

ТАЙМИНГ ОПЕРАТИВНОЙ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ АНИМАЦИИ НА ТЕЛЕВИДЕНИИ

С.К. Радаман (Студия «ВИЗАРТ», ВГТРК)

В 2011 г. окончил Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК), Факультет картографии и геоинформатики, специальность «Картография». С 2010 г. по настоящее время работает в студии «ВИЗАРТ», ВГТРК картографом-дизайнером. С 2011 г. по настоящее время аспирант кафедры оформления и издания карт МИИГАиК.

Контактная информация: mounTT@mail.ru.

Резюме. В статье изложены основные характеристики тайминга картографической телевизионной анимации. Данные характеристики разработаны с учётом возможностей зрительного восприятия человека.

Ключевые слова: телевидение, картография, тайминг анимации.

Abstract. The article describes the basic features of timing of cartographic television animation. This features are developed with considering restrictions of human visual perception.

Keywords: television, cartography, timing of animation.

Введение. Анимационные оперативные карты-фильмы, создаваемые для телевизионного эфира, имеют, как правило, малую длительность и не повторяются в течение одной информационной программы. То есть содержание анимационной карты должно быть быстро воспринято и усвоено телезрителем, что достигается созданием системы наглядных условных знаков картографического изображения и корректным *таймингом*. В работе [1] отмечено, что тайминг в анимации (от английского слова timing) — это расчет движения во времени и пространстве, который объединяет такие понятия, как синхронизация, хронометраж и темпоритмика. Тайминг разрабатывается с учётом особенностей зрительного восприятия человека.

В работе [2] указано, что при изменении элементов анимационной карты возникает *реакция*, которая включает три основных периода: *сенсорный* (восприятие раздражения), *центральный* (переработка) и *моторный* (ответное действие). Корректный тайминг заключается в предоставлении необходимого и достаточного времени на проявление телезрителем всех этапов реакции, вызванное изменением элементов содержания карты. Вследствие того, что картографическая телевизионная анимация создаётся для широкой аудитории, количество предоставляемого времени на восприятие элементов изображения зависит от средних параметров информационной пропускной способности человека.

Ограничения информационной пропускной способности человека при зрительном восприятии. К числу основных феноменов, иллюстрирующих такие ограничения, обычно относят следующие, описанные в работе [3]:

1) *время реакции выбора* — замедление времени реакции с увеличением числа альтернатив;

2) *избирательность (селективность) внимания* — невозможность одновременно и в равной степени следить за содержанием двух различных сообщений;

3) *колебание внимания* — невозможность в течение сколько-нибудь продолжительного времени с одинаковой «бдительностью» следить за содержанием сообщения;

4) *объем непосредственной памяти*; согласно данным современных экспериментов по восприятию и кратковременному удержанию зрительных конфигураций человек способен воспринять от 1 до 4 элементов информации, единиц субъективной организации материала;

5) *психологический рефрактерный период* — задержка реакции на втором из двух следующих друг за другом с достаточно малым интервалом (менее 150 мс) стимулов.

В работе [4] отмечено, что воспринимая человек, различает объект восприятия, то есть то, на чем сосредоточено в данный момент восприятие, и фон, который образуют все другие предметы, действующие на него в это же время, но отступающие, по сравнению с объектом восприятия, на задний план. За зрительное восприятие объекта и фона отвечают соответственно *фокальная* (1,5—2° поля зрения) и *амбьентная* зрительные системы, описанные в работе [3]. Под амбьентной обработкой понимаются процессы глобальной ориентации в пространстве и локализации объектов. Процесс локализации объектов требует около 100 мс, который также иницируются вновь и вновь после каждого саккадического движения глаз и после каждого моргания, что соответствует сенсорному периоду реакции на зрительное раздражение. Процессы фокальной, внимательной обработки ведут к детальному восприятию и идентификации предметов. Время переработки информации зависит от степени субъективной узнаваемости, читабельности графических образов, отображаемых на карте. Например, чёткие цифры распознаются за время 350—400 мс, а нечёткие за 400—500 мс, что представлено в работе [3]. Образ воспринятого объекта хранится в первичной памяти около 1 секунды, что соответствует моторному периоду реакции, затем информация либо стирается, либо переводится в кратковременное хранилище, где остается на 10—20 секунд.

