LEARN BY DOING

Includes 10 Hands-on Learn ArcGIS Lessons

See this book come alive at www.TheArcGISBook.com

Мир ArcGIS

Применение The Science of Where – 10 замечательных идей™

Второе издание

Christian Harder
and Clint Brown, Editors

Мир ArcGIS®

Применение The Science of Where – 10 замечательных идей™

Esri Press
REDLANDS | CALIFORNIA

Esri Press, 380 New York Street, Редландс, Калифорния, США 92373-8100
Copyright © 2017 Esri
Все права защищены.

Издано в США
21 20 19 18 17 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Информация, содержащаяся в данном документе, является исключительной собственностью компании ESRI, если не указано иное. Эта работа защищена законом Соединенных Штатов об авторском праве и другими международными договорами и конвенциями об авторских правах. Никакая часть данной работы не может быть воспроизведена или передана другим лицам в любой форме или любыми средствами, электронными или механическими, включая фотокопирование или запись, или посредством любого хранения информации или системы поиска информации, кроме как в случае письменного разрешения, выданного ESRI. Все запросы направлять: Все запросы направлять на имя директора по связям и правовым вопросам, ESRI, 380 New York Street, Редландс, Калифорния 92373-8100, США.

Информация, содержащаяся в этом документе, может быть изменена без предварительного уведомления.

Ограничения прав Правительством США: Любое программное обеспечение, документация и/или данные здесь и далее являются терминами Лицензионного соглашения. Использование программного продукта, а также копирование данных и документации должны осуществляться в строгом соответствии с условиями Лицензионного соглашения. Правительство США ни в коем случае не должно получать больше чем ОГРАНИЧЕННЫЕ ПРАВА. Минимально: использование, дублирование, или разглашение Правительством США ограничивается условиями изложенными в FAR §52.227-14 Alternates I, II, III (DEC 2007); FAR §52.227-19(b) (DEC 2007) и/или FAR §12.211/12.212 (Коммерческие и Технические Данные/Компьютерное программное обеспечение); и DFARS §252.227-7015 (DEC 2011) (Технические Данные – Коммерческие элементы) и/или DFARS §227.7202 (Компьютерное программное обеспечение и документация к компьютерному программному обеспечению), которое применимо. Адрес поставщика/производителя: ESRI, 380 Нью Йорк Стрит, Редландс, Калифорния 92373-8100, США.

@esri.com, 3D Analyst, ACORN, Address Coder, ADF, AML, ArcAtlas, ArcCAD, ArcCatalog, ArcCOGO, ArcData, ArcDoc, ArcEdit, ArcEditor, ArcEurope, ArcExplorer, ArcExpress, ArcGIS, arcgis.com, ArcGlobe, ArcGrid, ArcIMS, ARC/INFO, ArcInfo, ArcInfo Librarian, ArcLessons, ArcLocation, ArcLogistics, ArcMap, ArcNetwork, *ArcNews,* ArcObjects, ArcOpen, ArcPad, ArcPlot, ArcPress, ArcPy, ArcReader, ArcScan, ArcScene, ArcSchool, ArcScripts, ArcSDE, ArcSdl, ArcSketch, ArcStorm, ArcSurvey, ArcTIN, ArcToolbox, ArcTools, ArcUSA, *ArcUser,* ArcView, ArcVoyager, *ArcWatch,* ArcWeb, ArcWorld, ArcXML, Atlas GIS, AtlasWare, Avenue, BAO, Business Analyst, Business Analyst Online, BusinessMAP, CityEngine, CommunityInfo, Database Integrator, DBI Kit, EDN, Esri, esri.com, Esri—Team GIS, *Esri—The GIS Company,* Esri—The GIS People, Esri—The GIS Software Leader, FormEdit, GeoCollector, Geographic Design System, Geography Matters, Geography Network, geographynetwork.com, Geoloqi, Geotrigger, GIS by Esri, gis.com, GISData Server, GIS Day, gisday.com, GIS for Everyone, JTX, MapIt, Maplex, MapObjects, MapStudio, ModelBuilder, MOLE, MPS—Atlas, PLTS, Rent-a-Tech, SDE, SML, Sourcebook•America, SpatiaLABS, Spatial Database Engine, StreetMap, Tapestry, логотип ARC/INFO, логотип ArcGIS Explorer, логотип ArcGIS, логотип ArcPad, логотип Esri globe, логотип Esri Press, The Geographic Advantage, The Geographic Approach, логотип GIS Day, логотип MapIt, The World's Leading Desktop GIS, *Water Writes,* и Your Personal Geographic Information System являются торговыми, сервисными или зарегистрированными марками Esri в США, ЕС и в некоторых других юрисдикциях. CityEngine является зарегистрированной торговой маркой соглашения по процедурным вопросам, распространяемой по лицензии Esri. Прочие компании и продукты или сервисы, упомянутые здесь, могут являться торговыми, сервисными или зарегистрированными марками, принадлежащими их соответствующим владельцам.

Ищите книги Esri Press в книжных магазинах или закажите, позвонив по номеру 800-447-9778 либо на сайте esri.com/esripress. Если вы находитесь за пределами территории США, свяжитесь с местным дистрибьютором, либо покупайте онлайн на сайте eurospanbookstore.com/esri.

Книги Esri Press продаются следующими компаниями:

В Северной Америке:
Ingram Publisher Services
Бесплатный номер телефона: 800-648-3104 Бесплатный факс: 800-838-1149
E-mail: customerservice@ingrampublisherservices.com

В Великобритании, Европе, Ближнем Востоке, Африке, Азии и Австралии:
Eurospan Group
3 Henrietta Street, London WC2E 8LU, United Kingdom
Телефон: 44(0) 1767 604972 Факс: 44(0) 1767 601640
E-mail: eurospan@turpin-distribution.com

Все изображения являются собственностью Esri, если не указано иное.

На первой странице обложки:
На этой карте показаны агрегированные местоположения запросов к сервису ArcGIS Online в течение 24-часов в день выпуска новой версии программного обеспечения в сентябре 2016 г. Вы можете оценить глобальную картину огромного и объединяющего сообщества пользователей геопространственных технологий. Каждая ячейка гексагональной сетки разделена на три ромбовидные секции, что обеспечивает более детальный географически взгляд на кластеризацию данных. Базовая карта с эффектом отмывки создана из веб-сервиса TopoBathy. Карта полностью сделана и опубликована с использованием ArcGIS Pro.

Содержание

Введение

Применение The Science of Where™ v
Как работает эта книга vi

Глава 1 1
ГИС предоставляет универсальный язык визуализации
Изменение нашего понимания мира

Глава 2 17
Картография для всех
Новые способы создавать, читать и использовать карты

Глава 3 37
Расскажите свою историю с использованием карт
Информируйте, привлекайте и вдохновляйте людей
картами-историями

Глава 4 49
Великим картам – великие данные
Living Atlas of the World предоставляет фундаментальные данные

Глава 5 65
Местоположение – это важно
Как пространственный анализ открывает скрытые причины и взаимосвязи

Глава 6 85
Картография в трех измерениях
Новая перспектива

Глава 7 99
Возможности приложений
Узкоспециализированные инструменты для работы

Глава 8 115
Изображения как ключ к знанию
Розеттский камень географии

Глава 9 133
Картографирование интернета вещей
Освоение мировой паутины сенсоров

Глава 10 147
ГИС предназначена для сообществ
Веб-ГИС – это ГИС всего мира

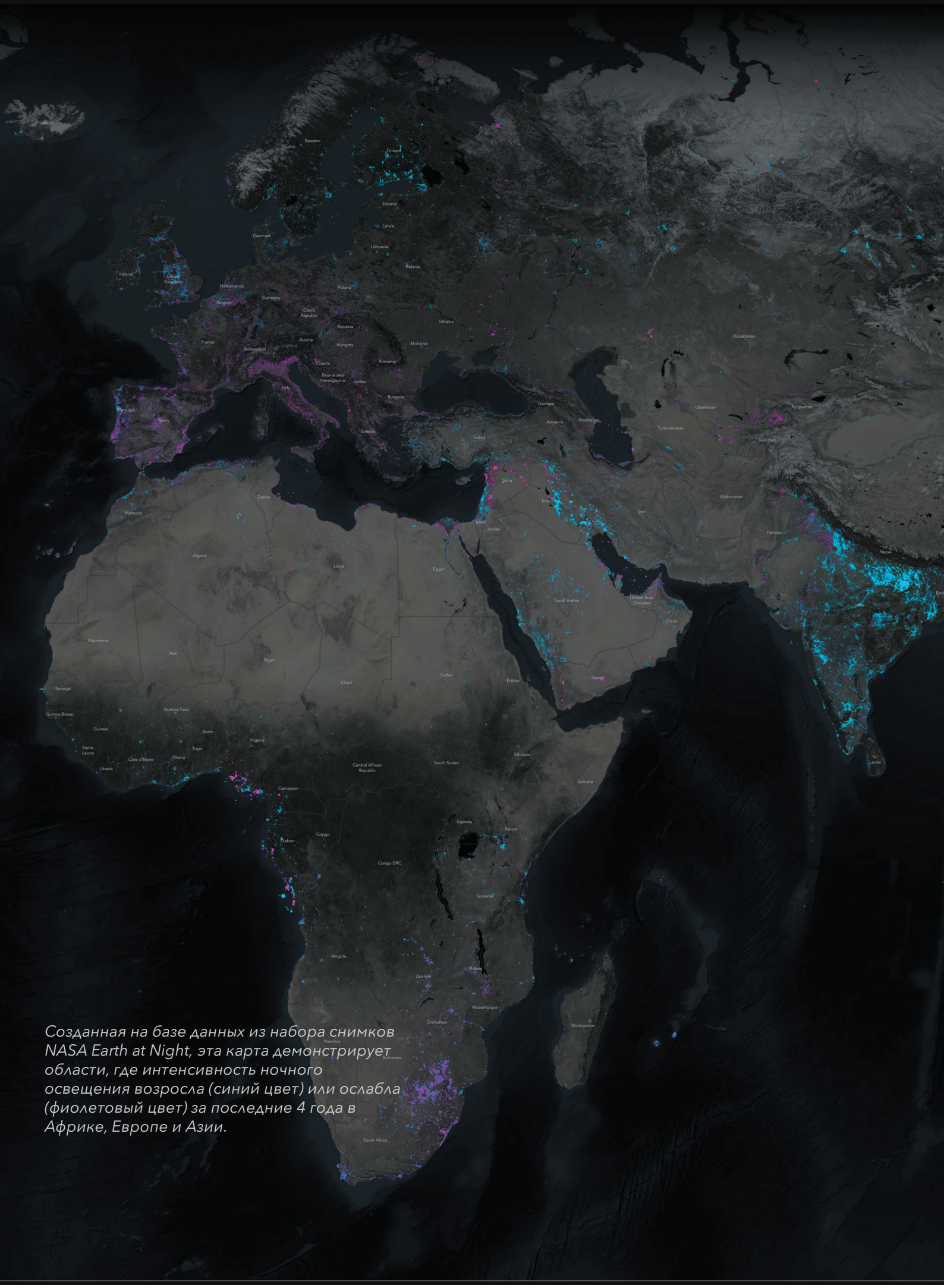
Присоединяйтесь к передовому сообществу 161

