфографика по научной деятельности центра в виде поясняющих схем производилась до 2009 года, и такие примеры можно оценить. Визуализации в приложении 5.2 ощутимо не хватает названия для вырванной из контекста публикации, что также снимает один балл от максимума. С технической и с точки зрения дизайна иллюстрация безупречна.

Подводя итог, визуальная коммуникация CERN в последние годы нацелена на сообщество ученых. Однако, возможности специалистов CERN в плане дизайна всегда соответствуют техническому идеалу.

Следующая организация, чья визуальная коммуникация интересна для анализа, это NASA (National Aeronautics and Space Administration):

а) Визуальная коммуникация NASA в виде инфографики большей частью сосредоточена на сайте организации. Другие площадки используют иной визуальный контент: больше фото в «Twitter» аккаунте организации, больше gif-изображений в «Tumblr» аккаунте организации. Сайт совмещает в себе все перечисленные виды визуализаций, однако имеет четко выраженное направление стиля инфографики. Публикации имеют следующие рубрики: технологии, солнечная система, экзо планеты, Земля, звезды и галактики, Марс, астероиды и кометы, робототехника.

б) Тридцать охваченных публикаций NASA выложены в срок с 31.05.2017 по 09.08.2019. Большая часть публикаций созданы в виде информационных плакатов — содержит большее количество текста, чем у инфографики, однако организация создает и инфографику «в чистом виде» с

визуализацией данных, например, карта-визуализация 18 000 астероидов в солнечной системе (см. Приложение Г).

в) Представленная NASA инфографика имеет высочайшую технологическую точность, элементы сторителлинга, четко выстроенную логику в работе с текстом. Авторы инфографики также не боятся испугать своих читателей цифрами, в отличие от публикаций других анализируемых организаций, и совмещают векторную графику 3D-дизайн и визуализации данных, поэтому информационные плакаты смотрятся современно и привлекательно.

После анализа визуальной коммуникации NASA более заметны стилистические особенности ведения социальных сетей «Роскосмоса».

а). «Роскосмос» размещает материал в стиле инфографики через свой официальный сайт (всего 14 публикаций) в период 2016 — 2021 гг. и аккаунт в социальной сети «Twitter» (отобрано 16 публикаций в период 01.01.2021 по 15.04.2021). По стилистике аккаунт организации практически зеркально отражает аккаунт NASA, однако больше внимания уделяет демонстрацией принципов работы российских космических технологий и чаще публикует информационные плакаты с сайта, тогда как у NASA публикации с сайта и публикации в социальной сети разнятся.

б) Инфографика на сайте «Роскосмоса» расположена не по рубрикам, а по названиям тем. При этом, некоторые темы пустую при их выборе. В большинстве публикации на сайте выполнены в стиле информационных плакатов, но также используются карты и схемы для визуализации. Каждая седьмая публикация «Роскосмоса» в «Twitter» это какая-либо карта, информационный плакат или gif-изображение технологий в космосе. У организации заметна разница в качестве дизайна. Gif-изображения всегда современны и легко читаемы, они не перенасыщены информацией. Однако, информационные плакаты могут быть разного уровня качества.

в) «Роскосмос» чаще использует формат информационных плакатов с элементами инфографики (см. Приложение Е) в своем «Twitter»-аккаунте. Информации много, но она хорошо читаема. Тем не менее, иногда публикуются плакаты совершенно другого качества (см. Приложение Ж). Информация логически не выстроена, что сильно мешает восприятию. Визуальные приемы не продуманы (использование классической таблицы без визуального встраивания в плакат). Тем не менее, качественная визуальная коммуникация через «Twitter» в «Роскосмосе» не игнорируется, и большинство материалов соответствуют современным стандартам и зачастую, гораздо более информативны, чем у их зарубежных коллег.

Последняя анализируемая визуальная коммуникация организации — это деятельность WHO (World Health Organisation):

а) Были проанализированы 30 публикаций с отметками «инфографика» (27 публикаций) и «информационный плакат» (3 публикации) на сайте организации. WHO самостоятельно определила такие жанры графики, тогда как по сути ситуация стоит скорее наоборот. Однако, мы будем придерживаться классификации владельцев публикаций (рис. 6 и Приложение К). Компания ведет активную визуальную коммуникацию — большая часть текста идет как часть плакатов, а не отдельной статьей. Смещение жанров объясняется реакционной причиной создания плакатов — у организации была задача как можно быстрее начать транслировать информацию обществу о волнующих их вопросах.

б) Коммуникационная стратегия WHO не отличается разнообразностью — организация придерживается выбора ярких фонов и множества иллюстраций, разработанных в одной стилистике, но по большей части не связанных друг с другом качественным сторителлингом. Во всех материалах прослеживается простота графики, визуализации сопровождают текст, а не являются основным акцентом публикаций.

в) Большинство публикаций заслуживает высокой оценки за исполнение, потому что они привлекают внимания и максимально прозрачно доносят до людей необходимую информацию. Однако, некоторым публикациям не хватает качественной обработки текстовых блоков (см. рис. 6). Во многих публикациях в тексте акцентированы только некоторые строчки цветом или начертанием шрифта, что подразумевает возможность игнорирования информации, оставшейся без выделения. В классической инфографике текст был бы удален, если он не является важным, или проиллюстрирован.

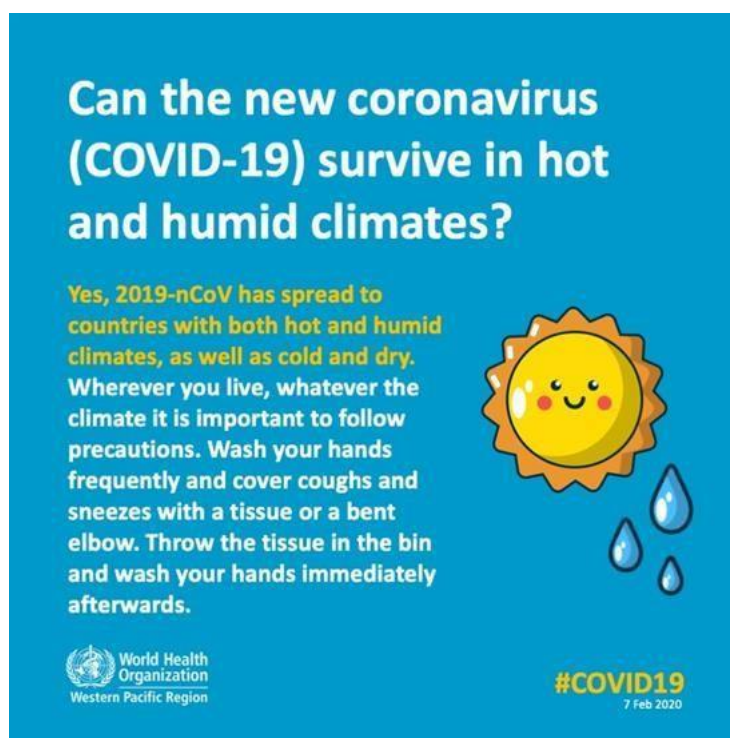


Рис. 6. Инфографика «Может ли новый коронавирус (Ковид-19) выжить в условиях влажного климата?», WHO.

После качественного анализа визуальной коммуникации организаций необходимо визуализировать количественный анализ по оценочным данным и дать характеристику использования инфографики в контенте мировых центров науки. Оценка производилась следующим образом:

Оценка визуализация складывалась из соответствия основным критериям, указанным в 1 главе. Оценка присуждалась в виде последовательности цифр «654321», где каждая цифра обозначала

соответствие определенному критерию от более важному к менее важному: 6 — соответствие задаче, 5 — соответствие смыслу, 4 — корректность визуализации, 3 — качество работы с данными, 2 — уровень дизайна и иллюстраций, 1 — подключение технологических приемов. Каждый критерий мог снижаться при малом искажении на единицу — «554311» (снижение на единицу пункта 2), либо обнуляться при отсутствии содержания — «650320» (обнуление пункта 4). Цифры суммируются в общий показатель качества 21: 20/21 — иллюстрация технически выполнена современно и грамотно; 17/21 — у визуализация есть один ощутимый недостаток или несколько небольших; 15/17 — иллюстрация выполнена неграмотно, ее смысл не считываем или она не выполняет поставленную задачу. Результаты представлены на рис. 7.

Виды использованных визуализаций в организациях

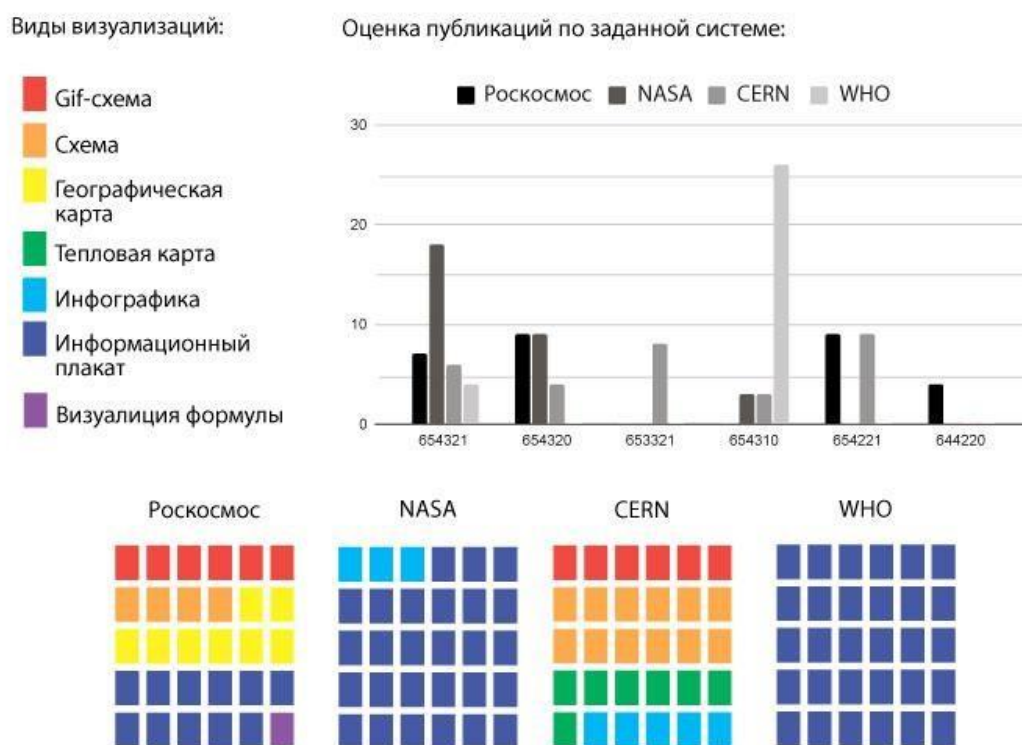


Рис. 7. Результаты контент-анализа

Также в кодовой книге были проанализированы следующие категории:

- Источник — название организации;

- Площадка размещения;
- Дата публикации;
- Тип иллюстрации;
- Оценка публикации на соответствие критериям;
- Комментарий — указание отличительных особенностей иллюстрации;
- Ссылка на веб-страницу с публикацией.

Наиболее интересные данные сложились при анализе типов научной визуализации (см. рис. 5). Из рисунка следует, что в чистом виде инфографика встречается довольно редко, и не все мировые центры науки прибегают к ней или умеют работать в этом жанре. Однако, все остальные типы визуализаций также относятся к инфографике, особенно это заметно в категориях зарубежных организациях, где в рубрике «инфографика» шло использование всех названных на рисунке жанров.

Организации в своей коммуникационной деятельности используют визуальный контент в разных жанрах. При этом, большая часть публикаций получила высшие оценки (654321 и 654320). По сути, результаты этих двух категорий нужно складывать, так-как последний пункт по важности оценивания настолько мало сказывается на качестве коммуникации (использование технологий), что его можно отринуть. Однако, было принято решение оставить две категории для демонстрации процентного соотношения работы высшего качества, профессиональности и технической актуальности. Организация, представляющая максимальные по разбросу оценок публикации — «Роскосмос». Этот результат показывает о развитии направления визуальной коммуникации в деятельности научного центра. Следующая организация, чьи публикации неоднородны в качестве своей визуальной коммуникации — это CERN. Ее публикации были оценены столь разнообразно из-за узкой направленности коммуникации организации с

аудиторией — учеными. Для людей без углубленного образования в области физики коммуникация не состоялась даже на уровне общего понимания визуализированного процесса.

Подводя итог оцениванию трендов, заметим, что организации используют разные виды иллюстраций, всегда используя элементы инфографики. Далее мы оценим ответы основателей частных компаний по научной визуальной коммуникации.

