

# Содержание

<b>Предисловие</b> .....	12
<b>Введение</b> .....	14
Для кого предназначена эта книга .....	15
Что нужно знать для чтения этой книги .....	15
Что вы найдете в этой книге .....	15
Запуск примеров .....	16
Типографские соглашения .....	16
Благодарности .....	17
<b>Глава 1. Первое знакомство</b> .....	19
KML – международный стандарт .....	19
Является ли спецификация KML полной? .....	20
Изобилие ресурсов .....	21
Создание и распространение KML-файлов .....	21
Изложите свой рассказ в виде KML .....	21
Представление неба в KML .....	25
Hello, Earth .....	26
Просмотр примеров из этой книги .....	27
Экспериментируйте! .....	27
Структура KML-файла .....	28
Определение простых и составных элементов .....	28
Общие правила языка KML .....	29
Техника копирования и вставки .....	29
Что дальше? .....	30
<b>Глава 2. Метки и информационные окна</b> .....	31
Пометка места .....	31
Настройка KML-презентации .....	31
Точечные метки .....	32
Информационное окно по умолчанию .....	33
Модификация информационного окна .....	34
Добавление текста .....	34
Оформление абзацев .....	35
Выделение курсивом .....	35
Выделение полужирным шрифтом .....	35
Добавление гиперссылок .....	35
Добавление изображений .....	36
Пример .....	36
Простой шаблон информационного окна .....	37
Изменение цвета фона .....	38

Задание цвета .....	39
Цветоподборщик в Google Earth .....	40
Внутренние стили .....	41
Изменение цвета текста .....	41
Исключение маршрута .....	42
Добавление нестандартного значка .....	42
Развернутый шаблон информационного окна .....	43
Задание точки обзора .....	44
Элемент LookAt .....	44
Поиск и исправление ошибок .....	46
Облет меток в программе Google Earth .....	47
Перелет к новой метке .....	49
Анкеры .....	49
Другие потомки элемента Placemark .....	50
Синтаксис элемента <Placemark> .....	50
Элементы, производные от Feature .....	50
Упаковка KML-файлов в KMZ-архив .....	51
Рекомендуемая структура файла .....	52
Примеры .....	53
Что дальше? .....	54

<b>Глава 3. Геометрия</b> .....	<b>55</b>
Предварительный обзор .....	55
Познакомимся с координатами поближе .....	56
Долгота .....	57
Широта .....	57
Высота и режим высоты .....	57
Ломаные .....	58
Тесселяция ломаной .....	59
Экструзия ломаной .....	60
Экспериментирование с элементом <altitudeMode> .....	61
Программа Google Maps .....	62
Элемент LineStyle .....	62
Многоугольники .....	63
Простой многоугольник .....	63
Элемент PolyStyle .....	65
Многоугольники с дырками .....	67
Пример .....	67
Элемент MultiGeometry .....	68
Модели .....	70
Местоположение .....	72
Ориентация .....	72
Вращение в трехмерном пространстве .....	73
Масштаб .....	73
Карта ресурсов .....	74

Включение информации об авторе и источнике .....	75
Что дальше? .....	76
<b>Глава 4. Стили и значки</b> .....	<b>77</b>
Предварительный обзор .....	77
Путешествие по литературным произведениям .....	78
Составные части стилей .....	79
Иерархия наследования стилей .....	79
Элемент LineStyle .....	80
Элемент PolyStyle .....	81
Элемент IconStyle .....	83
Элемент LabelStyle .....	88
Элемент BalloonStyle .....	90
Элемент ListStyle .....	93
Разделяемые и внутренние стили .....	96
Документы .....	96
Как задается URL стиля .....	98
Определение эффекта наклона с помощью карт стилей .....	100
Синтаксис элемента <StyleMap> .....	101
Сила точки .....	101
Простой пример .....	101
Более сложный пример: другие способы применения карты стилей .....	103
Применение карты стилей для упрощения картинки .....	105
Определение стилей во внешнем файле .....	105
Что дальше? .....	106
<b>Глава 5. Наложения</b> .....	<b>107</b>
Предварительный обзор .....	107
Что такое наложение? .....	108
Инструменты для создания наложений .....	110
Основные концепции .....	110
Синтаксис элемента <Overlay> .....	111
Цвет и прозрачность наложений .....	112
Порядок рисования .....	112
Значки: задание и обновление накладываемого изображения .....	113
Другой способ задания точки обзора: камера .....	113
Различия между элементами <LookAt> и <Camera> .....	113
Рельефное наложение .....	118
Синтаксис элемента <GroundOverlay> .....	118
Элемент <LatLonBox> .....	119
Высота и режим высоты .....	120
Пример элемента <GroundOverlay> .....	121
Экранное наложение .....	122
Синтаксис элемента <ScreenOverlay> .....	123