Галерея Learn ArcGIS 163

Для дальнейшего изучения: книги издательства Esri Press 164

Авторы и благодарности 166

Сведения об авторах 167



Созданная на базе данных из набора снимков NASA Earth at Night, эта карта демонстрирует области, где интенсивность ночного освещения возросла (синий цвет) или ослабла (фиолетовый цвет) за последние 4 года в Африке, Европе и Азии.

Введение: Применение The Science of Where

Революция Веб-ГИС радикально изменила то, как применяется и распространяется информация о мире вокруг нас.

Это книга об ArcGIS, платформе Веб-ГИС. Но ArcGIS – это нечто большее, чем просто картографическое программное обеспечение, работающее в режиме онлайн. Это полноценная система для поиска, использования и создания географических данных, карт и приложений, предназначенных для выполнения конкретных задач, а также обмена ими.

Две основные цели этой книги: открыть для вас возможности работы с веб-ГИС и подтолкнуть вас к действиям, дав в руки технологии и ресурсы данных через разделы Быстрый старт и уроки Learn ArcGIS, которые есть в каждой главе. В итоге, если вы выполните все упражнения, вы сможете сказать, что публиковали веб-карты, использовали карты-истории, строили 3D-ландшафт, настроили собственное веб-приложение, выполнили комплексный пространственный анализ и многое другое.

Основы ArcGIS осваиваются легко, и даже более сложные функции (такие как пространственный анализ и разработка веб-приложений) теперь доступны для всех, а не только для специалистов. Имея в распоряжении географию всего мира, вы получаете возможность позитивно влиять на изменения в окружающем вас мире.

Бывшая ранее исключительно сферой деятельности специалистов, цифровая картография стала общедоступной, расширяя возможности любого человека.

Свободная и доступная для распространения Веб-ГИС выполняет своего рода демократизацию картографии и анализа окружающего нас мира. Если считать географию основным принципом организации нашей планеты, то веб-ГИС – её операционная система. У всех основных проблем, от местных до всеобщих, есть общая география, ведь они все случаются где-нибудь. А мы можем сразу показать их на карте.

The Science of Where: Выпустите на волю весь потенциал ваших данных

Как работает эта книга

См. интерактивный вариант книги на www.TheArcGISBook.com

Сейчас вы читаете версию книги в формате интерактивного PDF. Она существует полностью в веб-варианте на TheArcGISBook.com.
Сохраните ее себе в закладки, чтобы поработать с ArcGIS, когда будете готовы сесть за компьютер.

Что нового во втором издании?

Новое издание включает более 250 новых примеров, все новые уроки Learn ArcGIS и эксклюзивную учетную запись организации Learn на ArcGIS Online.

Для кого эта книга предназначена?

Создавая эту книгу, мы думали о различных категориях пользователей. Во-первых, сообществу профессиональных картографов – людей, которые создают и работают с геопространственными данными и всем, что с ними связано; особенно это касается тех ГИС-специалистов, кто только пробует свои силы в онлайн-картографии. Во-вторых, обществу веб-специалистов, информационных работников, веб-дизайнеров и грамотных интернет-специалистов в самых разных областях. Технология стала настолько вездесущей и легкой в использовании, что к третьей категории относятся уже практически все, кто интересуется картами и возможностями их применения. Единственными условиями являются стремление лучше понять технологию веб-ГИС и личная заинтересованность.

Обучение на практических примерах

В этой книге не только текст, *но и множество* интерактивных ресурсов и возможностей для практики. Вам понадобится персональный компьютер с доступом в интернет. Самое интересное начнётся тогда, когда вы сами станете выполнять уроки из этой книги. С каждым последующим шагом вы будете получать новые навыки, благодаря которым будете продвигаться всё дальше и дальше. Специалисты-картографы пользуются большим спросом неспроста. Они ценятся в различных коммерческих, правительственных и частных организациях. Эта книга призывает к действию и показывает пути достижения намеченных целей. Речь идет о применении географии в конкретных ситуациях, для решения проблем или задач, и о том, как найти это решение с помощью ГИС.

Книгу можно читать на различных носителях, в том числе в печатном виде, и при этом тренироваться в составлении карт в Интернете на своем компьютере. В веб-версии книги можно сразу открывать и использовать карты и приложения на экране.

В каждой главе есть раздел Быстрый старт, в котором описано, что вы должны знать о программном обеспечении, данных и веб-ресурсах, которые относятся к этому аспекту системы ArcGIS. Страницы с уроками Learn ArcGIS ведут к онлайн-учебникам.

Каждая глава посвящена одной замечательной идее, но при этом в каждой главе подробно рассматриваются и другие темы. Откройте книгу на любой странице или читайте с начала до конца – на каждом этапе вам встретится что-то интересное. Изучайте ГИС в удобном для вас темпе и в соответствии с собственными интересами.

Важно, чтобы вы смогли изучить возможности технологий ArcGIS и расширить свои горизонты, создавая реальные карты и выполняя практический анализ с помощью веб-ГИС. Какие задачи в своей работе вы бы хотели изучить? Если в них есть географическая составляющая (а обычно она есть), их можно решить с помощью ГИС.

Learn ArcGIS

Разработанные для самостоятельного изучения уроки для множества ГИС-приложений, располагающиеся в Learn ArcGIS, позволяют понять основные концепции ГИС и особенности технологии в ходе решения конкретной проблемы и исследования определенной темы. Выполняя эти уроки, которые покрывают аспекты работы со всеми продуктами платформы ArcGIS, вы научитесь, как использовать различные приложения и технологии, чтобы решать реальные географические проблемы.

Участие в организации ArcGIS и лицензия ArcGIS Pro

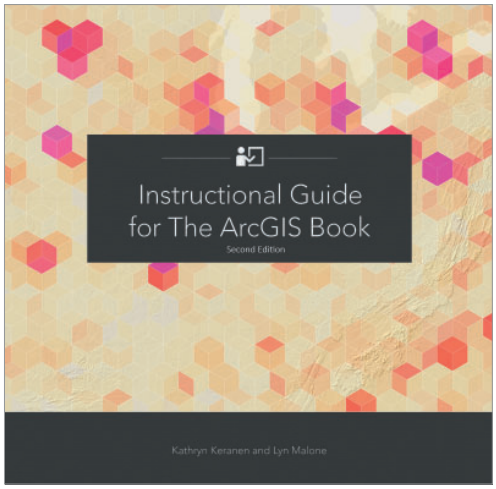
Для выполнения большинства уроков требуется учетная запись участника организации ArcGIS. Если вы уже именованный пользователя с правами доступа издателя в организации ArcGIS, вы можете выполнять все уроки ArcGIS Online. Ссылки на данные предоставляются с каждым уроком. Если вы еще не являетесь участником организации ArcGIS, вы можете присоединиться к организации Learn ArcGIS, предназначенной для самостоятельного обучения и использования студентами. Так как вы выполнили вход в специальную организацию, созданную для обучения, вы можете использовать ссылку на странице15 для загрузки и установки ArcGIS Pro на ваш локальный компьютер. Вы получите ограниченные во времени учетную запись организации ArcGIS Online и лицензию ArcGIS Pro. Ваша учетная запись и ресурсы будут удалены через 60 дней.