2.2 Анализ интервью с основателями центров

Этот подпункт посвящен анализу схем организации компаний по налаживанию эффективной визуальной коммуникации. Компании были подобраны по специфике деятельности и универсальности их методов визуализации для широкого спектра наук. Для понимания специфики деятельности организаций дадим краткую характеристику каждому центру.

«Animate your science». Компания организована 4 года назад в Австралии морским биологом Туллио Росси. Организация описывает себя как «команду ученых-коммуникаторов и художников, которые готовы превратить ваше исследование в красивую и убедительную анимацию или графику, которая повышает качественное цитирование (generates real impact)» [25]: «Animate your science» производит графику любого уровня сложности и типа: инфографику, плакаты, научные комиксы. Главной отличительной чертой визуальной продукции компании является анимация. В качестве примера деятельности компании предлагаем визуализацию на рис. 8.

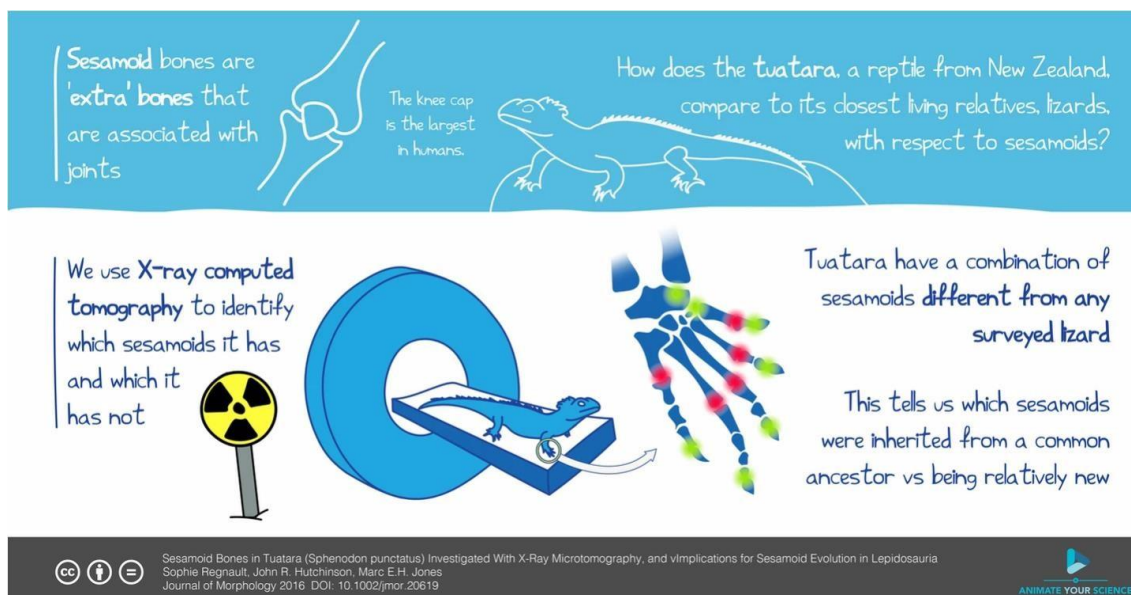


Рис. 8. Графическая аннотация статьи «Сесамовидные кости Туатары исследованы с помощью рентгеновской микротомографии, а также выявлены последствия сесамовидной эволюции».

«Lifeology». Компания организована год назад командой канадских ученых-коммуникаторов как ответ на потребность науки в популяризации медицинского знания о Covid-19 и мерах безопасности. «Lifeology» предлагает «связаться с учеными, экспертами здравоохранения, художниками, специалистами в сторителлинге, рецензентами и различными аудиториями для улучшения коммуникации в области науки и здоровья» [21]. Отличительные особенности организации — свое постоянно растущее профессиональное сообщество благодаря наличию разработчиков в команде и разработанный формат флэш-карточек, который позволяет внедрить вовлекающий сторителлинг при малом количестве текста, адаптированный для разных платформ. В качестве примера деятельности компании предлагаем визуализацию на рис. 9.

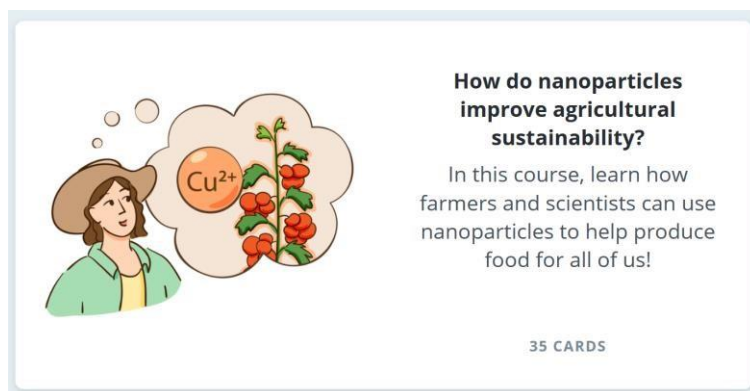


Рис. 9. Первая карточка курса «Как наночастицы повышают устойчивость сельского хозяйства?»

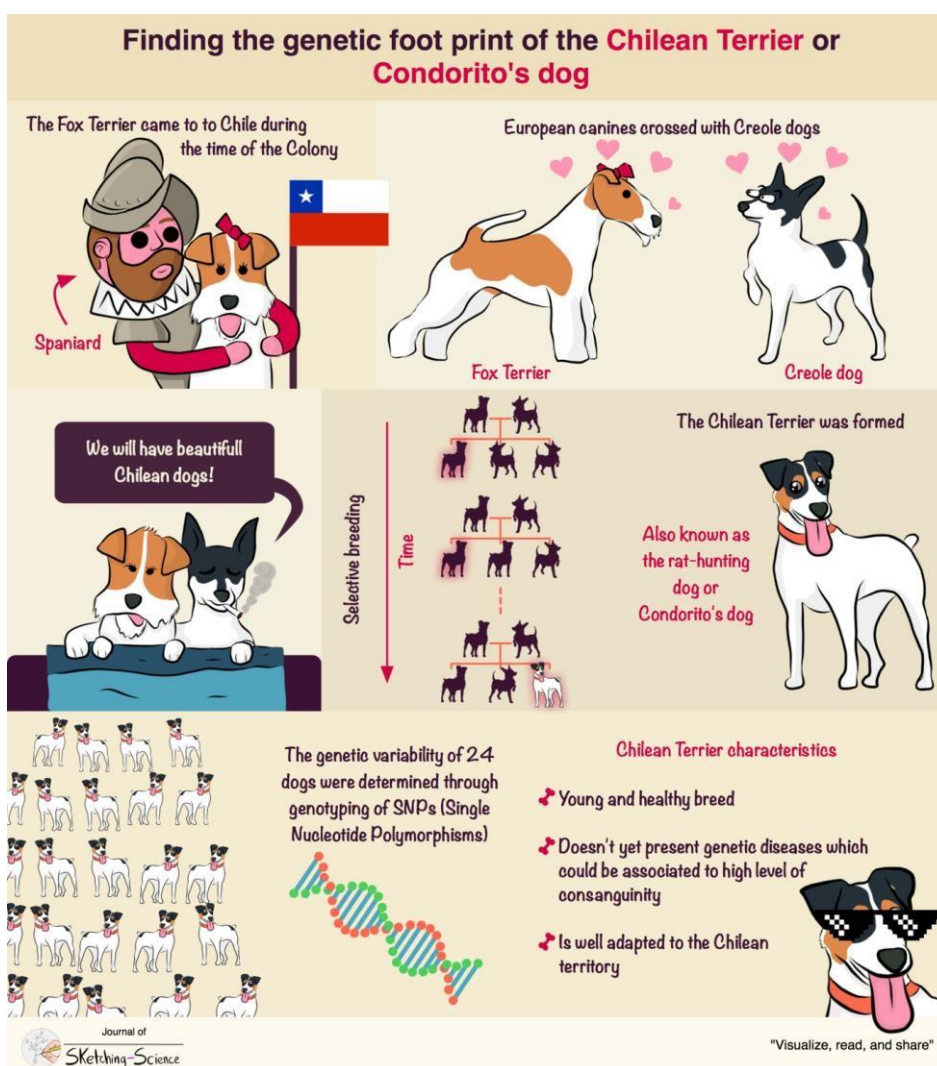


Рис. 10. Информационный плакат с инфографикой на тему «Обнаружение генетического следа первой чилийской собаки», проект «Journal of Sketching science».

«Journal of sketching science» — это портал испанского ученого Эрнесто Лламаса, нейробиолога. Организация существует с 2017 года. «Journal of Sketching Science» разработан, чтобы имитировать элементы традиционных научных журналов, а также использовать более инновационные подходы к научной коммуникации. Наша цель — донести до общественности сложные и важные научные темы визуально привлекательным, но точным способом» [26]. Авторы контента журнала подчеркивают важность юмора в коммуникации и часто используют персонажей известных мемов для объяснения научных теорий. В качестве примера деятельности компании предлагаем визуализацию на рис. 10.

Основателям перечисленных компаний были заданы вопросы из трех блоков, исходя из их сферы ответственности в компании. Интервью проходили удаленно, в программе «Zoom» в период с 01.04.2021 по 01.05.2021. Каждый участник интервью дал согласие на обработку и использование информации в данном исследовании, а также на создание англоязычной публикации с интервью для портала «ITMO.News». Эрнесто Лламас также ответил на все вопросы письменно и согласился на дополнительное интервью. Первый блок касался организации компании по научной визуальной коммуникации:

- История развития компании;
- На какие виды аудиторий ориентирована компания;
- Существует ли алгоритм для создания подобной компании;
- Слабые и сильные стороны компаний по визуальной коммуникации;
- Количество сотрудников организации и их охват проектов;
- Специфика работы с учеными и художниками в компании — в чем сложность.

Второй блок касался специфики создаваемой компании визуализации в общем виде:

- Создатель научной визуализации: ученый, художник или их коллаборация;
- Как устроен процесс работы с темой;
- Представители каких наук обращаются за профессиональными визуализациями;
- Какой тип визуализации будет наиболее актуален в будущем; Третий блок вопросов был посвящен работе с инфографикой:
 - Насколько универсально использование инфографики в науке;
 - Что важно при работе с данными в инфографике;
 - Алгоритм создания инфографики;
 - Насколько важна анимация и технологии в инфографике;

Перейдем к анализу интервью со специалистами. Наиболее оптимальным форматом для изложения ответов специалистов мы посчитали сравнительную таблицу (см. Таб 1.). В таблице указаны вопросы, ответы на которые можно сравнить между собой. В таблицу не попал ряд вопросов, на которые специалисты не смогли ответить в силу своей позиции в организации, а также вопросы познавательного характера (например, история развития компании). Таким образом, возможно сравнение опыта специалистов в 11 описанных в таблице пунктах:

Таб. 1. Таблица сокращенных ответов экспертов.

Вопрос	Animate your science	Lifeology	Sketching science
1. Какой визуальный контент вы производите чаще всего?	Графические и анимационные аннотации, инфографика.	Разработанный нами формат флэш карточек, инфографика, иллюстрации.	Иллюстрации, обыгрывающие мемы, инфографика.

2. Для какой аудитории вы производите контент?	Для широкой аудитории и специализированной (сотрудники компаний).	Для широкой аудитории.	Для молодых ученых и широкой аудитории.
3. Вы можете работать с любой сферой науки?	Да, но абстрактные науки требуют метафор для иллюстраций.	Да.	Скорее нет, так-как я не эксперт во всех сферах науки.
4. Какой площадкой размещения контента вы пользуетесь?	Наш сайт и площадки клиентов.	Наш сайт и площадки клиентов.	Основная цель — социальные сети. Наш сайт и площадки клиентов.
5. Какой состав вашего коллектива?	3 медиатора и 25 дизайнеров в частичной занятости.	8 медиаторов и созданное комьюнити для дизайнеров и райтеров.	1 медиатор - иллюстратор, и партнерства.
6. Какой бэкграунд у научных коммуникаторов (медиаторов)?	Исключительно Ph.D. в науке и быть visual thinkers, наличие визуального мышления.	Разный бэкграунд, в том числе дизайнерский.	Ph.D. в науке, дизайн как хобби.
7. Полученный контент — результат коллаборации?	Медиатор разрабатывает образ, дизайнер его воплощает.	Это принцип нашей работы. Ученый и дизайнер равны, совместно разрабатывают образ	Коллаборация, но у дизайнера роль важнее.
8. Какое есть слабое место в организации бизнеса по научной визуализации?	Его нельзя масштабировать, продукт всегда выпускается специалистами высокого уровня, медленный финансовый рост.	Нам было бы проще, если бы мы просто создали инструмент для визуализаций и продавали бы его. Но тогда пропадает захватывающий сторителлинг из-за отсутствия у ученых понимания специфики визуализационного влияния.	Малое количество клиентов, у научных центров уже есть свои отделы по научной коммуникации.
9. В чем сложность работы с учеными/дизайнерами?	Некоторые дизайнеры не могут постоянно создавать контент, соблюдая дедлайны.	Ученые не понимают плюсов визуальной коммуникации, не доверяют нам.	Сложно находить время в работе с учеными.