Задание единиц измерения x/y для накладываемых изображений и значков .....	123
Потомки элемента <ScreenOverlay> .....	124
Пример простого экранного наложения .....	125
Пример экранного наложения с элементом <ListStyle> .....	126
Фотоналожение .....	126
Гигапиксельные фотографии .....	127
Синтаксис элемента <PhotoOverlay> .....	127
Основные понятия: форма и точка .....	127
Поле зрения .....	128
Дополнительный материал: пирамиды для гигапиксельных изображений .....	130
Как работает пирамида изображений .....	130
Создание пирамиды изображений .....	131
Пример фотоналожения .....	134
Что дальше? .....	135
<b>Глава 6. Сетевые ссылки</b> .....	<b>136</b>
Предварительный обзор .....	136
Что такое сетевая ссылка? .....	137
Сетевая ссылка как механизм группировки .....	138
Локальные и удаленные сетевые ссылки .....	138
Для чего нужны сетевые ссылки? .....	139
Основы клиент-серверной архитектуры .....	139
Настройка веб-сервера .....	140
Абсолютные и относительные ссылки на файлы .....	142
Синтаксис элемента <NetworkLink> .....	143
Пример простой сетевой ссылки .....	146
Обновление сетевых ссылок .....	147
Обновление по времени или при обнаружении изменений .....	147
Обновление по событиям просмотра .....	148
Более сложный пример: модель ветрового переноса вулканического пепла .....	148
Отправка информации от клиента серверу .....	152
Отправка информации о текущем виде .....	152
Отправка серверу дополнительных данных с помощью <httpQuery> ...	153
Пример обновления по событиям просмотра .....	154
Контроллеры сетевых ссылок .....	156
Синтаксис элемента <NetworkLinkControl> .....	157
Пример переопределения поведения сервером .....	159
Что дальше? .....	161
<b>Глава 7. Динамический KML</b> .....	<b>162</b>
Предварительный обзор .....	162
Основные понятия .....	162

Идентификаторы .....	163
Фрагменты URI .....	163
Обновление в KML .....	164
Общее описание механизма обновления .....	164
Синтаксис элемента <Update>, вложенного в <NetworkLinkControl> ...	166
Создание нового элемента с помощью <Update> .....	167
Изменение элемента с помощью <Update> .....	169
Удаление элемента с помощью <Update> .....	170
Пример обновления с помощью сценария .....	172
Время и анимация в KML .....	175
Задание времени .....	177
Всеобщее скоординированное время (UTC) .....	178
Примеры задания времени .....	178
Синтаксис элемента <TimeStamp> .....	179
Синтаксис элемента <TimeSpan> .....	179
Временные штампы и GPS-данные .....	180
Пример использования временных штампов с данными от GPS-приемника .....	180
Пример использования временных штампов с анимированными данными о метках .....	183
Временные интервалы и рельефные наложения .....	185
Пример использования временных интервалов для анимации рельефных наложений .....	186
Что дальше? .....	188

<b>Глава 8. Большие наборы данных</b> .....	<b>189</b>
Предварительный обзор .....	189
Основные понятия .....	190
Ограничивающий параллелепипед для регионов .....	191
Диапазон уровней детализации (LOD) .....	192
Диапазон затухания .....	195
Детальное описание элемента <Lod> .....	195
Как регионы соотносятся с режимом обновления фрагмента .....	196
Каскадное определение регионов .....	196
Суперналожения .....	196
Регионы .....	196
Синтаксис элемента <Region> .....	197
Пример рельефного наложения с регионом .....	198
Регион для трехмерной модели .....	200
Регион для двумерного наложения на ненулевой высоте .....	201
Развернутый пример: упрощение набора данных .....	202
Суперналожения .....	207
Простой пример сетевой ссылки с ассоциированным регионом ...	207
Пример суперналожения .....	209
Подготовка данных для суперналожения .....	209

Швейцарская система общественного транспорта .....	214
Расширенные данные .....	215
Какой подход выбрать? .....	215
Добавление произвольных XML-данных в элемент Feature .....	216
Добавление нетипизированных пар имя/значение .....	216
Использование элемента <BalloonStyle> в качестве шаблона .....	218
Подстановка компонентов для элементов расширенных данных ...	219
Добавление типизированных данных в элемент Feature .....	221
Пример подстановки компонентов .....	224
Что дальше? .....	226
<b>Приложение А. Справочное руководство по KML .....</b>	<b>227</b>
<b>Приложение В. Астрономические данные в KML .....</b>	<b>275</b>
<b>Алфавитный указатель .....</b>	<b>282</b>