Учебное руководство для книги Мир ArcGIS

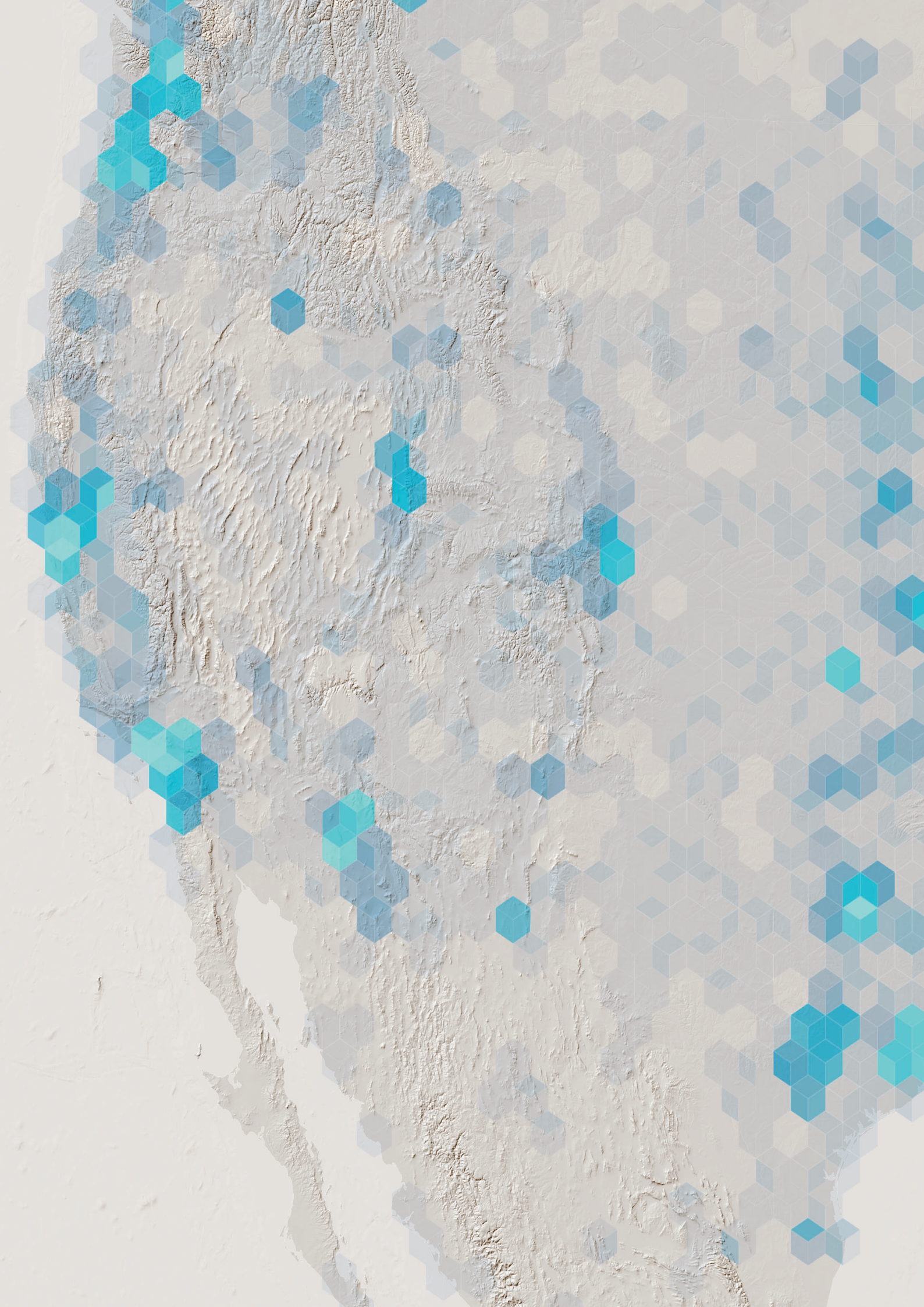
Написанное инструкторами ГИС, Kathryn Keranen и Lyn Malone, *Учебное руководство для книги Мир ArcGIS*, второе издание, предлагается в комплекте с книгой *Мир ArcGIS*, второе издание, и включает различные активности и уроки, связанные с темами каждой главы книги *Мир ArcGIS*.

ГИС-студенты и знающие специалисты могут отточить свои навыки работы с ГИС в процессе создания и публикации картографических веб-приложений, использования данных в приложениях, представления информации с помощью карт; создания и публикации карт-историй Esri, отвечая на сложные вопросы с помощью веб-карт и инструментов анализа и создавая 3D-карты. Некоторые уроки вообще не требуют установки специального ПО, а для некоторых потребуется использовать ArcGIS Online или облачные ГИС-приложения от Esri.

Освоили ли вы ГИС самостоятельно, находитесь в процессе освоения или только планируете изучить ГИС, *Учебное руководство для книги Мир ArcGIS* предлагает различные материалы для изучения и использования функциональности ГИС и инструментов ArcGIS.



Учебное руководство для книги Мир ArcGIS, второе издание доступно бесплатно в формате PDF на сайте TheArcGISBook.com.



01

ГИС предоставляет универсальный Язык визуализации

Изменение нашего понимания мира

Карты и данные составляют основу ГИС – той технологии, которая организует информацию в отдельные слои с целью их визуализации, анализа и объединения, что, в свою очередь, помогает нам все лучше понимать структуру нашего мира. Веб-ГИС соединяют и организуют множество индивидуальных ГИС в единую ГИС нашей планеты, для доступа к которой достаточно всего лишь выхода в Интернет. Время присоединиться и начать работать вместе со всеми.

Это мир веб-ГИС

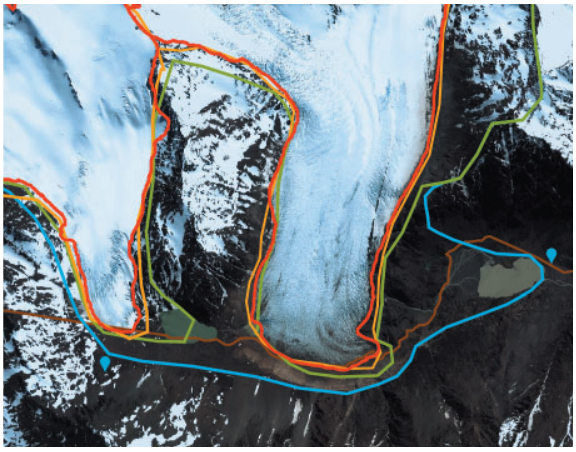
Картография и аналитика всех объединяют

У ГИС есть потенциал затронуть любого подключенного к сети человека посредством универсального языка визуализации, объединяющего людей разных организаций по всему миру. Сегодня сотни и тысячи организаций практически во всех сферах деятельности применяют ГИС для создания карт, позволяющих взаимодействовать, выполнять анализ, делиться информацией и решать сложные проблемы. Это на самом деле меняет мир. Сила этого изменения, заключающегося в том, как люди воспринимают карты и географические данные, станет понятна из этой небольшой галереи, приводящей несколько убедительных тому доказательств.

ГИС-карты уникальны

Опубликованная сразу после события, карта показала область и людей, которые пострадали от разрушительного землетрясения, которое произошло в 2016 г. в Италии

ГИС-карты показывают быстрые изменения нашего мира

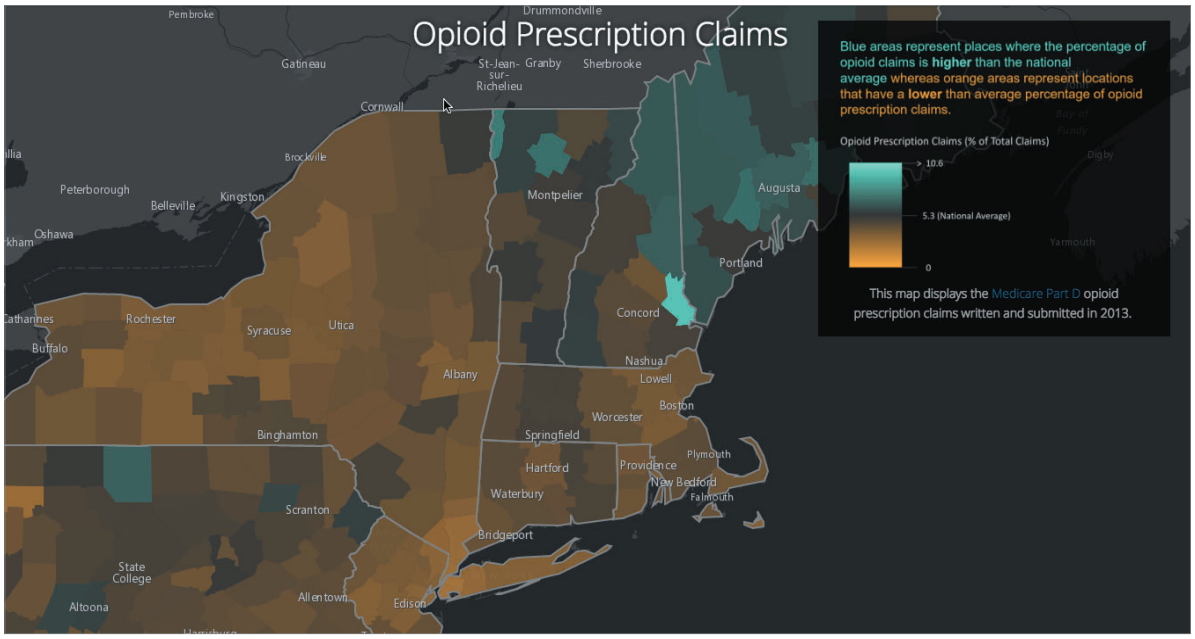


Если изображение лучше тысячи слов, то хорошая карта лучше тысячи изображений. На этой карте видно мощное отступление ледников южного полушария

ГИС-карты отображают природные явления

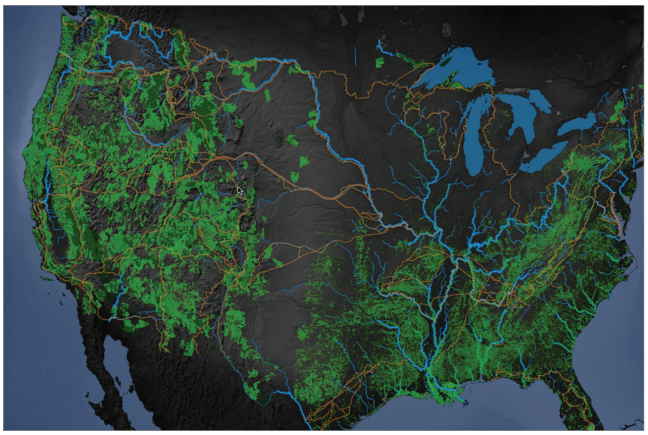
В этом интерактивном веб-приложение показан ход солнечного затмения 21 августа 2017 г. Покрывая территорию от одного побережья США до другого, эта информация отлично подходит для ее показа на карте.