10. Над сколькими проектами вы можете работать одновременно?	20 проектов.	Некоторые проекты мы ведем сами, в других медиатор не нужен, процесс автоматизирован.	Сейчас я выпускаю по 2 иллюстрации в месяц из-за моей научной деятельности.
11. Что важно в работе с инфографикой?	Правильно подбирать вид инфографики исходя из специфики аудитории.	Важны элементы сторителлинга в каждой иллюстрации.	После выбора темы важно выбрать определенный дизайн и рассказать историю

Организации работают с разным контентом по стилю и содержанию, но все они придерживаются правила обязательного использования сторителлинга для создания контакта с аудиторией.

Организации разрабатывают контент разной стоимости. Однако, мы не считаем обязательным сложный в плане квалификации дизайнера контент. Важно достижение вирусности контента, чего пытается достичь Эрнесто Лламас в своей деятельности (см. Приложение П). Он указывает, что использование мемов для иллюстрирования находит большой отклик и узнавание у аудитории и вызывает желание делиться им, что крайне важно для научной коммуникации.

Нельзя уменьшить тот факт, что у качественно сделанной анимационной аннотации больше шансов постоянно увлекать зрителя и вызвать эмоциональную реакцию (см. Приложение Л). Туллио Росси указывает, что для визуальных аннотаций важно уйти от академической подачи материала, тогда это привлекает долю широкой общественности к публикации. Минус этого вида визуализаций для ученых заключается в дороговизне такого продукта.

Крайне важно для этого вида бизнеса наличие дизайнеров, работающих по теме науки. Интересен подход проекта «Lifeology», который буквально создал вокруг себя комьюнити из художников и райтеров, куда обращаются ученые с запросом на любой вид визуализации.

Инфографика пользуется высоким спросом и у ученых, и у широкой общественности. Ее создание не требует высочайшей квалификации специалиста и хорошо привлекает внимание к материалу при наличии образности в дизайне и элементов сторителлинга. Для отечественных организаций мы предлагаем именно этот формат на первых этапах работы с визуальной коммуникацией.

ГЛАВА 3. СОЗДАНИЕ ГАЙДЛАЙНА ДЛЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ЦЕНТРОВ НАУКИ

Полученные данные из опыта зарубежных компаний лягут в основу гайдлайна для отечественных научных организаций, заинтересованных в создании отдельного департамента по работе с научной визуальной коммуникацией. Однако, развитие российских центров науки идет по особому пути, и создание актуального гайдлайна для организаций требует комментариев от отечественных специалистов и экспертов. В этой главе выполняются следующие задачи:

- анализ комментариев экспертов;
- определение ключевых пунктов для успешной работы департамента по научной визуализации данных;
- создание гайдлайна для отечественных научных центров по эффективной работе с визуализациями.

Комментарии были взяты в период 01.05.2021 по 17.01.2021 с разрешением на использование в данной работе у следующих специалистов:

- Оксана Силантьева — основательница агентства «Силамедиа», мультимедийный продюсер, тренер-консультант в сфере коммуникации, менеджмента мультимедийных проектов;
- Николай Пшеничный — начальник отдела профориентации и работы с талантами Университета ИТМО.
- Тамара Беседина — директор департамента коммуникаций образовательного центра «Сириус».

3.1 Анализ отечественного пространства

Как видно из второй главы исследования, за рубежом идет активное становление центров по научной визуализации как отдельного направления бизнеса вокруг научных центров, у которых нет собственных отделов по научной визуальной коммуникации. В условиях российского рынка также есть организации, занимающиеся визуализацией «под ключ», но направление бизнеса научных визуализаций практически не представлено. Чаще присутствует модель найма сотрудника в штат организации, который занимается созданием иллюстраций в целях пиара. Так устроена работа и в университетах. Такой схемой работы поделился в комментарии к исследованию Николай Пшеничный: «Иллюстрации отделу профориентации и работы с талантами Университета ИТМО требуются регулярно для визуального сопровождения распространения информации в соцсетях (в основном, «Вконтакте») об активностях довузовской подготовки и дополнительного образования школьников, реализуемых различными подразделениями университета и партнёров. Изготовлением иллюстраций по нашим ТЗ занимается отдел рекламы департамента, в штате которого есть несколько дизайнеров-иллюстраторов. Средний срок изготовления пакета контента — неделя».

Из представленного комментария можно сделать вывод, что университеты считают наем специалиста по визуальной коммуникации для пиара абсолютной нормой, эта потребность не вызывает вопросов. Тамара Беседина также рассказала об опыте введения вакансии менеджера по визуальным проектам по направлению брендинга. Это человек, ответственный за коммуникацию с дизайнерами после постановки задания (например, создания брендбука, посвященного какому-либо мероприятию). Этот человек контролирует работу дизайнеров и направляет их в работе.

Дизайнеры, в свою очередь, создают иллюстрации для всего центра.

Что касается специалистов по научной визуальной коммуникации (научных коммуникаторов), их довольно мало на рынке. «Люди не стремятся получать образование и работать по этой специальности, потому что эта профессия менее определенная в своих рабочих обязательствах, чем дизайнер», указывает Оксана Силантьева. При этом Тамара Беседина говорит о том, что в Сириусе видят необходимость в том, чтобы нанять такого сотрудника, но это «level up от сегодняшнего уровня коммуникаций». В данный момент, организация начинает проводить собеседования на должность научного иллюстратора.

Потребность в визуальной научной коммуникации, которая уже давно сформирована в странах запада на уровне мировых университетов и научных центров, в России появляется только у отдельных ученых, у которых есть понимание важности научной коммуникации. О появлении первых запросов о визуальной научной коммуникации рассказала Оксана Силантьева в своем комментарии: «Пока что работа с учеными — это не регулярная работа. Может прийти какая-то научная команда, представитель факультета, кафедры. Пока есть невыстроенность процессов... Никто из ученых не говорил, «а вот бы нам такой отдел». Осторожно предположу, что даже мысль не допускается о том, что внутри университета может быть такая вспомогательная услуга. У них не сформирована потребность, они не знают, что им это нужно».

Оксана Силантьева указывает, что ученые, заинтересовавшиеся визуальной коммуникацией и понимающие инструменты ее создания, составляют меньшинство в том малом количестве обратившихся к агентству научных деятелей. В большинстве своем ученые не понимают актуальности направления. Другая прослойка научных экспертов имеет проблему «неадекватного понимания ценообразования и трудозатрат при создании визуализаций». Эти специалисты увидели что-то понравившееся им у центров мирового уровня и отказываются от направления, когда узнают полную стоимость работ. Однако, как показано в данном исследовании, не обязательно

производить очень дорогой контент для хорошей научной коммуникации (деятельность проекта «Sketching science»), просто у ученых отсутствует «насмотренность» в видах визуальной коммуникации и сильна тяга к академической подаче информации.

Общий вывод анализа отечественного пространства представляет собой тот факт, что развитие отрасли научной визуальной коммуникации сильно тормозит непонимание ученых о важности научной коммуникации в принципе. Российские университеты, активно работающие с выходом на мировой уровень образования (например, участие университетов в государственной программе «Проект 5 110») пока не столь активно уделяют внимание этому направлению деятельности. Однако, это определено в их интересах, так как это направление признано актуальным в других мировых университетах, через этот инструмент ученые «пиарят» научное знание и собственные статьи в социальных сетях и через сайты организаций. Сделаем предположение, что создание отдела качественной научной визуальной коммуникации с живым и цепляющим, не академическим контентом поможет другим научным центрам в стране осознать актуальность подобной структуры.

После анализа зарубежных инструкций, интервью и комментариев экспертов и мы считаем актуальной следующую структуру гайдлайна:

1. Что может дать организации визуальная научная коммуникация (ВНК) для продвижения научных статей?
2. Какой может быть форма организации отдела по ВНК?
3. Какой производить контент для увеличения охвата аудитории?
4. Какие должны быть требования к качественному контенту?
5. Где размещать контент, чтобы он был замечен?
6. Какие должны быть требования к персоналу?

В следующей части мы разместим информацию по пунктно, которая войдет в гайдлайн для организаций.

3.2 Оформление гайдлайна

Во время интервью Тамара Беседина предложила распространить гайдлайн в 60 образовательных организациях, которым помогает с ведением брендинга «Сириус». Для продвижения гайдлайна необходимо составить визуальную идею для оформления слайдов. Мы собираемся связать все иллюстрации одной историей, которыми будем подкреплять текстовые блоки. История должна быть узнаваема для человека из России, для создания лучшей эмпатии. Ниже мы опишем все иллюстрации по пунктам с указанием части в гайдлайне:

1. Ученый раздает научный журнал у метро. Все проходят мимо, у ученого грустное выражение лица. (п. 1-1)
2. Ученый безутешен. Сидит за столом с колбами и огромной стопкой журналов. Страдающее выражение лица. (п. 1-2)
3. Ученый едет в метро и негодует. У всех сидящих пассажиров в ленте новостей одни «котики».
4. Ученый гладит кота дома и ему приходит идея. (п.2)
5. Ученый протягивает кота дизайнеру. Кот держит научный журнал. (п.3-1)
6. Ученый и дизайнер ночью спорят у компьютера в лаборатории. (п.3-2)
7. Ученый и дизайнер смотрят на получившуюся иллюстрацию. (п.4)
8. Ученый и дизайнер публикуют иллюстрацию в социальных сетях. (п.5-1)
9. Ученый просыпается утром от десятков сообщений. (п.5-2)
10. Ученый ошарашен. (п.5-3)
11. Ученый и дизайнер получают премию на АКСОН. (п.6)

Мы не уверены в том, что 11 иллюстраций будет достаточно для сопровождения всей информации в гайдлайне. В таком случае мы предлагаем создать вторую историю про девушку-ученую, испытывающую схожие трудности. Это позволит включить больше информации и расставить больше акцентов. В таком случае, в гайдлайне будут рассказаны две истории сквозным принципом.

Далее приведена информация, которая вошла в гайдлайн.

3.3 Гайдлайн

1. Что может дать организации научная визуальная коммуникация (НВК) для продвижения научных статей?

Практически все центры науки сталкиваются с тем, что их статьи мало читаются или искажаются при цитировании в СМИ. Однако, не все центры прикладывают усилия, чтобы изменить эту ситуацию. Хотя решение довольно простое — дополнить статью иллюстрациями специально для привлечения общественного внимания и внимания СМИ, начать вести научную визуальную коммуникацию с аудиторией.

Научная визуальная коммуникация, что это? Это коммуникация с читателем на уровне простого обывателя, которая происходит через визуальный контент, сопровождающий научную статью. Иллюстрация привлекает внимание читателя, поясняет ему основную тему, ход исследования. Читатель делится иллюстрацией, тем самым увеличивая охват аудитории.

Как НВК влияет на продвижение статьи? Осознанные иллюстрации привлекают внимание и вызывают желание ознакомиться с полным содержанием статьи. У заголовка статьи и иллюстрации, размещенных в

социальных сетях, происходят переходы на страницу в 2,6 раз чаще, в 8,2 раза шире охват. Научная статья с графическими иллюстрациями выходит за рамки научного сообщества и получает общественное признание.

2. Какой производить контент для увеличения охвата аудитории?

Какие могут быть виды иллюстраций для НВК?

- Иллюстрация — рисунок на тему статьи;
- Информационный плакат — рисунок на темы статьи с небольшими информационными сообщениями;
- Графическая аннотация — визуальное изложение темы статьи, основных выводов и инструментов;
- Инфографика — изложение данных статьи в визуальной форме с использованием элементов графиков и иллюстрирования в понятной широкой общественности форме. Есть множество видов инфографики, например, карта с указанием разных мест и комментариев тоже будет инфографикой. Или таймлайн — распределение информации по временным промежуткам.

3. Какой может быть форма организации отдела по НВК?

Если у вас уже есть дизайнер, то на первых шагах нет необходимости в увеличении штата. Необходим человек, который будет ставить задачу дизайнеру, помогать с пониманием научной информации и направлять его деятельность — научный коммуникатор, медиатор между ученым и дизайнером. Этот человек может быть прикреплен к научной части, в то время как дизайнер может оставаться в любом другом отделе или департаменте.

При увеличении нагрузки на дизайнера уже можно создавать самостоятельный отдел по визуальной коммуникации.

4. Какие должны быть требования к качественному контенту?