## Предисловие

Тем, кому доводилось взбираться на высокую гору, знаком тот волшебный миг, когда окружающая местность внезапно отступает и открывается вид на землю, раскинувшуюся далеко внизу. Вот такое чувство я испытываю, когда пишу это предисловие. Я оглядываюсь на растянувшееся на десять лет восхождение к вершинам технологии геобраузинга – сначала была идея, потом патент, потом компания-«стартап», и, наконец, эта технология стала частью повседневной жизни сотен миллионов людей. Я мысленно устремляю взор к возвышающимся вдалеке пикам, которые вы и другие разработчики, использующие KML, покорите, основываясь на сделанном нами. А еще, заглядывая к себе в душу, я понимаю, как десятилетие виртуального исследования нашей планеты изменило мое восприятие, сделало меня терпимее и заставило по-новому уважать космический корабль под названием «Земля» и его команду. И это самое главное для меня.

Опыт наглядно демонстрирует, что блуждание по географическим картам (геобраузинг) сродни личному присутствию – настолько, что пользователи продуктов Google Earth и Google Maps часто, увидев на карте свой дом и округу, замечают, как Томас С. Эллиот в стихотворении «Литтл Гиддинг»<sup>1</sup>, что «увидели свой край впервые».

Покрытие всего мира, детальность изображения и отображение топографических особенностей местности – все это делает геобраузинг похожим на настоящее путешествие. Дополнительную притягательность придает плавность перемещения и свобода выбора области исследования. Объединенные в геобраузере, эти характеристики позволяют по-новому взглянуть на старую-престарую присказку: «если бы ты там был, то понял бы». Теперь вы можете легко «отправиться туда» в любой момент времени, если под рукой есть персональный компьютер или мобильный телефон, а когда «доберетесь», то увидите нужную информацию в пространственном контексте и сможете исследовать интересующую вас область с разных точек зрения. Наконец-то любой человек получил такие возможности узнавать, чувствовать и понимать, какие раньше давало только реальное путешествие.

Это и легло в основу амбициозной идеи языка KML, разрабатываемого Открытым геопространственным консорциумом (Open Geospatial Consortium), – предложить популярный, всеохватывающий, международный стандарт, позволяющий описать, «что» находится «там» и «тогда» в геобраузере. В различных

---

<sup>1</sup> Одно из стихотворений, вошедших в цикл «Четыре квартета» – *Прим. перев.*

главах этой книги подробно описываются многочисленные формы этого «что», в том числе точки – на поверхности Земли, над ней, под ней и даже в космосе, линии – для представления дорог, тропинок и границ, залитые и оконтуренные области, текст, изображения, трехмерные объекты, например здания и суда, а также механизмы и кодировки, позволяющие обмениваться этими данными.

В совокупности эти элементы образуют всесторонний язык разметки и инфраструктуру для аннотирования объектов на Земле и других планетах самой разнородной информацией, представляющей интерес для человечества. Можно было бы провести аналогию с веб-браузером и языком HTML, однако имеется существенная разница – не имея HTML-файла, веб-браузер покажет лишь пустую страницу, тогда как геобраузер даже без KML-файла дает детальное представление мира, которое можно исследовать, получая удовольствие. Недостает ему лишь аннотаций, превращающих планету в рассказчика.

Если мысль об отсутствии необходимых аннотаций – скажем, информации о текущей обстановке на дорогах, о погоде, о местах расположения банкоматов вашего банка, о тенденциях роста температуры воды вблизи коралловых рифов, об истории путешествия Шеклтона<sup>1</sup>, обо всех местечках, упомянутых в каком-нибудь романе Джейн Остин или пьесе Шекспира, или об ареале распространения вируса H5N1 – не дает вам покоя и побуждает к действию, то язык KML и эта книга – для вас. Поскольку именно вы сумеете воспользоваться всей мощью геобраузинга и геовев для создания отдаленного материка, едва различимого с той вершины, на которой мы стоим сегодня, материка, где информация будет способна спасти нашу планету, изменить политику, дать людям образование и улучшить жизнь. И я благодарен вам за ту роль, которую вы сыграете в использовании виртуального мира для изменения реального.