В работе [3] отмечено, что восприятие оказывается нарушенным при отвлечении внимания. Соответствующий феномен получил название *слепоты невнимания*, то есть неспособности видеть предметы в определённой зоне вследствие направленности внимания в другое место. Результаты эмпирических исследований в обнаружении изменений, представленные в работе [5], показывают, что наблюдатели должны быть предупреждены о предстоящих изменениях, потому что для их восприятия необходимо пристальное внимание.

Необходимо учитывать и явление *слепоты к изменению*, которое описано в работе [3], — нечувствительности к изменениям предметов и других визуальных особенностей наблюдаемой сцены, когда эти изменения совпадают по времени с глобальными прерываниями восприятия, как искусственными, так и естественными. Выраженная нечувствительность к изменениям отображаемых на анимационных картах элементов, которые, казалось бы, должны привлекать внимание наблюдается при появлении посторонних раздражителей (дистракторов), постепенного введения изменений, если они происходят достаточно градуально, вследствие саккадических скачков, моргания и других причин, связанных с ограничением объема зрительных компонентов рабочей памяти.

Вследствие вышеуказанных фактов при тайминге картографической телевизионной анимации, с целью корректного усвоения материала, необходимо до показа основной информации подготовить зрителя, дать время на выбор телезрителем уровня концентрации внимания, с которым необходимо получать данную информацию, например, с использованием небольшой паузы в 1—2 секунды при смене телевизионных изображений, какой-либо тематической заставки и тому подобного. Также необходимо привлекать внимание только к одному графическому элементу в один момент времени, предварительно предупреждая об этом изменении.

При этом для проявления сенсорного и центрального периода реакции необходимо давать не менее 0,5 секунды, для моторного — не менее 1 секунды. То есть минимальное время, необходимое для распознавания одного элемента анимационной карты d_{min} составляет 1,5 секунды. Элементы изображения должны изменяться поэтапно, раздельно, причём составляя анимационную сцену не более, чем из 4-х элементов изображения. Если же при тайминге допускается непрерывность их изменения, или одновременное применение анимационных эффектов в различных частях телевизионной карты, то они будут формироваться в сознании телезрителя в качестве отдельного совокупного графического образа, причём больше привлечь внимание будет тот элемент, который вносит в изображение большую степень изменения, например, при учащённой циклической анимации. Человек устает от пребывания в сознательном состоянии, поэтому следует избегать постепенного представления изменения в сценах, состоящих более чем из 4-х элементов, часто использовать анимационные переходы.

Темп картографической телевизионной анимации. В работе [6] отмечено, что темп анимации — это средняя скорость её изменения. Скорость изменения определяется отношением:

$$v = m/d, \text{ где}$$

v — скорость изменения, m — величина изменения, d — длительность.

Величина изменения m зависит от динамики картографируемого явления и от выбора временного интервала между кадрами анимационной карты, что указано в работе [7]. Исходя из значения минимального времени, необходимого для распознавания отдельного элемента изображения d_{min} , значение m необходимо выбирать так, чтобы предоставленное время на прочтение каждого из изменяющихся объектов (при анимации формы, цвета, размера, внутренней структуры, положения, ориентировки условного знака) составляло не менее 1,5 секунды. Учитывая, что телезритель не имеет специальной картографической подготовки и приём телевизионной информации происходит, как правило, в условиях интеллектуальной расслабленности, телевизионная анимационная карта должна создаваться с умеренным темпом (таблица 1).

Таблица 1. Виды темпа картографической телевизионной анимации

Средняя длительность изменения одного элемента, d_{mid}	Темп
1,5—2 секунды	Быстрый
2—3 секунды	Умеренный
Более 3 секунд	Медленный

Данный вывод справедлив и при создании временной анимационной карты, то есть с учётом временного масштаба анимации, при соотношении реального времени (например, дней, годов, веков) пропорционально длительности показа (например, секундам, кадрам), когда отдельный элемент изображения будет формироваться только при ускоренном или замедленном просмотре анимационной модели какого-либо явления.

Тайминг анимации текста. В работе [8] отмечено, что «письменный язык», соответствующим образом трансформированный, стилизованный, используемый в зависимости от ситуации, является основным инструментом, главным изобразительным средством телевизионной графики, позволяющим с помощью символов усилить смысловое и эмоциональное воздействие, привлечь внимание зрителей, более полно и точно раскрыть замысел информационной программы.