Качественный визуальный контент для науки в своих требованиях ничем не отличается от требований к хорошему фильму:

- Иллюстрация рассказывает историю;
- У иллюстрации есть главный герой\ объект\ метафора; ● Основные понятия сопровождают визуализацию, а не наоборот; ● Размещенный текст понятен неспециалисту.
- У иллюстрации четко выдержан стиль.
- Иллюстрация не искажает содержание статьи.

Также стоит определиться в стиле и фирменных цветах ваших иллюстраций. Стоит собрать мудборд — доску настроений. Это подборка иллюстраций, чей стиль или его элементы вам нравится. Обратите внимание на отрисовку персонажа (каковы пропорции его тела, прорисованы ли все подробности или ушами можно пренебречь), есть ли фон и как он выглядит. Также стоит принять решение, насколько строги в исполнении будут ваши иллюстрации, или юмор допустим.

Нужно помнить, кто является вашей аудиторией. Если вы рассчитываете на интерес широкой общественности, то такую публику не заинтересует академическое изложение информации. Такая аудитория реагирует на юмор, элементы современной культуры, например, мемы. Постарайтесь использовать как можно меньше текста, упрощайте его изложение, выносите выводы в заголовки.

5. Где размещать контент, чтобы он был замечен?

Размещайте контент там, где находится аудитория — в социальных сетях. Если у вашей организации сайт с высокой посещаемостью — размещайте и на сайте, и в социальных сетях.

Вы заинтересованы в зарубежном признании? Переводите информационные сообщения в иллюстрациях на английский и размещайте их

в Твиттере. Все молодое научное сообщество делится публикациями именно там.

6. Какие должны быть требования к персоналу?

Для НВК самая важная персона — научный коммуникатор. Это медиатор между ученым и дизайнером, специалист, который может переложить требования ученого в визуальный образ для дизайнера. В зарубежных организациях это чаще всего человек с научным образованием, однако это не обязательное требование. Чтобы НВК получилась на хорошем уровне, ученый, медиатор и дизайнер должны быть равноправными участниками процесса.

Если в организации есть специалист, интересующийся дизайном, производством фото или видео, к нему можно присмотреться как к потенциальному научному коммуникатору. Ему будет естественней воспринять науку через идеи сторителлинга, чистой графики и визуальных образов. На рынке на эту должность можно искать продюсеров визуального контента, которые занимаются больше организацией процесса, а не производством.

На позицию дизайнера стоит приглашать специалиста с соответствующим портфолио. Вакансию можно разместить на портале Behance.net. Это площадка, куда выкладывают работы дизайнеры и разработчики, многие из которых выигрывают профессиональные конкурсы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования было выявлено, что тема использования инфографики и других средств визуализации в деятельности научных средств требует более широкого подхода из-за многообразия визуального контента. Однако, многие из центров науки мирового уровня, чьи публикации участвовали в контент-анализе, пользуются приемами или элементами инфографики. Приведем следующие примеры: стилизация под график в Приложении А в графической аннотации к статье в журнале «Annals of Surgery»; ширина и длина линий с указанием длительности в Приложении Г в карте-визуализации Nasa; точечная инфографика как один из элементов информационного плаката Роскосмоса в Приложении Ж; диаграмма Венна как элемент информационного плаката WHO в Приложении Е. Коммерческие компании, создающие иллюстрации для продвижения научных статей в социальных сетях, также адаптируют элементы инфографики: увеличение зоны через круг и стрелку на рис. 8 графической аннотации от компании «Animate your science», графическая визуализация данных селекции со стрелкой на информационном плакате «Journal of sketching science». Зарубежные ученые также заказывают инфографику в чистом виде: Эрнесто Лламас в интервью сообщил, что его просили сделать инфографику каждые два месяца (см. Приложение П).

При таком активном использовании методов визуализаций в продвижении науки в обществе за рубежом, ситуация в России только начинает развиваться в данном направлении. При том, что визуализации активно используются в сферах продвижения образования, маркетинга и бизнеса (как сообщили все опрошенные эксперты), только отдельные ученые начинают приходить к мысли о создании качественного научного визуального контента для широкой публики (ком. Оксаны Силантьевой). Тамара Беседина

также сформировала внутренний запрос организации о внедрении специалиста по научной визуальной коммуникации.

Российские научные центры находятся в переломном моменте, когда формируется потребность на научную визуализацию (ком. Оксаны Силантьевой). Именно поэтому мы посчитали, что гайдлайн о создании отдела или другой структуры по визуальной коммуникации будет актуален для центров, продвигающих свою научную деятельность, но пока не пришедших к визуальному направлению. Вызвало некоторые трудности составить структуру гайдлайна, но в его составлении мы оттолкнулись от анализа подобных зарубежных гайдлайнов в 1 главе. На качественную проработку темы также повлиял анализ развития истории инфографики как коммуникативного метода и качественные требования специалистов, представленные в 1 главе. Контент-анализ публикаций мировых центров науки был использован для определения визуальных трендов, которые были предложены в гайдлайне для воплощения. Опыт зарубежных научных коммуникаторов, основавших собственные агентства, помог определить структуру отдела, ключевые требования к персоналу и иллюстрациям. Комментарии отечественных специалистов направили гайдлайн в пространство актуального рынка и проблематики отрасли.

Мы считаем тему данного исследования возможной для большей разработки в будущем, а также приложения ее к практике. В дальнейшем мы собираемся создать серию иллюстраций для гайдлайна (описана в пункте 3.2), опубликовать его в сети «Интернет» и продвигать в образовательных центрах при согласовании гайдлайна с организацией «Сириус».

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Lokman I.M. The rise and rise of citation analysis [Электронный ресурс]. – 2007. URL: https://www.researchgate.net/publication/28805884_The_rise_and_rise_of_citation_analysis (дата обращения 20.01. 2021).
2. Eysenbach G. Can Tweets Predict Citations? Metrics of Social Impact Based on Twitter and Correlation with Traditional Metrics of Scientific Impact [Электронный ресурс]. – 2020. URL: <https://www.jmir.org/2011/4/e123/> (дата обращения 20.01.2021).
3. Infographics Improve Comprehension and Recall at the Orthopaedic Journal Club [Электронный ресурс]. – 2020. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1931720420303895> (дата обращения 27.02.2021).
4. Promote your research infographic on our social media channels [Электронный ресурс]. – 2008. URL: <https://wkauthorservices.editage.com/annalsofsurgery/researchcommunication.html> (дата обращения 07.02.2021).
5. Szalay A., Gray J. Science in an exponential world // NATURE. – 2016. N 440. – С. 413.
6. Богачев А.А. Графики, которые убеждают всех / А.А. Богачев. – Москва: Издательство АСТ, 2020. – 240 с.
7. Data visualization for enlightening communication [Электронный ресурс]. – 2008. URL: https://nces.ed.gov/programs/slds/pdf/08_F_06.pdf (дата обращения 27.02.2021).
8. Friendly M. Brief history of Data Visualization / Friendly M. – Heidelberg: Springer-Verlag, 2006. – 410 p.

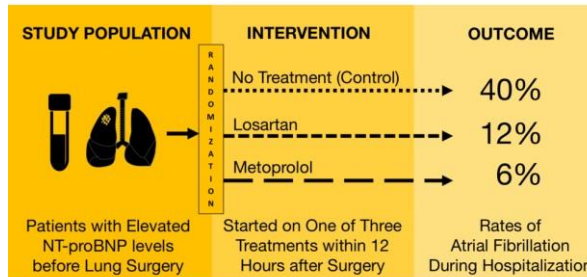
9. Preview: The Middle Ages in Infographics (June 2019) [Электронный ресурс] — 2019. URL:
<https://sandrendgen.wordpress.com/2019/06/04/preview-the-middle-ages-in-infographics-may-2019/> (дата обращения: 17.02.2021).
10. The Surprising History of the Infographic [Электронный ресурс] — 2016. URL:
<https://www.smithsonianmag.com/history/surprising-history-infographic-180959563/> (дата обращения: 17.02.2021).
11. Preview: The Early Modern Age in Infographics (June 2019) [Электронный ресурс] — 2019. URL:
<https://sandrendgen.wordpress.com/2019/05/08/preview-the-early-modern-age-in-infographics-may-2019/> (дата обращения: 17.02.2021).
12. Preview: The 19th Century in Infographics (June 2019) [Электронный ресурс] — 2019. URL:
<https://sandrendgen.wordpress.com/2019/05/01/preview-the-19th-century-in-infographics-may-2019/> (дата обращения: 17.02.2021).
13. Preview: The 20th Century in Infographics (June 2019) [Электронный ресурс] — 2019. URL:
<https://sandrendgen.wordpress.com/2019/04/23/preview-the-20th-century-in-infographics-aka-my-new-book/> (дата обращения: 17.02.2021).
14. Vanted: A system for advanced data analysis and visualization in the context of biological networks [Электронный ресурс]. — 2006. URL:
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-33645241830&origin=resultslist&sort=plff&src=s&sid=a06d18e88868523d11620b5c1a471b99&sot=b&sdt=b&sl=114&s=TITLE-ABS-KEY%28Vanted%3a+A+system+for+advanced+data+analysis+and+visualization+in+the+context+of+biological+networks%29&relpos=1&citeCnt=348&searchTerm=> (дата обращения 06.02.2021).
15. Маклюэн Г.М. Понимание медиа: Внешние расширения человека. — М.: Жуковский: «КАНОН-пресс-Ц», «Кучково поле», 2003. — 464 с.

16. A.M. Ibrahim, K.D. Lillemoe, M.E. Klingensmith, J.B. Dimick Visual Abstracts to Disseminate Research on Social Media A Prospective, Casecontrol Crossover Study // *Annals of Surgery* 2017. V. 266. N. 6 P. 46-48.
17. Does a Graphical Abstract Bring More Visibility to Your Paper? [Электронный ресурс]. – 2016. URL: <https://www.mdpi.com/14203049/21/9/1247/htm> (дата обращения 20.02.2021).
18. The role of titles in enhancing data visualization [Электронный ресурс]. – 2021. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149718920302007> (дата обращения 27.02.2021).
19. Spence I., Lewandowsky Displaying proportions and percentages. *Applied Cognitive Psychology*. Vol. 5. 1991. P. 61-77.
20. Environmental visualizations: Framing and reframing between science, policy and society [Электронный ресурс]. – 2020. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901120302227> (дата обращения 27.02.2021).
21. How to communicate science with visuals [Электронный ресурс]. – 2021. URL: https://lifeology.us.lifeomic.com/static/ologies/science/visualcommunication/index.html?__hstc=122224916.b9311f757b3d729a01afc080a1eee18b.1618224008758.1618224008758.1618226559741.2&__hssc=122224916.47.1618226559741&__hsfp=2553139244#/ (дата обращения 20.03.2021).
22. Matching Scientists & Artists [Электронный ресурс]. – 2021. URL: <https://lifeology.io/matchmaking/> (дата обращения 20.03.2021).

23. To drive innovation, scientists should open their doors to more equitable relations with the arts [Электронный ресурс]. – 2020. URL: <https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2020/04/30/to-driveinnovation-scientists-should-open-their-doors-to-more-equitable-relationswith-the-arts/> (дата обращения 20.03.2021).
24. Murchie K. J., Diomedes D. Fundamentals of graphic design—essential tools for effective visual science communication // FACETS. – 2020. N 5: P. 409–422.
25. Animate your science [Электронный ресурс]. – 2017. URL: <https://www.animateyour.science/> (дата обращения 01.04.2021)
26. Welcome to Sketching Science [Электронный ресурс]. – 2017. URL: <https://sketchingscience.org/> (дата обращения 01.04.2021)
27. Cairo A. The Functional Art: An introduction to information graphics and visualization (Voices that matter). 2012. — 350 p.
28. Tufte R.E. Beautiful evidence. Graphic Press LLC. 2006. 250 p.
29. How to Use Visual Communication: Definition, Examples, Templates [Электронный ресурс]. – 2020. URL: <https://venngage.com/blog/visualcommunication/> (дата обращения 01.05.2021)
30. A BUSINESS GUIDE TO VISUAL COMMUNICATION [Электронный ресурс]. – 2020. URL: https://visage.co/wp-content/uploads/2014/07/Business_Guide_to_Visual_Communication_by_Visage.pdf (дата обращения 01.05.2021)

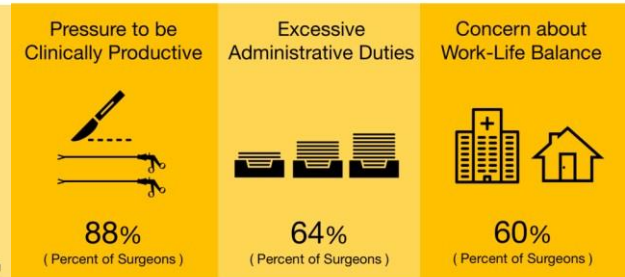
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Примеры графических аннотаций журнала «Annals of Surgery»

Reducing the Rate of Atrial Fibrillation after Lung Surgery: the PRESAGE Trial



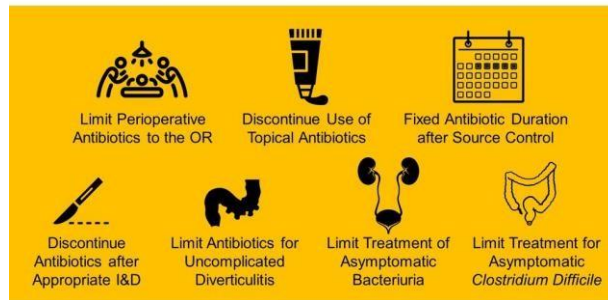
Cardinale et al. *Ann Surg.* Aug 2016. **ANNALS OF SURGERY**
Copyright © 2016 Wolters Kluwer Health, Inc. All rights reserved. Published by Lippincott Williams & Wilkins, Inc. A Monthly Review of Surgical Science Since 1882

Survey of 1,033 Surgeons: Barriers to Developing Surgical Scientists...