Майкл Т. Джонс  
Chief Technology Advocate  
Google

---

<sup>1</sup> Известный исследователь Антарктики – *Прим. перев.*





## Введение

*Умение «видеть географически» означает способность к целостному восприятию постоянно изменяющегося мира. Это способность проникать глубоко в суть проблем человечества и окружающей среды. Это умение находить баланс между глобальным и местным осмыслением. Оно открывает возможность охватить самые насущные проблемы современности: функционирование естественных систем Земли, все усложняющееся взаимодействие между человеком и окружающей средой, природу социальной организации общества с присущим ей неравенством и борьбой за власть над людьми и природой.*

Из проспекта «Почему мы выбираем географию?»,  
географический факультет Ливерпульского университета

Первые формальные знания по географии я получила на уроках м-ра Грейнджера в восьмом классе. И влюбилась в эту науку. Меня очаровывает многообразие способов графического изображения карт, и я до сих пор поражаюсь тому, сколь разнородную информацию можно представить на карте. По счастливому стечению обстоятельств, два года назад меня включили в группу, работающую в компании Google над проектом «KML». Это была удивительно интересная работа, к тому же не менее поучительная, чем год, потраченный в колледже на лекции, семинары и самостоятельные занятия. Аббревиатура KML означает Keyhole Markup Language (язык географической разметки), это простой текстовый формат, первоначально применявшийся в программе Google Earth (а теперь и в ряде других геобраузеров).

Настоящая книга представляет собой попытку поделиться знаниями, которые я почерпнула у специалистов в Google. Когда я присоединилась к проекту KML, группа состояла всего из двух инженеров: Бента Хагемарка (Bent Hagemark) и Майкла Эшбриджа (Michael Ashbridge), он же Мэш (Mash). Перед Бентом и Мэшем была поставлена задача превратить существовавший на тот момент язык KML в формальную XML-схему, разработать убедительные примеры, демонстрирующие хороший стиль кодирования, и довести язык до состояния, в котором он мог бы претендовать на звание международного стандарта. Я должна была создать сайт, посвященный KML, и доработать документацию. С этой задачей я успешно справилась, но осталось стойкое ощущение, будто я раскрыла только верхушку айсберга. Ну а теперь вашему вниманию предлагается сам айсберг.

В этой книге я стремилась также поведать о некоторых вдохновляющих работах, выполненных блестящими умами в разных странах. Многие из них, являясь

крупными специалистами в своих областях, ничего не знали о XML, KML, да и вообще об основах программирования. Осознав, что KML способен вдохнуть жизнь в сухие цифры, никому не известные названия мест и плоские карты, они потратили немало времени и сил на эксперименты, стремясь постичь логику, скрытую за форматом данных Google. Надеюсь, что, имея под рукой эту книгу, больше так мучиться не придется.

## Для кого предназначена эта книга

Эта книга предназначена для тех, кто хочет знать, как создаются представления для таких геобраузеров, как Google Earth, но плохо знаком с программированием. Полезную информацию для себя найдут и «опытные пользователи», которым интересны более развитые возможности языка. Главы следуют друг за другом в порядке возрастания сложности материала.

## Что нужно знать для чтения этой книги

Предполагается, что вы умеете создавать, сохранять и загружать файлы в компьютер и в веб-браузер и что вы подключены к Интернету. Описываются некоторые элементы HTML, используемые для создания меток, но детального рассмотрения языка HTML вы здесь не найдете. Если этот язык вам совсем не знаком, то, вероятно, имеет смысл обратиться к другим источникам. Для работы с KML знание языка XML необязательно, все необходимые сведения будут приведены в тексте.

Если вы захотите организовать сервер для размещения KML-файлов, упоминаемых в ссылках (глава 6), то потребуется скачать, установить и сконфигурировать программный пакет с каким-нибудь веб-сервером, например Apache или lighttpd. В главе 6 имеется кое-какая информация по этому поводу, но с деталями лучше ознакомиться, изучив прилагаемую к конкретному продукту документацию.

## Что вы найдете в этой книге

В главе 1 «Первое знакомство» приводится обзор различных применений KML, начиная с простых наборов меток, позволяющих украсить и дополнить географической информацией блоги и сайты. Здесь же рассматривается простенький пример «Hello, Earth», иллюстрирующий основные части KML-файла.

В главе 2 «Метки и информационные окна» описывается, как создавать собственные значки и симпатичные стили информационных окон. Здесь приводится подробная информация о задании цветов в KML и о создании архивов в формате KMZ.

В главе 3 «Геометрия» речь пойдет о задании координат и режима вычисления высоты. Объясняются также такие методы машинной графики, как тесселяция и экструзия. Включены примеры и пояснения ко всем геометрическим элементам, в том числе и моделям. Показано также, как добавлять элементы, описывающие автора и источник KML-файла.