ГИС-карты отображают социальные процессы



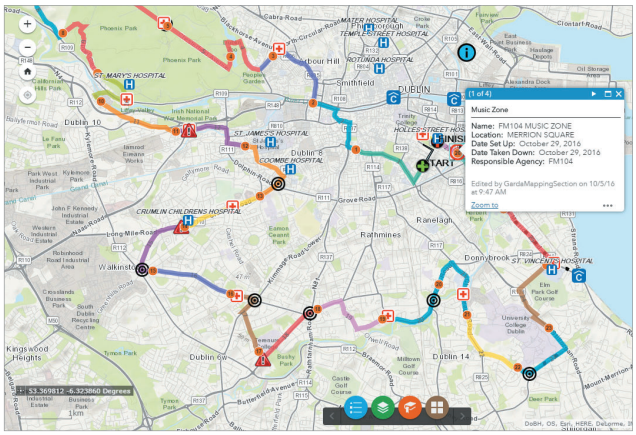
Социальные проблемы могут вызываться географическими факторами на глобальном, национальном и локальном уровнях. Эта интерактивная карта употребления опиоидов (увеличена область Восточного побережья США), открывает малозаметные, и, некоторым образом, печальные закономерности, которые выявляются при качественной картографии.

ГИС-карты позволяют выполнять интеллектуальное планирование



Зеленая инфраструктура - это метод решения городских и климатических проблем путем осуществления строительства с учетом экологических факторов. Это дает более целостный взгляд на землю вокруг нас.

ГИС-карты позволяют управлять важнейшими событиями



Это полезное приложение описывает ключевые особенности каждого сегмента маршрута Дублинского марафона. Теперь люди рассчитывают находить такую подробную информацию обо всех событиях.

Слово профессионалу: Джек Данджермонд

ГИС: понимание науки «The Science of Where»

ГИС направлены на понимания смысла данных. Они быстро развиваются, создавая новую систему и процессы для понимания. Благодаря упрощению ГИС и их развертыванию в Интернете и в облачных средах, а также интеграции с информацией в реальном времени (Интернет вещей), они обещают стать платформой, относящейся практически ко всем формам человеческой деятельности - «нервной системы» планеты. Это система сейчас не просто возможна, но и, во многих отношениях, неизбежна. Почему?

ГИС интегрирует данные обо всем и, в то же время, обеспечивает платформу для интуитивного понимания данных в целом. Эта «нервная система» ГИС обеспечивает основу для продвижения научного понимания и интеграции и анализа всех типов пространственных знаний (относящихся к таким наукам, как биология, социология, геология, климатология и т.д.).

ГИС обеспечивает платформу для понимания процессов, происходящих на всех уровнях: локальных, региональных и глобальных. ГИС даёт возможность осознать всю сложность нашего мира, а также понимать и решать проблемы, с которыми мы сталкиваемся, используя общий язык картографии. В Esri мы называем это «The Science of Where».

Наш мир в последнее время все чаще сталкивается с проблемами перенаселения, потери природных ресурсов, загрязнения окружающей среды и изменения климата. Мне кажется, что люди как никогда готовы решать эти проблемы. Я верю, что ГИС не только позволят нам улучшить понимание этих проблем, но и обеспечат платформу для их решения, причем, что особенно важно, в сотрудничестве между собой.
В это вовлекаются все наши лучшие сотрудники, наши самые эффективные методики и технологии: ученые-специалисты

Джек Данджермонд – президент и основатель компании Esri, мирового лидера в разработке программного обеспечения ГИС и его применения в сферах бизнеса, здравоохранения, образования, охраны природы, инженерных систем, военных и разведки, океанографии, гидрологии и т.д.

Видео: ГИС-включение умного мира

в области многих научных дисциплин, наши лучшие мыслители, самые талантливые дизайнеры, которые будут сотрудничать в создании устойчивого будущего. ГИС-технологии и ГИС-специалисты будут играть все более важную роль в том, как мы реагируем на возникающие проблемы, и как мы решаем их.

Мы надеемся, что используя ГИС для внедрения идеи The Science of Where, мы сможем глубже исследовать возникающие проблемы, принимать наилучшие решения и применять их на практике.

Обеспечение возможностей для разумного мира

ГИС предоставляют основу и процесс

Интернет вещей становится реальностью. Мы учимся виртуально измерять практически все, что движется и изменяется на планете, с помощью сети подключенных инструментов, которые измеряют потоки воды, фиксируют изменения климатических показателей и определяют местонахождение людей и вещей. Этот объем информации становится доступным через Интернет и позволяет изучать нашу планету посредством ГИС. Картографирование местоположений и ГИС становятся необходимой основой для отслеживания того, что происходит на нашей планете.

В случае полной реализации такая основа представляет собой своеобразный цикл. Каждый из пользователей ГИС, работающих на своих местах, вносит свой небольшой вклад в большую географическую мозаику, постоянно применяя науку познания нашего мира для сбора и организации географической информации для эффективного ее представления. Они применяют карты, а также интерактивные диаграммы и графики для отображения и совместного доступа. Посредством ГИС пользователи глубже погружаются в проблему, ставя перед собой более сложные вопросы для выполнения моделирования и тестирования разных сценариев. Эти ГИС-специалисты используют науку The Science of Where для информирования людей о принятии решений и выполнении дальнейших действий. Пользователи ГИС повторяют этот цикл снова и снова в тысячах различных ситуаций и местоположений по всему миру, и это дополняет научные знания.

В начале была карта

Веб-ГИС сфокусирована на картах. Это рабочая среда для ваших данных и основное географическое хранилище, в котором публикуются и встраиваются ваши приложения. В ArcGIS это называется "веб-карта". Назначение этой веб-карты очень простое: здесь показаны все землетрясения, отмеченные на Земле за последние 120 дней. С версией интерактивного PDF вы можете обратиться к веб-ГИС и другим медиа-ресурсам, щелкнув на картинку.

Хотелось бы обратить внимание на несколько интересных моментов этой карты. Во-первых, в ней работает навигация, то есть можно перемещаться и менять масштаб. У этой карты несколько уровней масштаба, то есть при приближении появляются дополнительные подробности.

Щелкните любой пункт землетрясения, чтобы получить информацию о магнитуде и дате для каждого события.

Эти маленькие окошки с информацией называются "всплывающими окнами" и к концу этой главы вы узнаете, как их настроить.

Размерами символов на карте показана относительная сила каждого землетрясения. У карты-основы тоже есть символы, в данном случае темные тона служат хорошим фоном для ярких символов землетрясений.

Эти данные с таким сочетанием символов выявляют интересную особенность: известное Тихоокеанское вулканическое огненное кольцо. Данную карту легко встроить на любую веб-страницу или в любое приложение. Но откуда она взялась? Она появилась на свет во вьюере карт в ArcGIS Online.

Эта простая карта показывает землетрясения, имевшие место за последние 7 дней.

Расширение области распространения Веб-ГИС

Внутри и вне организаций

Особенности географической организации подразумевались в ГИС с самого начала, но теперь большое влияние получил интернет. Новая Веб-ГИС обеспечивает интерактивную инфраструктуру для предоставления карт и географической информации в пределах организации, сообщества и в открытом веб-доступе. Это новое видение Веб-ГИС полностью дополняет, объединяет и расширяет работу существующих ГИС-специалистов.

Веб-доступ к слоям данных прост: у каждого слоя есть свой веб-адрес (URL), благодаря которому его легко найти и опубликовать в интернете. И так как у каждого слоя есть пространственная привязка, Веб-ГИС становится двигателем интеграции, облегчая доступ и возможности комбинирования слоев из нескольких источников в собственных приложениях. Это важно для миллионов ГИС-специалистов по всему миру, создающих слои в своих собственных целях. Создав, а затем опубликовав эти слои в ГИС-экосистеме, они их добавляют к всеобъемлющей растущей ГИС нашего мира. С каждым днем этот ресурс становится богаче, вовлекая новых пользователей.

ГИС эволюционирует Ее информационная модель изначально была сосредоточена на локальных файлах на одном компьютере. Затем она превратилась в систему с центральной базой данных и клиент-серверной средой работы с ней. Последний шаг эволюции превратил ее в систему распределенных веб-сервисов, которые доступны в облаке. ArcGIS превратился в платформу Веб-ГИС, которую можно использовать для создания достоверных карт, слоев с географической информацией и аналитики для различных аудиторий. Вы это делаете при помощи тонких клиентов и пользовательских приложений в интернете и на мобильных устройствах, а также на персональных компьютерах; подробнее об этом будет рассказано в следующих главах.