Keswani et al. *Ann Surg.* Sept 2016. **ANNALS OF SURGERY**
Copyright © 2016 Wolters Kluwer Health, Inc. All rights reserved. Published by Lippincott Williams & Wilkins, Inc. A Monthly Review of Surgical Science Since 1882

Opportunities for Surgeons to Improve Antibiotic Stewardship



Leeds et al. *Ann Surg.* Feb 2017. **ANNALS OF SURGERY**
Copyright © 2017 Wolters Kluwer Health, Inc. All rights reserved. Published by Lippincott Williams & Wilkins, Inc. A Monthly Review of Surgical Science Since 1882

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Постер для выбора инфографики

Привет! Подойди ко мне. Я — постер, который помогает выбрать график.

1. Что нужно показать?

- СРАВНЕНИЕ
- ЧАСТЬ И ЦЕЛОЕ
- ИЗМЕНЕНИЯ ВО ВРЕМЕНИ
- РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
- КОРРЕЛЯЦИЯ / СВЯЗЬ
- СРАВНЕНИЕ ПО НЕКОТОРЫМ ПЕРЕМЕННЫМ
- ЭТАПЫ / ПРОЦЕСС / ПОТОК

2. Выбирай из этих графиков. Первый в каждой группе обычно подходит больше всего.

СРАВНЕНИЕ	ЧАСТЬ И ЦЕЛОЕ	ИЗМЕНЕНИЯ ВО ВРЕМЕНИ	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ	КОРРЕЛЯЦИЯ / СВЯЗЬ	СРАВНЕНИЕ ПО НЕКОТОРЫМ ПЕРЕМЕННЫМ	ЭТАПЫ / ПРОЦЕСС / ПОТОК
Столбчатый	Столбчатый с данными	Линейный график	Гистограмма	График Ассиметрии	Таблица сравнения	Диаграмма Солона
Линейный	Круговая	Столбчатый	Как и у кого	Нормальная	Таблица сравнения	Диаграмма Ганта
Результат и процесс	Кольцевая	Матрица связей (матрица)	Столбчатый	Таблица корр.	Таблица корр.	Таблица связей
Линейный	Векторная	Столбчатый (связи)	Нормальная	Таблица корр. (связи)	Таблица корр.	Таблица связей
Круговая (связи)	Таблица связей	Пирамидальная	Линейный	Таблица корр.	Таблица корр.	Таблица связей
Матрица	Таблица связей	Матрица связей	Линейный	Таблица корр.	Таблица корр.	Таблица связей
Отклонение / разница	Иерархия	График	График	Связь (связи)	Таблица корр.	Таблица корр.
Результат и процесс	Таблица связей	График	График	Связь (связи)	Таблица корр.	Таблица корр.
Результат и процесс	Кольцевая	График	График	Связь (связи)	Таблица корр.	Таблица корр.
Диаграмма	Столбчатый	График	График	Связь (связи)	Таблица корр.	Таблица корр.
Линейный (связи)	Таблица связей	График	График	Связь (связи)	Таблица корр.	Таблица корр.
Линейный	Таблица связей	График	График	Связь (связи)	Таблица корр.	Таблица корр.
Таблица	Таблица связей	График	График	Связь (связи)	Таблица корр.	Таблица корр.

3. Убери лишнее, оставь минимум цветов, вынеси вывод в заголовки.

Расширенная версия статьи по теме "Графики, которые убеждают" вкратце Александр Богачев. Если сомневаетесь, лучше выбрать тот график и избежать ошибок при его оформлении.

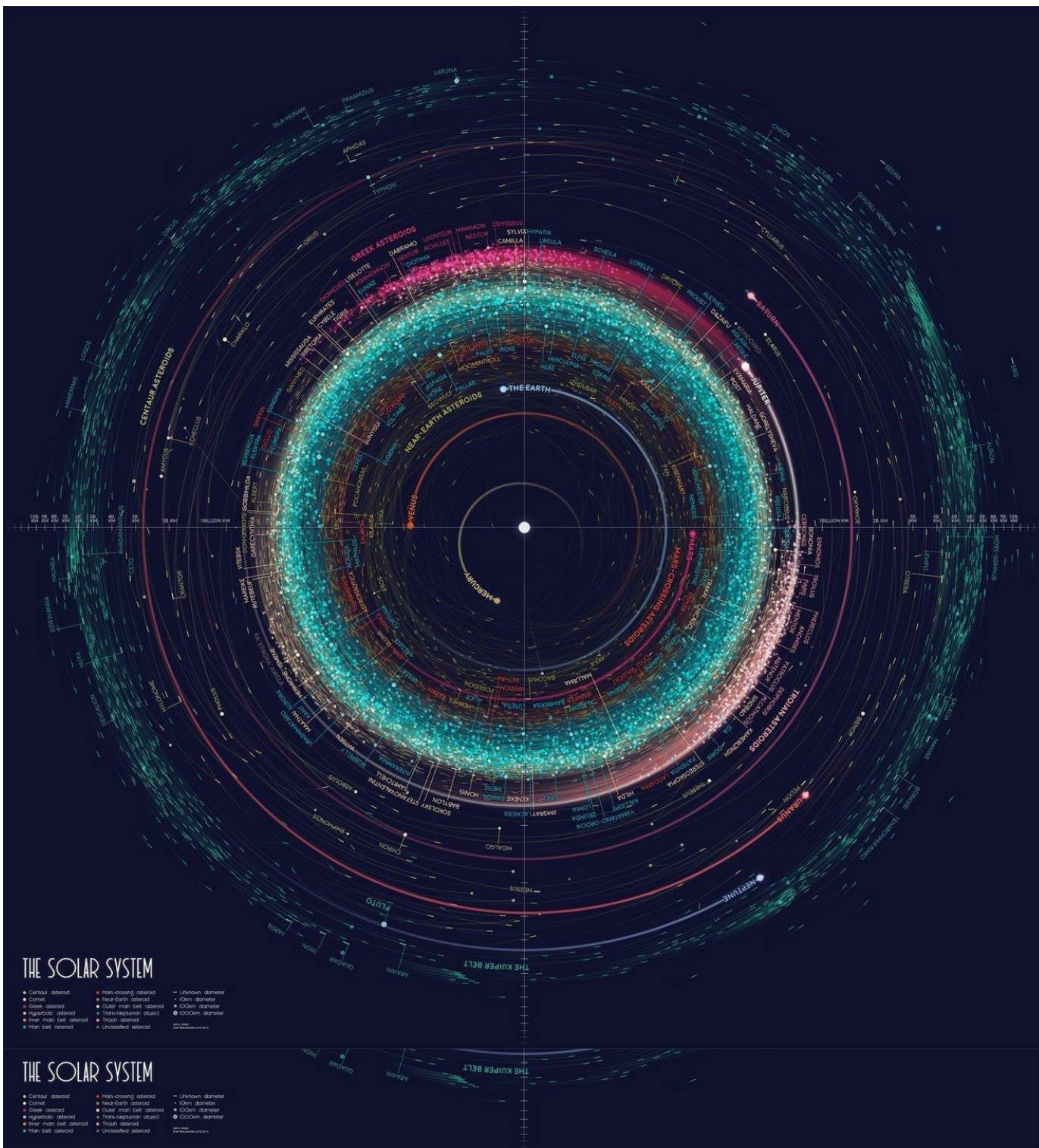
Купить ее можно в магазине magazines.ru и на сайте [alexanderbozhev.ru](http://vk.com/alexanderbozhev)



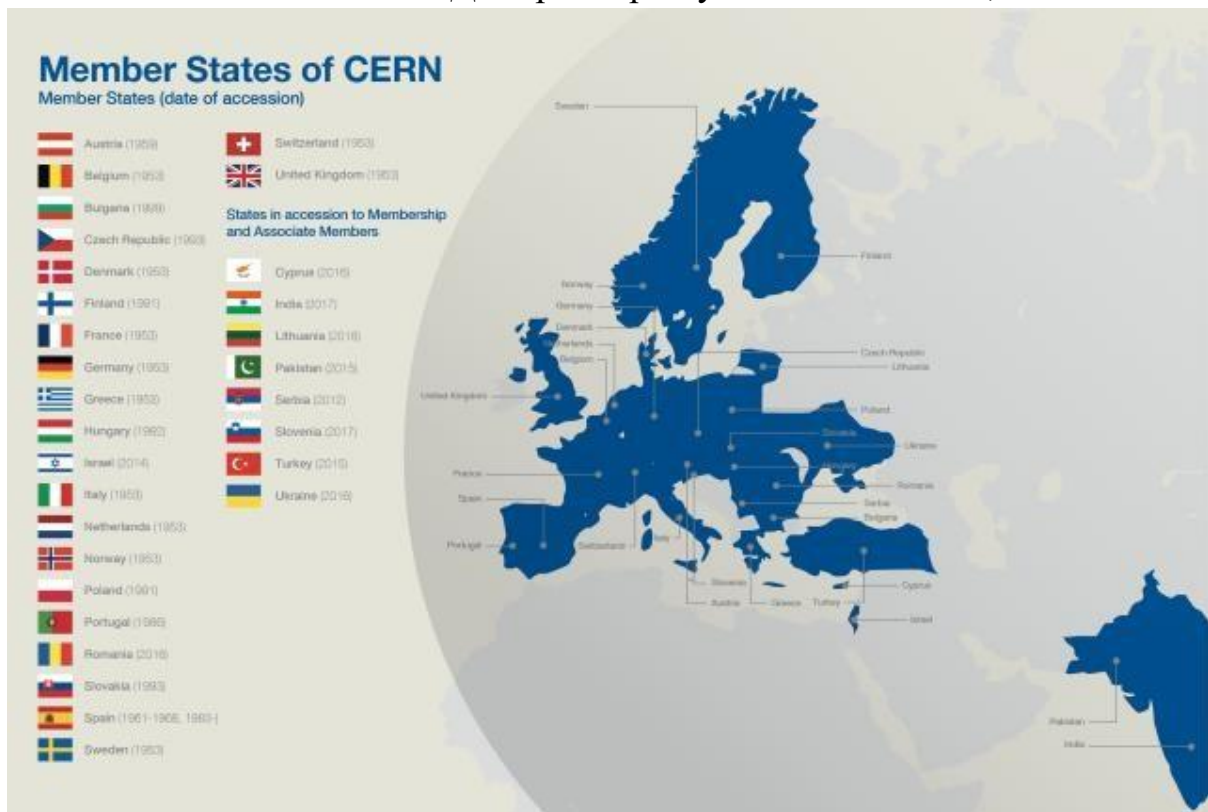
Не является авторитетной инструкцией по выбору или использованию данных. Версия 1. Разработано при поддержке и поддержке фонда, включая автор на всех этапах. Александр Богачев, 2020 год.