Языковые символы и цифры — общеизвестные символы, причём некоторые их совокупности, слова или словосочетания также могут быть единицами субъективной организации материала. Скорость чтения русскоязычного текста взрослого человека составляет от 100 до 200 слов в минуту (в среднем 2 слова в секунду) с усвоением 50%, что показано в работе [9]. В основном люди читают слоговым методом. При чтении текста человек больше времени фиксирует взгляд на редких словах и словах, непосредственно следующих за ними, часто пропускает высокочастотные, короткие и предсказуемые слова.

Тайминг текста на карте должен идти в зависимости от узнаваемости, читабельности слов или чисел. Чтение подписей географических объектов, как правило, доставляет интеллектуальные трудности для телезрителей. Поэтому среднее время отображения и прочтения отдельной подписи географического объекта должно составлять не менее 2,5 секунды. Текст на карте должен отображаться вертикально или горизонтально в направлении чтения. В зависимости от количества букв в неузнаваемом слове или словосочетании, их логического и историко-лингвистического построения, подписи следует передавать по слогам, или отдельным словам. Например, подпись исландского вулкана Эйяфьятлайокудль должна при анимации передаваться последовательно, по частям, с выдержкой моторного периода реакции: «влк. Эйя-фьятла-йокудль». Следует заметить, что данные части переводятся с исландского языка соответственно, как остров, гора и ледник.

Тайминг анимации виртуальной камеры. Анимация виртуальной камеры создаётся для имитации осмотра элементов картографического изображения, привлечения внимания, или обращения, на какой-либо информационно значимый объект. В работе [10] указано, что при создании данной анимации изменяются координаты виртуальной камеры и её центра интереса в трёхмерном пространстве. Некоторые комбинации изменений вышеуказанных параметров определили ряд анимаций осмотра элементов карты, ставших общеизвестными: панорамирование, зуммирование (подлёт или отлёт), облёт, пролёт (или движение по поверхности). Характер движения в виртуальном трёхмерном пространстве при просмотре анимационной карты можно определить по так называемым *динамическим градиентам* Д. Гибсона, описанных в работе [4], отследив траектории изменения точек карты в проекции на телевизионный экран. Данные градиенты определяют направление движения оптического потока, взгляда наблюдателя. Следует заметить, что анимационная имитация осмотра элементов карты заставляет включать как амбьентную зрительную систему, отвечающую за локализацию объектов, так и вестибулярную систему, обеспечивающую восприятие информации о положении и движении тела человека в реальном пространстве. Вследствие этого, анимация виртуальной камеры может вызывать специфические неприятные ощущения от скорости изменения картографического изображения, особенно при изменении перспективы, когда телезритель не в состоянии захватить взглядом и распознать определённый объект в ожидаемом месте пространства.

Для того, чтобы картографическая анимация виртуальной камеры давала бы представление о пространственном отношении между элементами карты и не вызывала удивления или неприятного ощущения у телезрителя, необходимо предварительно, до представления соответствующего анимационного пространственного перехода, направлять его внимание к центру интереса виртуальной камеры при помощи каких-либо графических приёмов (рисунок 1).

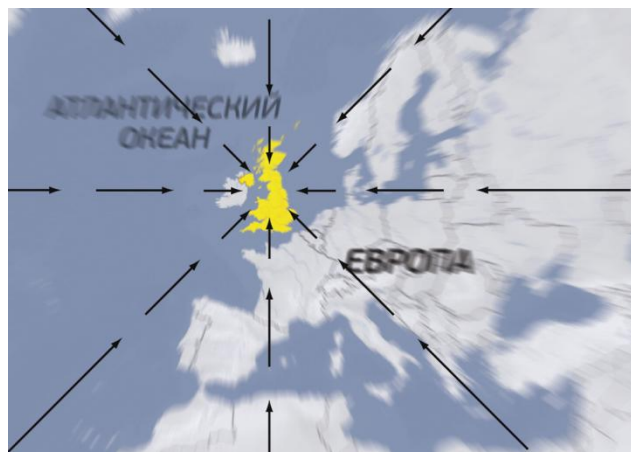


Рисунок 1. Кадр телевизионной карты, показывающий анимационный пространственный переход, подлёт к Великобритании, с имитацией потоков оптического расширения посредством использования эффекта размытия в движении. Стрелками указаны динамические градиенты Д. Гибсона

При этом следует давать время для представления пространственного отношения между объектами, находящимися вместе с центром интереса камеры, и узнаваемым объектами-ориентирами общегеографической основы карты, точнее на проявление реакции телезрителем при восприятии данной информации. То есть при анимационном пространственном переходе узнаваемый объект-ориентир должен находиться в визуальном центре картографического изображения не менее 1,5 секунд.