Это только три слоя (объекты Гарвардского университета, аэропорты мира и голландские исторические карты) из тысяч и тысяч доступных в ArcGIS

Существенная часть работы традиционных ГИС-специалистов заключалась в создании и поддержке основных слоев и базовых карт для конкретных проектов. В построение этих базовых карт и слоев для разных масштабов и с высокой степенью детальности инвестировались миллионы. Это относится к инженерным и трубопроводным сетям, земельным участкам, землепользованию, спутниковым и аэрофотоснимкам, границам административных районов, зданиям и сооружениям, гидрографии и многим другим важным слоям с данными.

Эти слои все больше перемещаются в интернет в виде карт, детальных слоев данных и интересных аналитических моделей. И эти данные входят в повседневную жизнь в форме интерактивного атласа – совокупности прекрасных базовых карт, изображений и прочей географической информации, встроенной в платформу ArcGIS. Там они становятся доступны для всеобщего пользования, наряду с наборами данных и картографическими сервисами, публикуемыми и регистрируемыми в ArcGIS такими же пользователями, как вы, со всего мира.

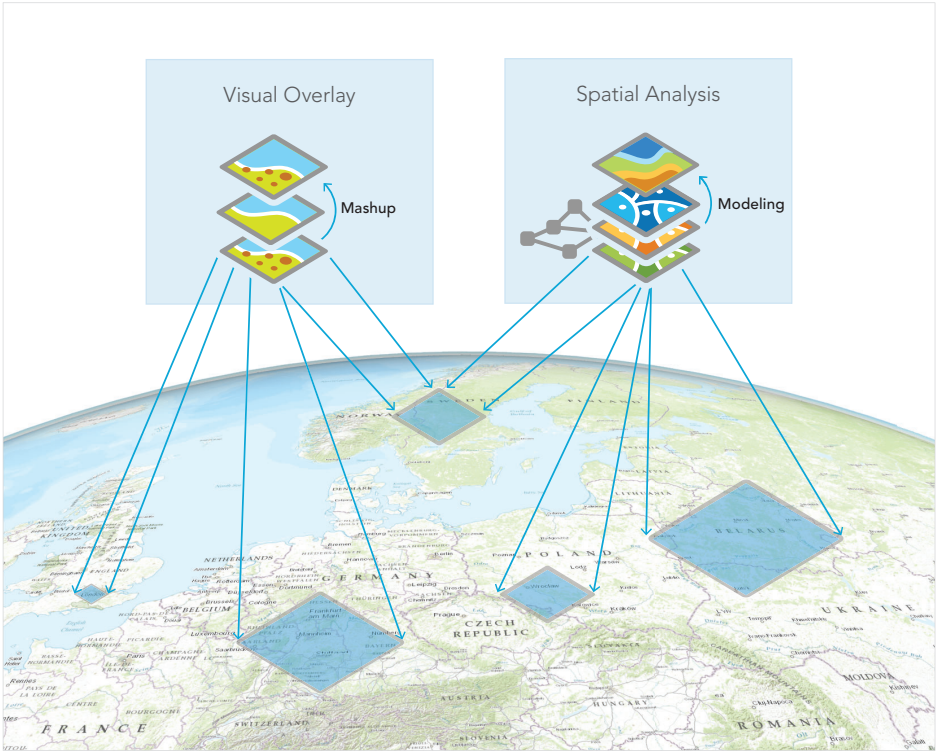
Веб-ГИС - это сотрудничество

География – это ключ, а веб – платформа

Веб-ГИС работает во всех масштабах, от микро до макро. Ежедневно миллионы пользователей ГИС по всему миру компилируют и создают слои географических данных, описывающие то, что важно для их работы и интересующих их областей. Охват информации – от помещений в зданиях и земельных участков, окрестностей и местных сообществ до регионов, государств, наций и планет нашей солнечной системы.

География играет ключевую роль в систематизации наших знаний; информация в Веб-ГИС сортируется на основе местоположения. Так как у всех этих слоев общий ключ, любую тему данных можно наложить и анализировать относительно всех прочих слоев, находящихся в этом же географическом пространстве.

Это прекрасно понимали картографы в доцифровую эпоху: если наложить на бумажную карту кальку или позже лавсановую пленку, получится многослойный картографический «бутерброд», который можно визуально анализировать. Стремление перенести этот процесс на компьютер привело к развитию первых ГИС. В наши дни это называется «пространственная привязка» и означает процесс сопоставления чего-то с местоположениями реального мира.



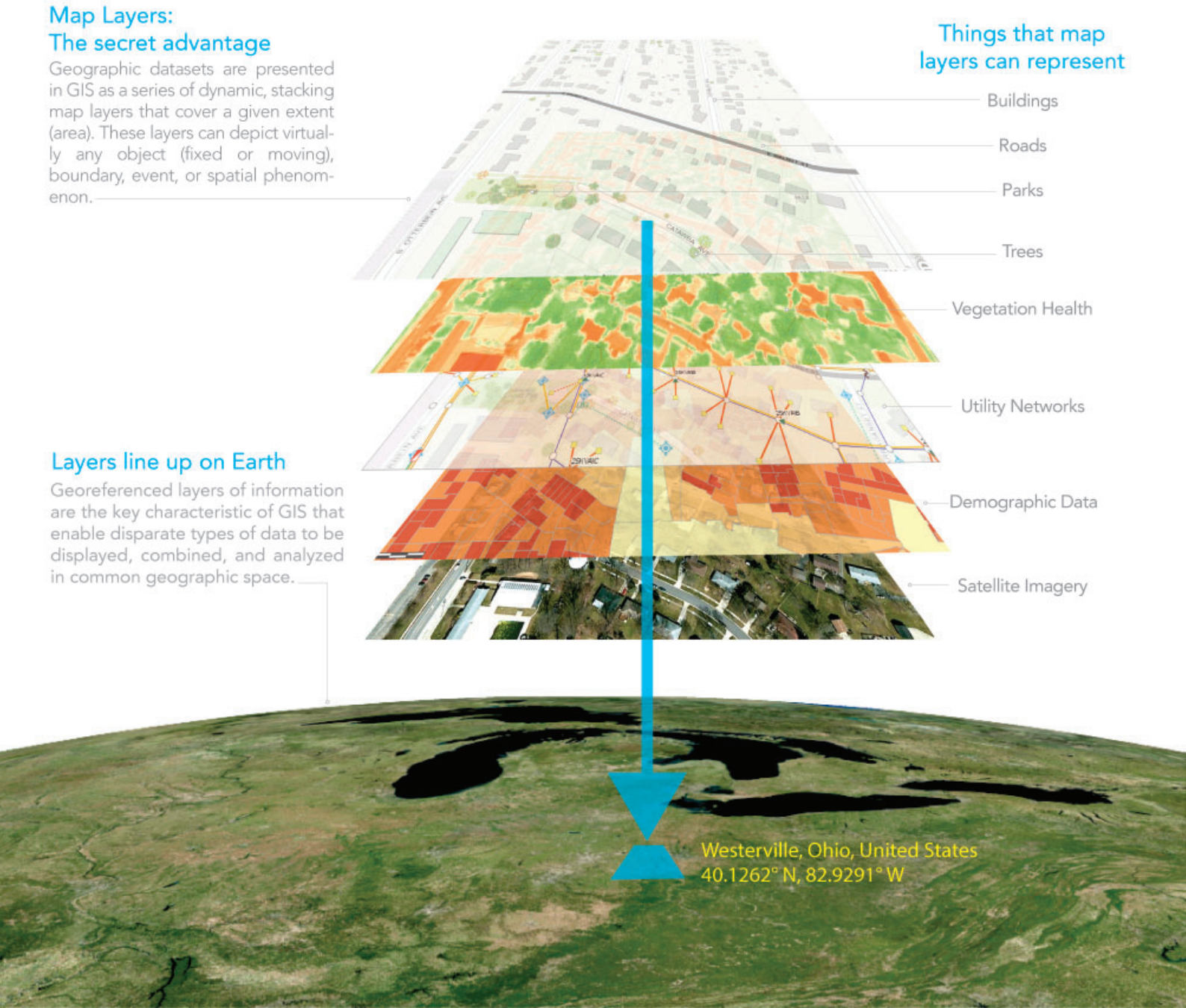
Визуальное наложение информации и пространственный анализ можно выполнять для географического набора любого охвата.

Теперь расширим идею пространственной привязки опубликованных данных до Всемирной паутины. Это уже не просто ваши слои или слои, которыми разрешил воспользоваться ваш коллега, это все, что было когда-либо кем-либо опубликовано на определенную географическую территорию. Это то, что превращает Веб-ГИС в такую интересную и полезную технологию; вы можете интегрировать любые наборы данных различных авторов в собственное видения мира.

Как работает ГИС

Наука география

ГИС – это и наука, и технология. Она основана на организации данных в виде отдельных слоев, привязанных друг к другу в географическом пространстве.



Элементы информации ArcGIS

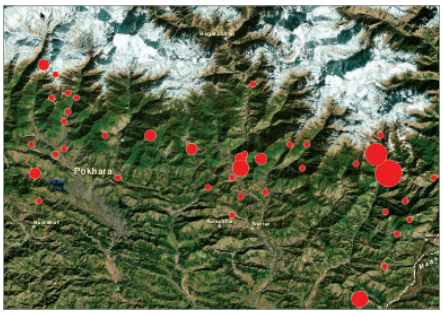
Слои

Вы можете придумать и другие объекты, которые можно хранить в ArcGIS. Теперь вы изучите три основных элемента ГИС: слои, веб-карты и сцены.

Слои представляют собой логическую совокупность географических данных. Подумайте о любой карте. Там могут присутствовать такие слои, как улицы, достопримечательности, парки, водные объекты или рельеф. Слои – это то, как географические данные организованы и комбинируются для создания карт и сцен; на слоях основан географический анализ.