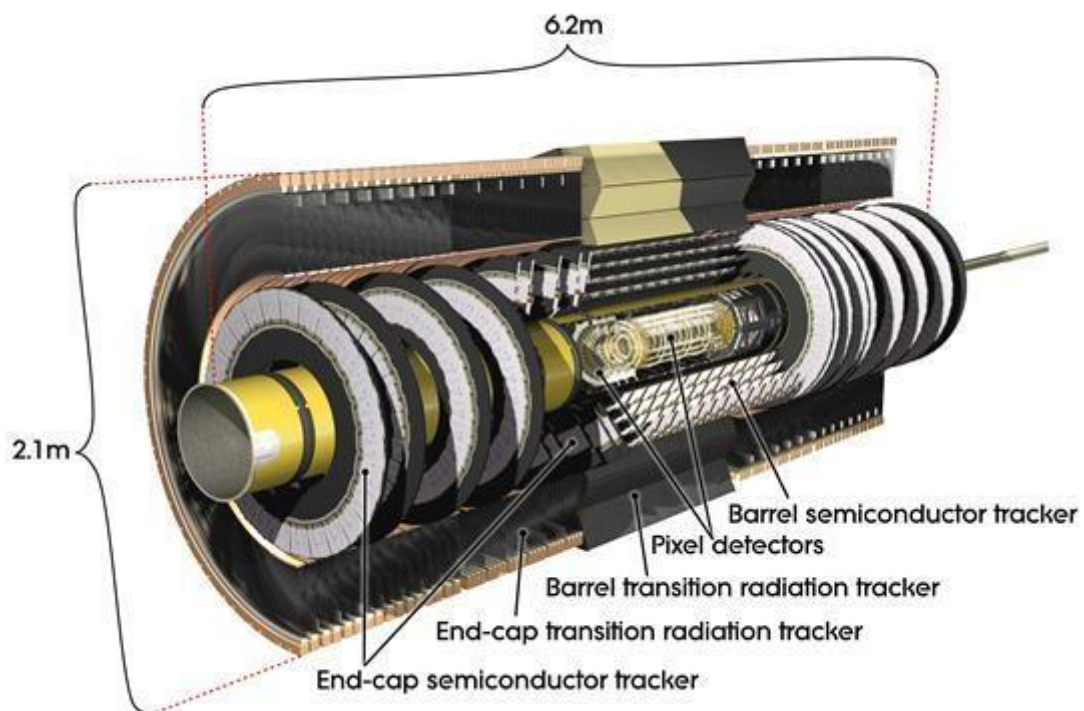
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Визуализация астероидов в солнечной системе



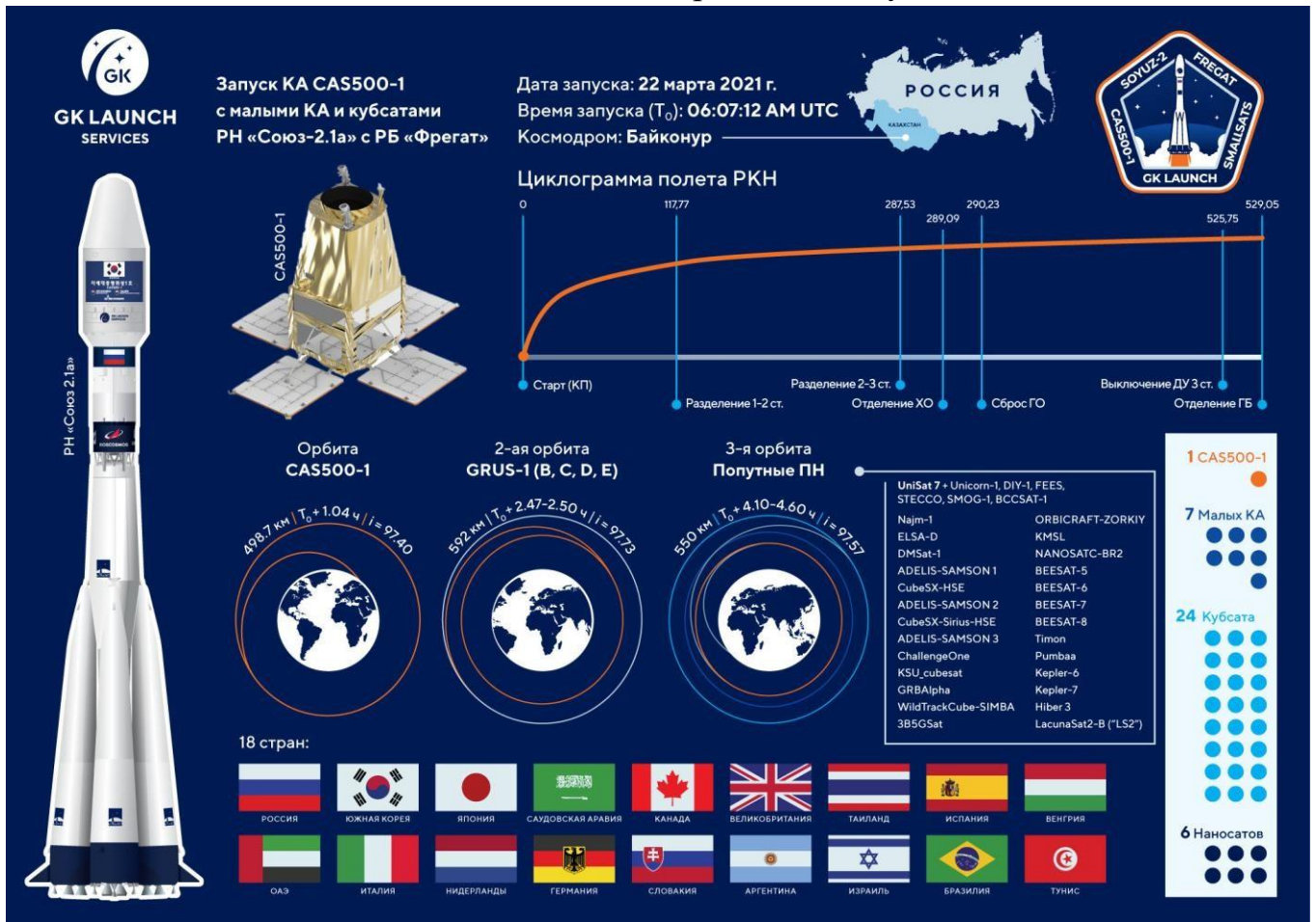
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Карта стран-участников CERN, 2018



ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Иллюстрация CERN без названия, 2008.



ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Иллюстрация к посту от 22.03.2021



Avoid the Three C's



Be aware of different levels of risk in different settings.

There are certain places where COVID-19 spreads more easily:



Crowded places

with many people nearby



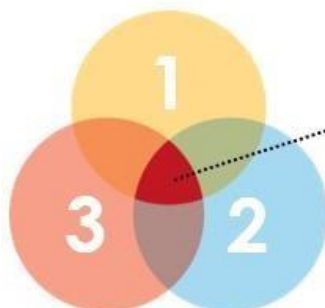
Close-contact settings

Especially where people have close-range conversations



Confined and enclosed spaces

with poor ventilation



The risk is higher in places where these factors overlap.

Even as restrictions are lifted, consider where you are going and #StaySafe by avoiding the Three C's.

WHAT SHOULD YOU DO?



Avoid crowded places and limit time in enclosed spaces



Maintain at least 1m distance from others



When possible, open windows and doors for ventilation



Keep hands clean and cover coughs and sneezes



Wear a mask if requested or if physical distancing is not possible

If you are unwell, stay home unless to seek urgent medical care.

ПРИЛОЖЕНИЕ Л. Расшифровка интервью с Туллио России, основателем компании «Animate your science»

What is the story of creating «Animate your science» project?

I used to be a graphic designer before I became a marine biologist. I learned graphic design by myself when I was 17. I did it for a few years mostly for fun. I enjoyed it. Then I was doing flyers and posters for events in the city where I grew up, in Italy. I thought it had nothing to do with science. At the same time, when I went to UNI, I started learning biology, I became a marine biologist. It was only during the Ph.D., when I realized that there is an intersection between the world of design, art, and science. During the Ph.D. I did all this work and I published this peer-reviewed paper, did what every Ph.D. student does and then I realized, alright, let's be honest, who is going to read this thing? Not many people. Maybe a dozen people if I am lucky. So I wasn't happy about that because my research was about the effects of climate change on fish. So I thought, most people on that planet eat, so it's relevant, and the finding was quite concerning. So I wanted the message to get out somehow, I just didn't know how to get it. So I started reading a lot about science communication and storytelling. That really clicked with me — the power of storytelling to communicate science, and then because I had a graphic design skill set, I was able to make an entry-level, simple whiteboard animation. And I put it out there without really knowing what to expect. In that animation I explained my research in a way that didn't feel academic. It felt like you are listening to a story like Nemo. There was a character, something happens to that character and so on, understandable to everyone, from kids to grandparents. That video was a success, I could not even imagine, it was seen by thousands of people all around the world. It won three prizes in science communication. I started getting emails from strangers, saying, I watched your video, I finally understand what the problem of this ocean acidification thing is, thank you for doing what you are doing! And I was like oh, it feels good! I realized, nobody ever told me, thank you for doing the research I was

doing, ever. It was a very rewarding experience. Also, that video was used in schools, for teaching kids about climate change, which is really really cool. Then I presented this very positive experience at the scientific conference and then the researcher gave me really good feedback, oh, I really like what you did, I wish I could do the same, I just don't know how to do it, I don't have the time. That was the moment when I realized, okay, I can help these people, I can do the thing that is not easy for them or they don't have time for that. That was the moment when I realized, I am not going to pursue an academic career, I am going to start a business.

And initially, it was just me, and nobody else. But then I'd got a couple of interns, I had a little small team. Then I put a lot and a lot of effort into it, I started promoting on social media, started talking with as many people as possible, and then eventually somebody noticed. I got my first client from Twitter. It was a professor from the University of Tasmania, who liked the idea of the company «Animate your science» by noticing one of my tweets. That was a very famous professor who published a research study in a science magazine and we made the video about that study, and of course, because it's a science magazine, a very important journal, also the video traveled really far. It was noticed by many-many people and that helped find the 2nd and the 3d and the 4th client. But to be honest, the first two years were really really hard. Client here, client there and nothing in between, and somehow you still need to pay the rent. It's really hard. What helped me was teaching to get the second stream of income, because definitely, the service was not enough to pay my bills. What I also did was to teach science communication in workshops, so I taught in Australia, then I was invited to teach in China for 5 weeks, the whole course of science communication. Then the business slowly grew and now we are 4 years into the business. I am really impressed looking back at how far we have come, and feel very privileged to work with some of those most intelligent researchers on this planet from all over the world. We have clients in Australia, in Asia, in Europe. Even Antarctica.

The hardest part is to get it moving from nothing. It's like pushing a really heavy wheel to get it to move. And once it's moving and it gains momentum, it's easier.

What scientists do you work with?

We work with a pretty wide range of clients. Many individual researchers typically want is what we call a video abstract — a visual video animated summary of the research paper. It's typically short, 90 seconds, less than 300 words in a script and it's straight to the point, a little bit of the background, what is the question we are answering here, what the researchers found, the main result, the main conclusion. We also do graphical abstracts that are exactly the same thing but rather than in the animation format, they are static. Little infographics that researchers use a lot, like in Twitter. Over here in Australia Twitter is the most popular social media platform for science communication and also for scientists to network with each other. We also work with bigger institutions like government agencies. Often what they need is to summarize in the video format a big government report. It's a similar challenge, summarizing the complex ideas in a very concise fashion. Sometimes we work for companies, pharmaceutical companies, they need to explain their complex product to the market. Sometimes we work for science museums. We did a series of animations for the Australian science museum in Canberra about the future of technology and robotics and things like that. It's a wide range of things. We also do some illustrations. We made some for the Australian Antarctic division. They do research down in Antarctica, they have really cool cutting-edge stuff, really hi-tech things. With these illustrations, we wanted to explain what technology they use down there, what kind of work, and this was done with the isometric illustration.

Health sciences are the majority of what we do, closely followed by MR mental sciences.

Is animation important?

If you can animate the infographic with close looping animations like gifs, in that case, I agree it's not that important but you are still talking about the infographic, which is mostly the static image. Animating videos is a completely different thing. In my opinion, they are way more powerful because they allow you to tell the story, to communicate much deeper, on a more emotional level than you would ever be able to do with the infographic. If the animation is done well, if it tells a compelling story and you are really able to connect deeply on an emotional level with your viewer, it's like watching a good movie and you feel like you are involved in this character. You suddenly realize you like this character, and if something bad happens with this character, you feel bad. You can develop that empathy into wellmade animation videos. In my opinion, they are way more powerful. In a short time, in 2 minutes, they allow you to convey a lot of information in a way that sticks and gets remembered.

What is the future type of visuals?

Referring to the academic world and video publishing both graphical and video abstracts are emerging tools. We will see more and more. Many journals already demand graphical abstracts upon submission of your paper but not many demand video abstracts right now. I think we are still very early in the adoption curve for video abstracts. I think over the next 5 years we will really see video abstracts become more and more common. I see the future where it would be normal to have a video abstract just as it's normal today to have a written abstract about the research paper.

What is your advice on working with data?