Очевидно, что саккадические движения и моргания глаз человека бессознательно не скоординированы со значительными изменениями на анимационной телевизионной карте. Поэтому необходимо представлять значимые изменения, в том числе при анимации виртуальной камеры, с плавным ускорением или замедлением, чтобы телезритель успел понять общую тенденцию движения, даже, если какая-то часть анимации не будет обработана вследствие естественных причин, связанных с ограничениями пропускной способности зрительного восприятия.

Тайминг при анимационном отображении атрибутивных связей между элементами. В данном случае временные периоды между изменениями и непосредственная длительность изменений элементов картографического изображения выбираются с учётом их качественных и количественных характеристик, а также значимости. Выбор временного интервала при обращении на более значимый элемент происходит в зависимости от общей скорости изменений на карте и графической акцентированности относительно других элементов содержания (например, имеющих значительные размеры на экране или окрашенные в яркие цвета). Элементы кажутся более значимыми, привлекают к себе внимание, если изменяются быстрее. Однако при изначальной графической акцентированности значимыми будут казаться те элементы, которые изменяются немного дольше, на менее 0,5 секунды.

При помощи анимации возможно подчеркнуть обособленность или связь элементов картографического изображения. Некоторая связь образуется при уменьшении или полном отсутствии временного интервала между проявлением различных элементов, образующих один объект, например, при согласованном отображении условного знака географического объекта какого-либо характера размещения и его подписи, цветовых заливок единиц административно-территориального деления, соответствующих определённому интервалу значений шкалы на карте с применением способа картограммы и в других подобных случаях.

Соответственно, чем больше интервал между изменениями, тем более обособленными будут восприниматься элементы картографического изображения. Например, временной интервал между проявлением основного тематического заголовка телевизионной карты и элементов общегеографического содержания при отображении локализации информационно значимых географических объектов должен быть увеличен относительно среднего его значения.

Заключение. Тайминг картографической телевизионной анимации заключается в предоставлении необходимого и достаточного времени на проявление реакции телезрителем на отображаемые изменения элементов карты. Учитывая особенности зрительного восприятия, следует выделить основные характеристики тайминга данного вида анимации:

- 1) подготовка к предстоящим изменениям до начала показа основной картографической информации (1—2 секунды);
- 2) поэтапное и раздельное привлечение внимания телезрителя к отдельным элементам (или атрибутивно связанным элементам) карты с умеренным темпом: в среднем 2—3 секунды на одно изменение; минимальное значение изменения одного элемента карты определяется 1,5 секундами;
- 3) ограничение отображения постепенного изменения в анимационных сценах карты, состоящих более чем из 4-х элементов;
- 4) отображение атрибутивных связей между элементами содержания с использованием различных интервалов времени;
- 5) плавное ускорение или замедление при отображении значимого объекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Уайтэкер Г., Халас Д. Тайминг в анимации: Пер. с англ. — М.: Магазин искусства, 2000. — 142 с.
2. Выготский Л. С. Педагогическая психология/Под ред. Давыдова В. В. — М.: АСТ Астрель Хранитель, 2008. — 671 с.
3. Величковский Б. М. Когнитивная наука: Основы психологии познания: в 2 т./т. № 1. — М.: Смысл: Изд. центр «Академия», 2006. — 448 с.
4. Дормашев Ю. Б., Романов В. Я. Психология внимания. — М.: Тривола, 1995. — 347 с.
5. Rensink R. A. Change detection//Annual review of psychology, 2002 —№ 53, 245—277 p.
6. DiBiase D., MacEachren A. M., Krygier J. B., Reeves C. Animation and the role of map design in scientific visualization//Cartography and geo-graphic information science, 1992. — v. 19, № 4, 201—214 p.
7. Goldsberry K., Battersby S. Issues of change detection in animated choropleth maps//Cartographica. The international journal for geographic information and geovisualization, 2009. — v. 44, № 3, 201—215 p.
8. Харрелл Р. Телевизионная графика: Пер. с англ. — М.: Искусство, 1979. — 143 с.
9. Вормсбехер В. Ф., Кабин В. А. 100 страниц в час. — Кемерово: Кемеровское книжное издательство, 1980. — 145 с.
10. Пэрент Р. Компьютерная анимация/Пер. с англ. — М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004. — 560 с.