Они могут содержать географические объекты (точки, линии, полигоны и 3D-объекты), изображения, высоту поверхности, растровые гриды или практически любые географически определенные потоки данных (погоду, данные, полученные датчиками, дорожный трафик, камеры безопасности, твиты и т.д.). Вот несколько примеров таких слоев.

Эпицентры землетрясений в Непале



Точечные пространственные объекты, полученные наземными сенсорами.

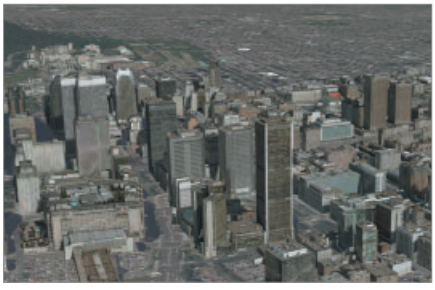
Трафик в Торонто

Сегменты дорог, с прогнозом будущих автомобильных скоростей, рассчитанных на основе исторических данных датчиков.

Рельеф Швейцарских Альп

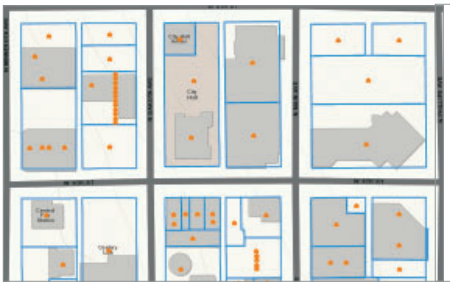
Растр отмывки, полученный из поверхности рельефа.

Монреаль, Канада, Здания



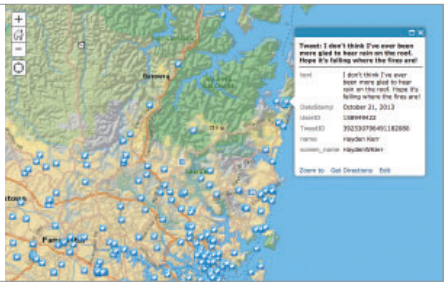
На этой 3D-сцене показаны слои для г. Монреаль (Канада)

Земельные участки города Су-Фолс (США, шт. Южная Дакота)



Полигональные пространственные объекты материалов кадастрового учета.

Твитты о лесных пожарах Нового Южного Уэллса

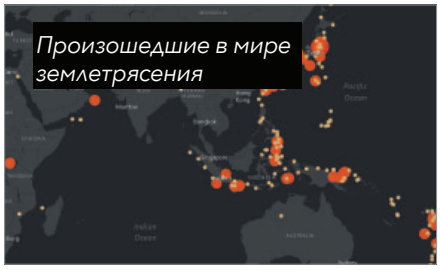


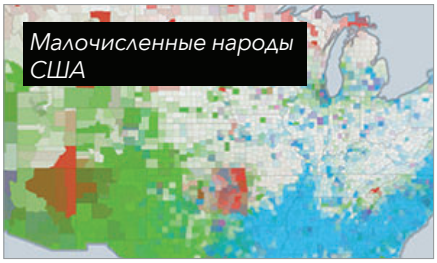
Слой точечных пространственных объектов, полученный из твиттов во время пожаров в штате Новый Южный Уэллс в 2013 году по тегу #SidneyFires.

Веб-карты и сцены

Веб-карты

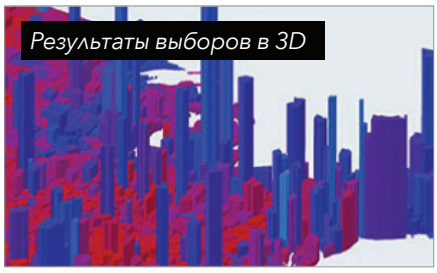
Веб-карты являются основными интерфейсами для работы пользователей в ArcGIS. Они выполняют основную работу ГИС-приложений и содержат ключевые механизмы для публикации географически привязанной информации на платформе ArcGIS. Любая карта в ГИС содержит базовую карту (подложку) и набор слоев данных, с которыми вы хотите работать. В 2D это называется "веб-карта". Ниже приводятся примеры двухмерных веб-карт.





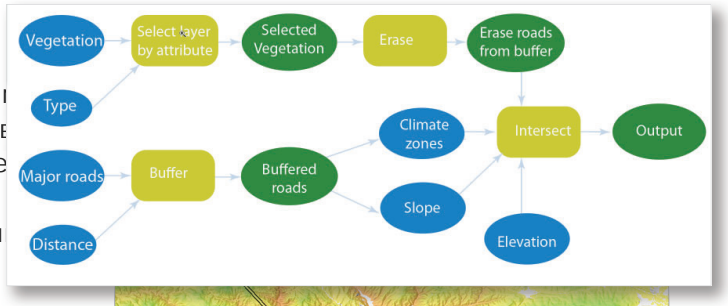
Сцены

Трехмерная «копия» веб-карты называется сценой. Сцены – это примерно то же самое, что и веб-карты (на них ваши рабочие слои комбинируются со слоями базовой карты), но на сценах появляется третье измерение, ось Z, предоставляющая дополнительное понимание определенных явлений. Вот некоторые примеры сцен.

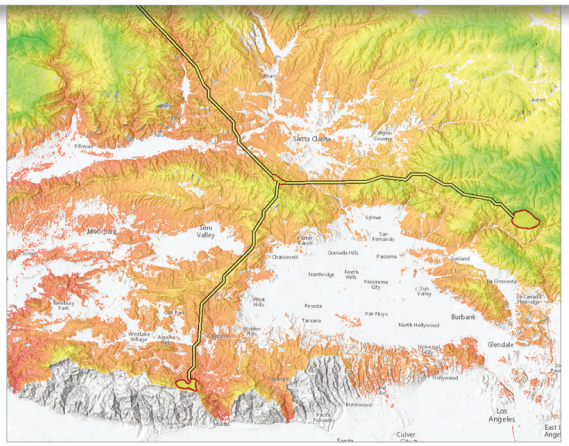


Геопространственный анализ обогащает наши знания

ГИС-анализ – это процесс пространственного моделирования, с получением результатов путем компьютерной обработки, и дальнейши проверкой и интерпретацией этих результатов Пространственный анализ полезен при оценке пригодности и потенциальной емкости, прогнозировании, интерпретации и понимани а также для многого другого.

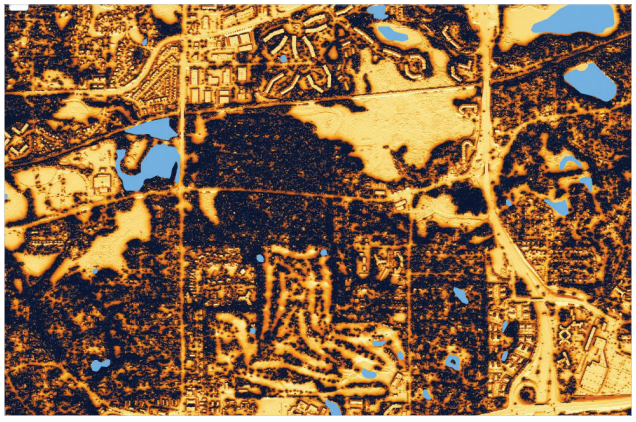


ArcGIS включает большой набор функций моделирования, производящих результаты анализа. Обычно они генерируют новые слои данных и связанную табличную информацию в вашей благодаря чему вы используете ArcGIS для моделирования любой пространственной проблемы, которую только можете представить. (В главе 5 эти возможности ArcGIS обсуждаются более подробно.)



Далее показан рабочий ГИС-процесс и итоговая карта – результат моделирования местообитаний пумы в горных и луговых областях вблизи г. Лос-Анджелес.

Иногда функции анализа встроены в систему. Во многих других случаях опытные пользователи создают собственные модели в виде инструментов анализа, которыми можно поделиться с другими. Эти модели можно также использовать для создания новых задач геообработки в ArcGIS Enterprise (расширенном ГИС-сервере) Иными словами, опытные пользователи могут создавать изощренные аналитические модели и публиковать их для других пользователей, которые могут работать с их результатами.



Для Миннесоты моделируется солнечный потенциал путем вычисления ожидаемого солнечного излучения на основе растровых слоев и спутниковых снимков местности. Это позволяет жителям получить быструю и точную оценку мест, в которых использование солнечной энергии может стать альтернативой другим источникам.

Это значит, что даже новички могут применять пространственный анализ. Практика и опыт помогут вам повысить уровень своих пространственных моделей. Хорошая новость заключается в том, что вы можете начинать применять пространственный анализ прямо сейчас. Главная цель – научиться при помощи ГИС решать проблемы пространственно.

Приложения расширяют возможности ГИС

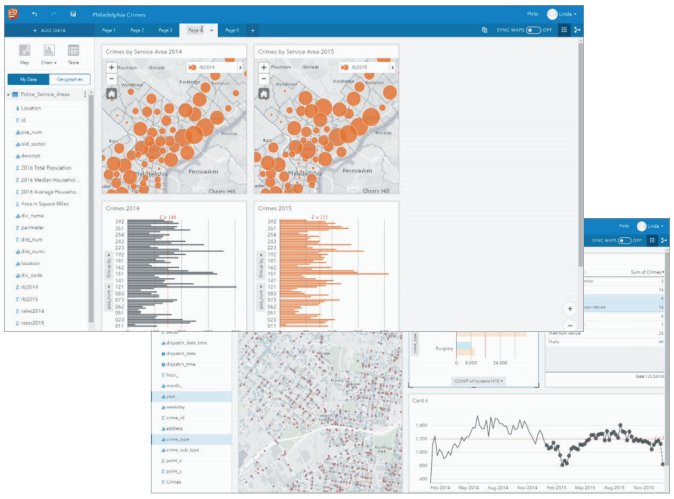
И у каждой карты есть интерфейс, через который пользователь может работать с картой. Такой интерфейс, называемый приложением, делает ГИС доступной для разных людей. Как и другие приложения, они работают практически повсеместно: на мобильных телефонах, планшетах, в веб-браузерах и на настольных компьютерах.