That depends a lot on your target audience. If you are talking to other scientists, you can do anything, you can try all the data visualization techniques, all

the types of graphs you want to create. You can try a three-dimensional plot that rotates in space. The expert audience will be able to understand that. If you are talking with the general public or whatever audience is not expertly trained in the subject we are talking about, then you need to be very careful how you visualize data. You are way more limited. If I am talking with the general public, I will keep it extremely simple like simple bar charts, simple pie charts which I know, scientists hate but they are effective for the general public, that's why journalists use them all the time. People understand a pie chart better than they understand a bar chart. Time series are okay, but I would not definitely go very very complex. Keep it simple, that's my advice.

What is your audience you work with most often?

For the most part, everything we do is targeted at the broad general public, none experts. We get this complicated science and translate it in simple terms and recommunicated it back in a more accessible way. So it can be appreciated and enjoyed by anybody. Sometimes though we have very specific target audiences. For example, we are now making a video for the Australian Wine research institute and the target audience is Australian winemakers. The story is about how bushfires, the smoke will ruin the flavor of the wine. There have been a lot of fires in Australia in the last couple of years. This is a big problem for people who make wine. It can ruin the flavor of the wine. So the video is about how the wine-makers can use scientific methodologies to decide whether they are going to use certain grapes or not. That's an example of a very specific target audience. Another video we made was for Australian chicken farmers. It was about letting them know about the latest research on how to improve the farming practices of chickens. Every project is different.

For whom is it easier to do?

The way I structured the business is two types of people. Science communicators with PhDs. They will understand science deeply. Also, I select these PhDs to be visual thinkers. So they are able not only to write about science but also to think, what images would help communicate that idea. Then those science communicators work side by side with artists that know nothing about the science but because they have the science communicator breaking it down for them and making it more accessible then they can just focus on making great art. It's really hard to find one person that can do both. For the most part, I have a science communicator on one side and a science communicator on the other.

Is infographics a universal tool?

For some fields, it would be easier to make infographics. Let's say you are working on the biology of elephants. You can take a photo of an elephant and put it in your infographic. You can make a drawing of your elephant, you can make an icon, an illustration, anything. That will make creating your infographic easier because your subject is easier to represent. But let's say your research is about gross domestic product. So, some economic ideas are abstract. Then it gets really hard to make infographics. The trick to do it anyway is to use an analogy. You make an analogy, take your abstract idea and compare it with something that you can visualize. Let's say an iceberg. And then people have a mental idea of what the iceberg is and they are familiar with this in an infographic or video.

What is the weak point of such companies?

If you look at it strictly from a business point of view — how much you would grow in this business. It's limited. You need highly skilled people, science communicators, artists that are good at what they do. You always need human beings to do this. You can not buy an app that does that for you. It can not be automated.

It's a service that requires a creative process from an expert. That's the weakness of the business in a way because it will make the growth slow. On the other hand, if you compare this with a tech company that sells a new app to do something, you don't have this problem. You can sell one app to do the whole work, you just copy it. It does not require a human being on every mobile phone. But I need a human being to make every single video. That's the limit of this type of business. It's a service-provided agency, it's not a tech company. If you try to make millions of millions of dollars, it's the wrong business. It's not the kind of business that will be listed in the topics change of Google and Apple, it's an agency, it's different. But it doesn't mean it is not fun and enjoyable and rewarding to do. I love it. I never got it for the money. If I was after the money I would have done something else. I was doing this because I believe that the world needs this.

What is difficult working with artists\scientists?

When we work with our scientists-clients, often it's challenging to get them to trust us, to use approaches that they never used before. Like transforming research into the story and telling it's like telling you about the movie. Some of them don't fully understand the power of that, so they will go back to what they are comfortable with, stand the academic type of delivery presentations or the research. That's the problem we have often. With artists, they work differently. Many are less predictable and reliable compared to scientists. Scientists are very organized persons, often perfectionists. Some artists are a bit all over the place. They might be amazing at what they do but they can not deliver that every day consistently. For me the quality I look for in a good artist is reliability. Yes, you are good in your craft but can you also deliver that consistently and can you meet the deadlines. If not, I am sorry but I can not work with you. I need to be accountable to my clients and I need you to be accountable to me. Otherwise, my clients are gonna be angry with me. That's typically the challenge. But this doesn't mean all artists are like that, some of them.

It means that my job is to find the reliable ones that are good at what they do. And they exist, I need to try people before I can trust them.

How many people are now working in the company?

There are just 3 science communicators and many artists, over 20. We don't use all of them at the same time, it depends on the project. For this type of animation, I need this person. For this type of illustration, I need another person. I have a list of 20 different artists that I can tap into, depending on the project. So I can find the most suited artist for each project.

How many projects can these three science communicators do in one moment?

At the moment we have 20 different projects running in parallel. It's quite complex but we are handling it.

ПРИЛОЖЕНИЕ М. Расшифровка интервью с Пейдж Джерей,
основательницей компании «Lifeology»

How did Lifeology appear?

We wanted to create Lifeology as a way to present science in a way that is much more accessible and not scary for people and we wanted to do that through art. It was a marriage of science and art from the beginning. Lifeology was initially created by an art designer in Lifeomic, his name is Dorean Lagnera, he dreamed up this platform where there would be flashcards, texts along with visuals, to tell the story through visuals and texts. It started as a platform, that would be a really simple way for people to learn about science and health. Then I came into the collaboration,

told, Dorian, this is amazing but I also see that as absorber 3.00 is bringing scientists and artists together. We have scientists having to create these very visual flashcards. We found that the best way to get there, to get to accessible science communication was to help more scientists work with artists.

How long did it take to reach this level?

We started actually right before the pandemic started, a little over a year ago. We launched our website, and we started to promote our very first Lifeology courses. It's been sort of a weird time but it's also been... during the pandemic people have seen how important science health communication is, that can come in many different forms, it can be accessible to all people, so we draw some positive attention for trying to communicate, cover covid information that can be accessible by people with totally different abilities and languages for example.

What is the process, how do you work on the topic?

We have a very platform approach to create software. We like to create platforms that people can use as they want to use. We have a platform approach for Lifeology that we are creating the ability for people to create these card-courses that are digital and interactive, and people can use them via their phones. We are also building a global community of artists and storytellers that we kinda bed into that platform 5.35. There are two components of it, you need both pieces, the platform to create these flash-card courses is not enough, scientists could come there and still not know how to make really accessible and visual science communication. It's a tool like Powerpoint or whatever, we don't have visual skills automatically, you are still left not knowing how to best communicate even though it's a nice format with flashcards that guides you to make your text short with visuals. But we always wanted to have the artist community as a future component of a platform. Right now we work with clients. Organizations or individual scientists can come to Lifeology and create their own courses for their own audiences or maybe they wanna help recruit for their commercial trial 6.30. So they might come to us and say, we wanna

create one of these flash-card courses for a particular audience. We help match them with an artist that is appropriate, we might even guide them through the whole process of working with the artist, creating a storyboard of visuals that are going to their flashcard course, so we can kinda handle them to that process. We also put the platform online so people can log again and create their own flashcard course but there is always an option for them to choose the artist they wanna work with or invite the artist to their project so they can start to collaborate.

Do you have a science communicator between scientists and artists?

Right now we work with a lot of people in the Lifeology team, we are acting as this mediator working with our clients which are scientists. We very much do as a mediator. We help them to communicate with the artists, help them to understand the process, how do you work with the artist, what's that process like, why do you have to give feedback on the sketching phase, on the final illustration phase, how to choose an art style, how not to put too much scientific details. We definitely help with this process. On our platform we like to automatically, even if they don't work with the Lifeology team, to guide people in the right directions, we are able to do that. We are still trying to figure out how to best help people and not just connect with artists and that's it because they still have a problem of not knowing how to communicate together to get the best product. We are creating guides, we are creating education, trying to teach the scientists how to best work with the artists and let the artists have freedom, being an in-full partner in the creation of the product. We are definitely thinking about that mediation role and how to guide people in the right direction.

How many people do you have in your team?

In the Lifeology team, we are working with a pretty small number of us. We have 7 or 8 people in a team now. It's mostly engineers, we have a designer and several communicators. We work with a lot of outside people, we are building our community, we are working with the outside contractors all the time. We would

bring artists to our community, writers, we all work together to create a Lifeology course.

What is the background of the science communicators?

I came from a science background but I got my Ph.D. in mass communication. We also have an art educator who doesn't really have a science background but she teaches art. We have a science communicator who doesn't have some background in science but she's got her degree in science communication. We have a lot of science writers in our community as well. Some clients come to us and they might already have pretty good science communication skills and they can write a Lifeology course script and make it pretty accessible. And we have others who are scientists and don't have much communication skills and they might need to work with us or bring writers to help them to translate the science down.

What is difficult working with scientists and working with designers?

We are lucky that our Lifeology courses are not like creating scientific figures, they may communicate with their audience much. So far, most people who come to us, want to communicate in the Lifeology format and are kinda sold on an idea of really breaking down their science into a really accessible language. But you always have a problem that they come and want to put too many scientific details in. The nice thing about our flashcard format is that there is not so much text you can fit on a card. So, when they are writing the Lifeology course they often realize they need help because to write that succinctly you need to pare down what you are saying and what the scientific details are. The best cases when both the scientists and artists come to the table are when they both want to learn from each other, not like the scientist is dictating to the artist what they want. It's very much a collaborative process. There are always difficulties in that if not everybody wants to come to the table to learn from each other, then the harder the deal. It's a collaborative process. Our best courses have come from the teams who work well together, listen to each other. A lot of artists we are working with don't have any science background, which

I think actually helps science communication, because they are interpreting it as their audience would. They are helping the scientists to break down some details.

What visualization format would be most useful in the future?

I don't know. We still have the radio, it didn't die after the invention of the television. I am on the mindset that no communication would really ever die, it's just a growing ecosystem where you can choose from. You get fragmentation where the content is living. So there would be always a place for visuals, I think, they are only growing in importance. The format would be... we look at devices, we look at screens, the next phase, we wouldn't be looking at screens anymore, we gonna have contact lenses for being in virtual reality but there would always be visual texts and audio. I think there would be a place for many different forms of art for many different people.

What is the weak point of visual communication companies?

What is really important for Lifeology, we are not just creating a tool. A lot of visualization companies are.. they go in two directions: they go in the direction of creating a tool for scientists like Powerpoint or the tool where they can make diagrams of molecules like a do-it-yourself visualization tool for scientists like Canva. Something that makes it very easy to create your own visuals. It's really powerful because people don't have to teach anyone, individual scientists can say, I need a visual or better-looking presentation and I can use this tool, this offer to help me create things better. But there always worries that if you don't have design experience, you don't have years of creating engaging visuals, you are just going to create something that is not actually very engaging. It's just visualization for the second visualization. There are other visualization companies where the whole model is based on a service like a firm where you can go to and there are a bunch of visualization people where you can contact any of those artists to create content for you. Lifeology kinda brings these things together. We have a software platform that is a tool for people to create, to tell visual stories about science in our Lifeology

format but we also combine it with the community. It's not just Lifeomic employees because it would never be enough for us, instead of inviting all kinds of people, bringing people from all over the globe, and making a very easy platform for scientists to connect with the artists and create something that's constrained enough that they have a good path forward. You want to combine that visualization tool model with a service model to bring together through an external community of storytelling and artists.

What is weak in it?

The weakness is that if we did a software tool, it would be easier. We would be focused on creating a tool, software, and be done or we would be just creating a service module with a lot of visuals and making money working with scientists to create art. We are trying to create a two-sided marketplace and bring the scientists, the artists, and the writers to Lifeology, bringing all the right people together, providing and guiding them to create the best work together. That's a bit of a tall order. There is a weakness there in terms of everything that needs to come together. We need to build the community on our side and really help these people to work together instead of bringing them together and not provide, not give any kind of guide, confuse and not collaborate well. So we are trying to bring education, community, networking, collaboration tools that will facilitate better art collaboration. It's a lot of moving parts.

Does it work better for some specific areas of science?

I hope it kinda crosses all the scientific disciplines. We definitely are focused on the health sciences because it's where Lifeomic is focused. If you look at our list of courses you're gonna see a lot of health-related stuff. But at the same time because we are trying to combine science with custom illustrations that are not photos and are not super realistic instead of visual storytelling which is very stylistic. I think it actually helps science areas that are kinda abstract. We work with some researchers from the nano technologies space. It's hard to communicate about nano technologies

because people can't see it, it's tiny and operates very differently than what we see in our natural world. They struggle to cope with visuals and find visuals that are just electron microscopes, scans of nanoparticles. I think we did a really good job with them creating a Lifeology course together where we were creating these really cute little illustrations or stories about nanoparticles. It's interactive with the environment. We are able to bring people and engage them with something they can't see on a normal basis. Some of that visual storytelling does help in science areas that would be classically hard to create visualizations for. We haven't tried to cover all the areas of science, so there could be some that are not used for that.

How many projects can Lifeology team mediate at the same moment?