Более подробно мы поговорим об этих приложениях в Главе 7, но в данный момент вы, как автор в ArcGIS, вы должны знать, что можете настроить приложение для определенных пользователей, чтобы они могли видеть определенные карты или сцены, слои с данными, а также сделать ряд иных настроек приложения. Настроенные подобным образом приложения можно сохранить и предоставить избранным пользователям. Эти приложения хранятся в качестве элементов в учетной ArcGIS.

Люди освоили концепцию приложений. Они приняли ее. Многие из них уже работали с собственными простыми навигационными картами и оценили их преимущества, однако уровень ожиданий пользователей вырос и теперь они все чаще хотят, чтобы картографические приложения выполняли больше разных действий.

Поэтому теперь картографические приложения значительно расширяют возможности пользовательских ГИС.

ГИС на мобильных устройствах кардинально меняет наше взаимодействие с географической информацией. С помощью телефона вы получаете доступ к картам и данным ГИС, что поможет вам и вашей организации использовать все возможности ГИС в этой области. Смартфон с возможностями ГИС по сути является сенсором с возможностью получения данных в реальном времени.



Insights – новое приложение Esri, созданное для изучения и интерпретации слоев ГИС-данных посредством карт и диаграмм. Вы можете интегрировать дополнительные слои обогащения для более глубокого исследования ваших данных с целью выявления новых объектов.

Быстрый старт

Подключитесь к платформе ArcGIS онлайн и на настольном компьютере

Настало время вплотную познакомиться с ArcGIS. Если вы существующий пользователь, у которого есть подписка ArcGIS (с правами Издателя), и на компьютере уже установлены приложения ArcGIS Pro, можете сразу перейти к следующему разделу. Если у вас ничего этого нет, продолжайте читать.

Присоединяйтесь к организации Learn ArcGIS

Большинство уроков в этой книге проводится на платформе ArcGIS (в облаке) и для их выполнения потребуется участие (с ролью издателя) в какой-нибудь организации ArcGIS. Рассматривайте эти данные в качестве обучающей песочницы, предназначенной для студентов и других начинающих пользователей ArcGIS. Став участником, можно сразу начинать использовать карты, изучать с данными и публиковать географическую информацию в интернете. Зайдите в организацию Learn ArcGIS ссылка (http://go.esri.com/LearnOrg) и щелкните Войтисейчас, чтобы активизировать подписку на 60 дней.

Установите ArcGIS Pro

ArcGIS Pro – это настольное приложение, которое вы загружаете и устанавливаете у себя на компьютере. Если у вас нет ArcGIS Pro, у вас есть возможность получить временную лицензию при присоединении к организации Learn ArcGIS. Проверьте, что удовлетворяются системные требования, и используйте кнопку загрузки ниже, чтобы установить программное обеспечение на вашем локальном компьютере.
ArcGIS Pro является 64-разрядным приложением Windows. Чтобы определить, будет ли на вашем компьютере работать ArcGIS Pro, ознакомьтесь с системными требованиями.

Загрузить ArcGIS Pro

Организация Learn ArcGIS настроена специально для использования обучающимися. Она содержит данные, предназначенные для выполнения учебных упражнений с сайта Learn.arcgis.com. Вы можете присоединиться к этой организации, даже если у вас есть другая учетная запись ArcGIS.

Уроки Learn ArcGIS

Демографический анализ и Интеллектуальное картографирование

Лучший способ знакомства с ArcGIS – начать с ней работу. В этом упражнении Learn ArcGIS вы создадите карту г. Детройт (шт. Мичиган, США), добавив слой почтовых индексов и обогатив его демографическими данными с ArcGIS Online. Вы примените интеллектуальное картографирование для оформления слоя, настроите всплывающие окна, чтобы демографическая информация хорошо воспринималась, и, наконец, отчитаетесь о своих достижениях, настроив веб-приложение, которое расскажет историю на основе ваших данных.

Общий обзор

В городе Детройт (шт. Мичиган, США) в нищете живет гораздо больше детей, чем в любом другом городе США. Представьте себе, что вы работаете в благотворительной организации, деятельность которой направлена на снижение уровня бедности. В этом году в Детройте запланирована благотворительная акция, направленная на финансовую помощь детям, проживающим в неблагополучных районах. Вам необходимо убедиться, что программу предлагают именно там, где в ней больше всего нуждаются.

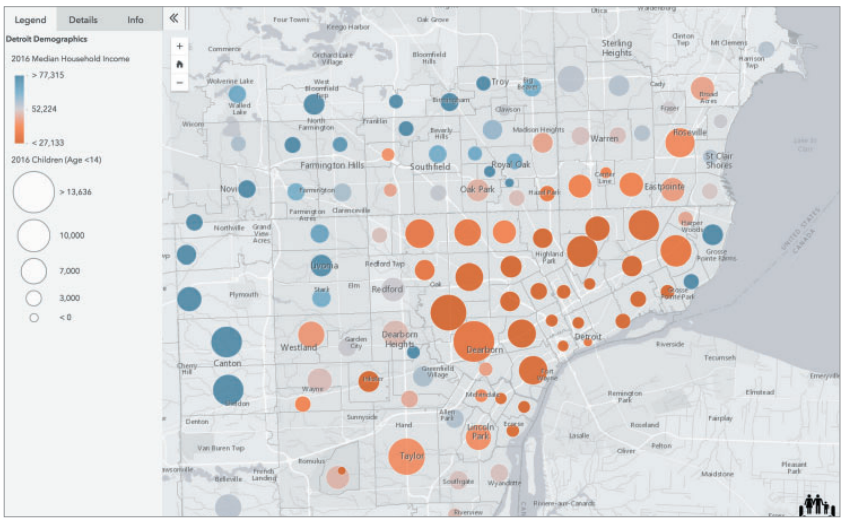
Вы приобретете навыки в следующих областях:

- Добавление слоев на карту
- Обогащение слоев демографическими данными
- Применение стилей к слоям и умная картография
- Настройка всплывающих окон
- Редактирование сведений об элементе
- Настройка веб-приложения

Вам потребуется:

- Членство в организации обучающихся Learn ArcGIS (либо любой другой организации с правами издателя).
- Предполагаемое время: от 30 минут до часа

Начать урок



02

Картография для всех

Новые способы создавать, читать и использовать карты

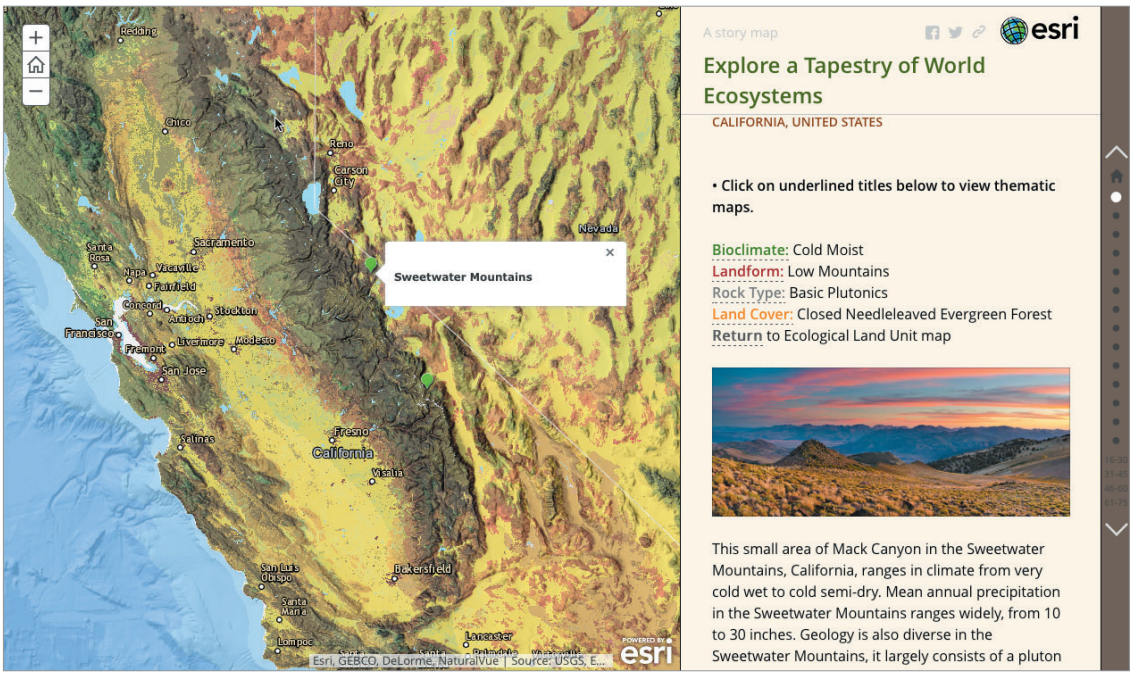
ГИС радикально изменили способы создания и применения географической информации. Онлайн-карты формируют работу пользователей и служат как средствами создания, так и механизмами передачи. Интерактивные ГИС-карты широко распространены – путешествуйте с нами, куда бы вы не направлялись. Люди повсеместно ценят огромные возможности, таящиеся в сочетании любых видов слоев в картах, которые активно используются для расширения перспектив в освоении нашего мира. С Веб-ГИС ваши карты доступны для работы в любом месте в любое время.