Part of what we want to combine, the platform approach with the community is because we need to scale. If I have to be the point-person of every single Lifology course, I'm gonna run out of time. How many science communicators do we have, doesn't matter because we are not gonna be able to scale instinctively because we won't have time. That's why we are trying to build a Lifeology platform where people can come and create their own course, connect with the artists and writers from our community that's very large and they don't necessarily have to talk to us, they can start together. We will get them some guides or education. We can scale to work on projects where we are not directly involved in every single one. So we anticipate like in the blender model, we have some clients who want to work with us, Lifeology team and having us for every single moment and doing everything for them like communicating with the artists, kinda a consulting agency. But some people like to do it themselves, come to our platform as they will do on Canva. They don't have to create a course by themselves, they can connect with the artists who help to create the art for them, they can collaborate independently then having to work with our team directly.

Do you work with all kinds of audiences?

There's nothing stopping. A scientist comes and says, I want to create a Lifeology course for other scientists. Right now I am working on creating a whole serie of courses that are about science communication for scientists. It's really fun, even scientists like to learn through stories, we are not so different from the general public or kids. When we created Lifeology, when we envisioned why we would create these flashcard courses, what they would look like, we were definitely thinking about people who are scared of science, overwhelmed, maybe not highly formally educated, we were thinking about the underserved populations, according to today's science communication. I think that is where the sweet spot is, being able to create very accessible science communication for the public but it doesn't stop us from creating content for scientists. A scientist doesn't necessarily want to read all these papers in the form of flashcards, it's not right for everything.

How do you provide your courses to the public?

Sometimes we work with a client, for example, a big pharmacy company. They have their own audiences that they want to make the course to, so we are just providing a link. We kinda work with a web app for a reason. We wanted it to be super simple for someone to view a course, don't have to download anything, don't have to download an app, or anything like that. If they have a link, they can upload it to any browser or any mobile device. That is a kind of deliverable, it's just a link to the web application of the Lifeology course. Sometimes we have to share it with the general public. We have our website, we have plans for maybe an app for the public. Like down the road, they can look at it all, all the different courses. But right now we are working with a model, where the course can be shared anywhere, they can be embedded on other people's websites that make it easy for them to spread it on their own. So everyone is coming to the central location on their app to get all the courses.

Is collaboration the most working model of creating visualization?

We are bringing the idea that scientists could be great artists and that's awesome, they might be traded for a long time, so they can easily communicate, create visuals that can engage the public. That's great. But in my mind, most scientists are not gonna have that specialty training or experience in art. They can try to create their own visuals, but at some point, especially about engaging the public, there's gonna be a failure point. Maybe I could be good enough in visuals for presentations of coverage for other scientists but I probably cannot create visuals that are not so good enough to go viral on social media or be really engaged that can capture people's attention. I do think that the best way to create publicly engaging visuals for science is for scientists is to work with professional artists. They know how to tell stories, they have trained for years, they are creating the things that capture the eye in the right way, on an emotional level, creating art that really speaks to people. In my mind, it's a better way to do science communication, working together with a team, where you leave the visuals for someone professional in creating visuals.

ПРИЛОЖЕНИЕ Н. ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ Эрнесто Лламаса, основателя проекта «Sketching science»

Block 1: Science visualization company

The history question. Can you please tell the short story of your company development?

Sketching Science started as a hobby. I was making funny science-related illustrations on social media.

Audience question. What is the audience the company mostly makes illustrations for? What specificity in visualizations does this audience have?
Mostly scientists and students

What is difficult working with scientists? artists? Find the time for completing the projects.

What are the steps in building the science visualisation company? Create illustrations, Gain audience, acquire an style, contact companies or scientists, create tailored visualization products

What is the weak point of such companies? Reduced number of clients; companies have already art or design departments, low funding of scientists for doing science communication

What is the financial model in the company? Selling illustrations, memes or infographics mainly to companies.

Block 2: Visualisation as it is

Who should be the visualization creator: scientist, artist or their collaboration? Both is a collaboration. However the artist have a bigger role

Is the amount of visualization growing? Sketching science followers and visualization is increasing slowly. And visualizations depend on the post.

What is the most popular type of visualization that scientists prefer? Memes or simple illustrations that are easy to share on social media.

Is there any kind of visualisation that attracts the audience's attention the most? Funny memes that make people feel identify with, for example, memes that illustrate a common error in a laboratory

How much is the animation important? Not much; less is more. With simple illustrations, you can communicate efficiently.

Block 3: Infographics as it is

Is infographic a useful tool in sci-com? Definitely

Is it suitable for ant scientific area? Yes

How often does the company create infographic? Sometimes on demand for a company or sometimes to explain a science topic that I find interesting. I would say that I make an infographic every 2 months.

What is the to-do list in infographic creation? Select the topic, select colors and design, tell a story, add some text, edit and post online

What is your advice working with data? Which kind of data do you mean? I would say be organize

ПРИЛОЖЕНИЕ П. Расшифровка интервью Эрнесто Лламаса,
основателя проекта «Sketching science»

Tailored visualisational products – what does it mean?

For creating a company first you need a product. In my case, my product is illustrations or infographics. I started to make illustrations and infographics without having a client, just for fun, to post something on my social media. After posting these illustrations and infographics, I was getting followers, I was getting an audience. Then I was doing more infographics, I was esquiring a style, my comics have the same design or style. After gaining the audience, having illustrations, and having followers, companies started to contact me. Companies sometimes are interested in asking me to do something for them: infographics, kind of memes, illustrations, and promote other products. Then when they ask me to do this, I have to create a product, make some drafts, some illustrations and send them to them.

Then they say it's okay, they approve they like the idea or they say you have to change the design like this and this. That's the way it started at least in my case. It started as a hobby, I wasn't expected to contact companies and create a business.

Tailored, means that the company asks you to make an illustration about their product and to promote it, it's like a sign for them. This is specifically the sign for the company. I wanted to draw this specific product to promote it on social media. I have to follow their rules, instructions, whatever they want me to do.

Why do you have two web pages of your project?

I can explain to you a little bit more about the journal. The journal basically is a kind of web page where I post illustrated articles, sometimes I make the illustrations, sometimes I write the article, sometimes I just read the article, sometimes I invite people to write also with me. I also invite scientists or artists to make the illustrations. It's a collaborative creating blog to explain topics. For example, on Instagram I saw a girl who was doing infographics about toxication. I contacted her and said, hey, I like your style, I like your comics, would you be interested in participating and making some illustrations and writing something about the toxication. And she said, yes, it's okay, I can participate. Then she posted an article, she did the illustrations and we put it online. Another example is that also on the internet I saw a girl that was doing a blog about domestications of plants. For me the topic was really interesting, then I sent her an email and I said, hey, I like what you wrote, so maybe I can help you and I can do some illustrations to illustrate the article, promote it on my social media. She said, yeah-yeah-yeah, I can translate it to English because it was originally in Spanish, so she wrote the text in English and I made illustrations and when we did this article, we post the link to all the illustrations to Sketching science media. Also, the infographics that explain the whole content of the article. That's the way we reach more people because I have some amount of followers on my Facebook, Instagram, and Twitter. So, we made the article, we posted the link to the article with an image to invite people to click the link and they can read the article. Basically, the Journal of Sketching science is an extension of social media. It's like a science journal but with fun, comics, and for everyone. It's not something difficult to read or something difficult to explain. I invite writers, artists, sometimes I just like something off-topic and decide why not to write about this. On the other hand, I was offering this journal to scientists that want to communicate their topics. I got the contact of the researchers from Mexico and they wanted to publish seven articles. They gave me the text and then I had to

create illustrations for their articles. By the end, I was posting these articles on my social media with the infographics, the link. I was gaining some likes, shares, retweets. That's the way it works. Sometimes it's just for fun and sometimes it's like contacting interested scientists. The other thing that I am doing, I am a scientist. Basically, Sketching science is a side-project, I was posting research, working in the lab, and doing experiments. When I was posting pre-prints online with my research, I made a comic to explain it. Also, for my Ph.D. project I made a comic and an article to explain to people what I was doing, and what my PhD-topic was about. This is the goal of the journal, to communicate with illustrations with some text that everyone can understand.

The journal is the place where I invite artists to make the illustrations.

Are you the only person who is in charge of the journal?

Mostly all the work I have done by myself. Also, I was getting some help from Lauren, she also has a blog and she was helping me with reading the articles and writing many articles of the journal. She is also doing science communication. I would say that we are two persons who are doing the journal, and the rest of the people are guests. She is a native speaker and her English is way better than mine. Most of the illustrations I made for myself.

Why did you choose memes and comics as a style?

This is the thing that makes my social media and the journal popular. I think memes are known by most people. They have Facebook, Instagram, Twitter. They use social media, so memes are super popular between my mom or my aunt, people that are over forty years old. Every time that I see the meme on the internet it's super popular and I try to copy that because I want to get attention from the readers. So, I copy this meme and I transform it into a science-related meme that people identify the meme and say, aaa, yeah, it's the meme that I saw two days ago and it was funny

and now this meme is used for scientific purposes. In this way, they can click on the link to the journal and read the article. I use memes to attract people, to see the visualizations or infographics. Memes are super popular and everyone on the Internet knows it. That's why when I see the meme that I like, I see that it's really viral, it has been shared dozens of times, then I copy them and relate it with science and let's see what would happen. Sometimes it's successful and I get a lot of shares. Not the case and I can not predict when the illustration is going to be successful. I try to copy these visualizations of content in social media. Also, that's the way how fake news spread because people start to share things on the internet, so I want to do the same with science and science communication, to make this content viral and shared many times instead of fake news or misinformation. This is the idea, to contribute to the digital flow of information on the Internet from scientists to people on the Internet.

This guy is doing this (shows the movement, 18:20). Everybody knows this guy, so I made an article about making this much and making memes and this was very viral because everyone on the Internet knows who this guy is, so I put a lab coat on him and he is the scientist – that is the trick.

Didn't you want to get the older audience?

That's also an idea with memes and young people. I have a Facebook, you have a Facebook, I have followers and friends, my mom, my aunt, my uncle. People that are older than me. When I post something on my Facebook account, when I post something, these people are going to see it also. When I share something in my timeline, if my mom is following, she would see it somehow. It's like a network, so everybody is connected on the Internet, even though we are not the same age. The only disadvantage of this is that they have to have social media. If they don't have social media, maybe that's impossible for my content to reach them. My idea is based on social media. But I hope when, for example, you share the content of my webpage, of my social media on your timeline on Facebook, maybe your aunt, your mom, your

uncle would like to see it. That's the idea, What did she post? Let me see, let me see, they are going to ask, they are going to be curious and they are going to click it.

The followers of my social media are about 25-35 years old. When these people share the content, it reaches older people who are not scientists.

Do you have a specific topic or not?

I would say, it's more about molecular biology, biochemistry because that's my background, I know more about it. I don't have any idea about physics, mathematics. Sometimes, also ecology because some biologists ... The idea is to get more people who have more experience in physics, for example, and ask them to help me make a comic or illustrations. It's more focused on molecular biology, stuff that I've been doing in the last years. I am not an expert in every topic, I need help from other fields.

Will this format work in the future?

I think so, they are going to work but probably not in social media, maybe Facebook isn't going to be popular anymore, maybe it's gonna be another social media where people share instead of illustrations it's going to be videos. I think you have to adapt to the time. If Facebook and Instagram stop being popular, I will need to go to the Tictoc, instead of making photos and illustrations to make short videos. In the end, memes are not illustrations, memes are also videos, any type of content, they get replicats on the Internet, so I guess this is going to be always an effective form, the format is going to change. Maybe now it's photos, maybe in future it's going to be short videos, maybe they are going to change into short audios. The idea is that a meme is content that goes viral and gets on the Internet or in the culture. Actually, the term meme is super old, it got the meme by Richard Dawkins. It was how the genes are replicating. It will be going at least sometime, this meme stuff. It will change the format but later, let's wait for the future.

How is your work organized?

Right now I am doing the research. I stopped the project a little bit. A couple of years ago, I was 100% dedicated to Sketching Science. I was working every day, I was trying to get clients, I was trying to get contacts with companies, I was working eight hours per day. So now I am working when someone asks me. I am not looking continuously for clients, sometimes I receive emails when they say they didn't need help. When they offer and I like their project, I say yes, if I have time now. But now with my research, it's kinda impossible but before when I was 100% dedicated to this, I was working every day, I was making illustrations, memes, comics, writing. It's really exhausting, that's why it's stopped now because I cannot do research and science communications. Right now when I more or less post on social media, 1-2 times per month, making illustrations sometimes takes six hours, depending on the illustration. Sometimes I make something for one hour, 30 minutes, sometimes it takes me 15 hours, it depends on the project. Simple memes are super easy, half an hour and you can post it and become super popular. Infographic can take many hours.