Картографирование онлайн - это трансформирование ГИС

Карты очень важны. Все понимают и ценят хорошие карты. Пользователи ГИС создают карты и работают с ними каждый день: они предоставляют интерфейс ГИС-приложения. Карты являются также основным способом, с помощью которого пользователи делятся своей работой с другими. Карты предоставляют критически важный контекст, так как могут служить для анализа и при этом являться произведениями искусства. Карты универсально передают информацию и вносят ясность в формы нашего мира. Карты позволяют вам изучать данные для выявления новых объектов и их интерпретации.

Кто угодно может создать виртуальную ГИС карту при помощи Веб-ГИС, и опубликовать ее так, чтобы все могли ее видеть. Такие карты привносят ГИС в жизнь, и их можно взять с собой на смартфонах или планшетах. Онлайн-карты навсегда изменили интернет.

Несомненно, традиционные "бумажные" карты остаются с нами. Они все еще очень важны, так как с их помощью можно быстро получить широкий контекст проблемы или ситуации. Лучшие образцы печатных карт являются истинными произведениями искусства, способными расшевелить ваши чувства. Ничто не может сравниться с широкоформатным документом, передающим и организующим огромное количество информации так эффективно – и так прекрасно. Использующие ГИС картографы будут продолжать свою работу, создавая потрясающие печатные карты. И так будет всегда. Широкоформатные печатные карты и их цифровые родственники (например, PDF) все так же будут создаваться высококлассными специалистами-картографами. Разница заключается в том, что инструментарий ГИС перенес профессиональную картографию на новый уровень.



В 2015 году Геологическая служба США опубликовала новую карту экосистем мира высочайшей детальности. Это мозаика, состоящая из почти четырех тысяч типов уникальных экологических территорий, называемых участками (ELU), которые позволяют нам понять строение экосистем.

Между тем происходит важнейшая онлайн-картографическая революция, последствия которой очень серьезны. Мы все знаем, что карты стали повсеместно использоваться на смартфонах и в интернете. Картографические приложения регулярно оказываются на верхних строчках среди наиболее часто используемых программ для смартфонов и мобильных устройств. Онлайн-карты научили миллионы людей как работать с картами, и эта огромная всемирная аудитория готова применять карты в своей работе самыми креативными способами, используя Веб-ГИС.

ГИС-карты нацелены на разную аудиторию

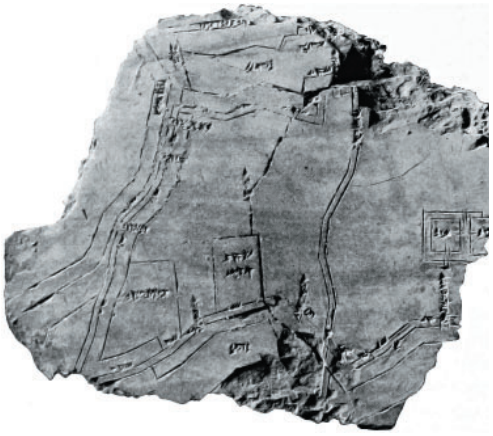
Любую созданную вами карту можно сохранить и опубликовать в виде веб-карты, в соответствии с целевой аудиторией и назначением. У онлайн-карт есть пользовательский интерфейс, идущий вместе с каждой картой, называемый *приложением*. С помощью платформы ArcGIS у пользователя (которым становитесь и вы, читая это руководство и войдя в организацию Learn ArcGIS) существует масса вариантов создания и внедрения полезных карт и приложений. Возможности привлечения внимания людей к своей работе поистине безграничны.

Эта серия повествовательных карт рассказывает историю американцев японского происхождения во время Второй мировой войны, которую только в 1982 году правительство США признало «... горькой исторической ошибкой, напрасной верой Америки в преданность своих граждан Отечеству, их праву на свободу, при отсутствии доказательств правонарушений».

Картографирование продолжает развиваться

Все карты, начиная с самой первой, служили для сохранения и передачи географических данных посредством визуального представления действительности. Так они задействуют как творческие, так и логические аспекты нашего мышления; они красивы, но при этом логически связаны с определенным местоположением.

Лучшие карты раскрывают потенциал соответствующих данных. Хотя создатели примеров, представленных на этой странице, едва ли думали о безопасных портах и землевладении, тем не менее эта важная информация легко читаема на картах. Несмотря на то что эта книга посвящена в основном современным цифровым картам, важно понимать, что на хороших картах применяются принципы подачи информации, которые эволюционировали на протяжении столетий.



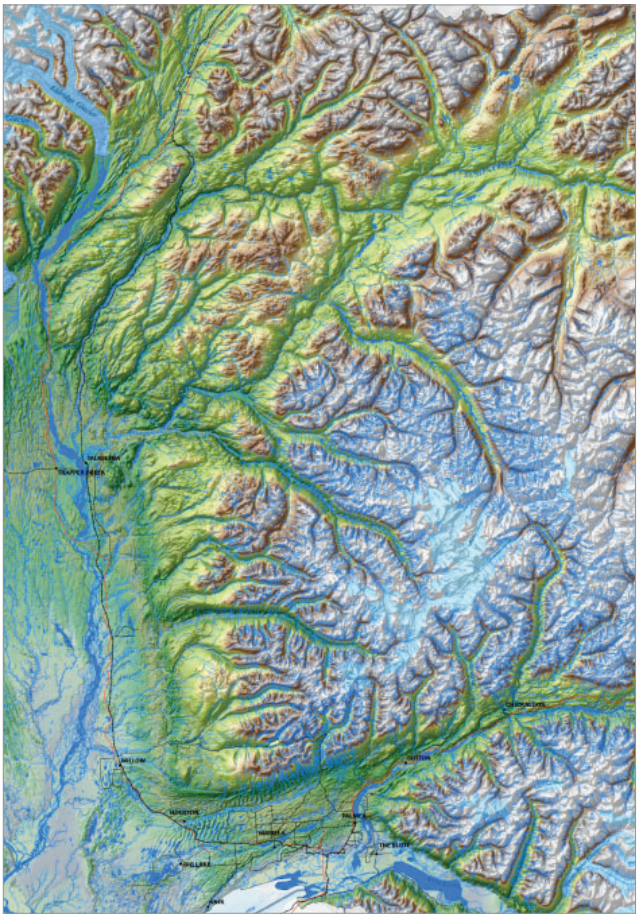
Эта вавилонская карта на глиняной табличке, созданная 2500 лет назад, отображает участок земли в долине реки между двумя холмами. Участок площадью гектар записан за человеком по имени Азала.

Эта созданная в 1584 г. карта прибрежных районов Португалии содержит огромный объем важнейшей географической информации для моряков (например, возможные направления движения судов и расположение портов). Это был своего рода морской атлас, и он пользовался несомненным коммерческим успехом. Современные моряки с их точными и актуальными изображениями, тем не менее, оценят важность этой информации, равно как и высокие эстетические характеристики ее отображения.

Онлайн-карты могут быть настолько же эмоционально и визуально привлекательны, как и печатные. Старая как мир идея о показе пространственно и логически упорядоченной информации, предназначенной для определенной аудитории, всегда будет определяющей в философии картографов.

Карта будет привлекательной, если она отображает географическую информацию, подчеркивая, развивая ее и открывая новые перспективы и стороны для ее изучения.

Эта карта моделей изменения количества людей в течение суток эффективна, потому что: (A) она содержит несколько взаимосвязанных наборов данных (преобладание рабочих над остальным населением в течение дня); (B) она мультимасштабна и охватывает всю территорию США; (C) она интерактивна и по ней можно щелкать для получения более подробной информации; (D) она эффективно отображает яркие цветовые пятна на приглушенной, но при этом читаемой базовой карте.



Бассейн Матануска-Суситна – сложный географический регион с разветвленной сетью ручьев, рек и озер. Эта карта применяет важные методики создания прекрасного обзора всей территории.

Почему работает ГИС

ГИС-карты популярны потому, что отображают информацию о вещах и явлениях, важных для людей. Все представленные здесь карты в некоторой степени развивают предмет их исследования, поднимают его на новый уровень, интригуя и вдохновляя их пользователей.

Слово профессионалу: Скотт Морхауз

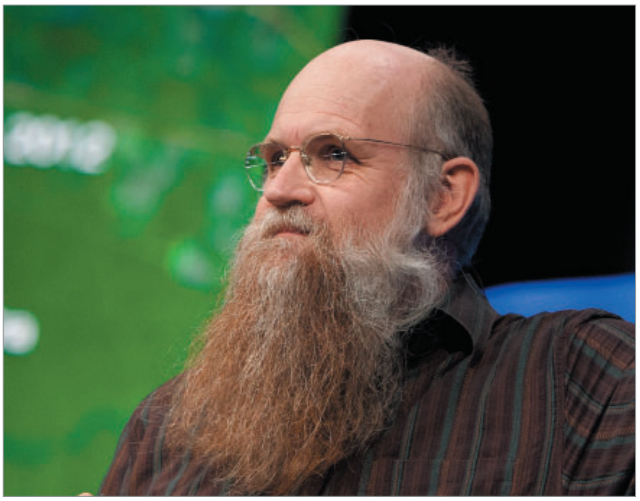
Карты вместе с географической наукой создают новый способ общения

Люди вообще любят процесс визуального познания, и поэтому их привлекают карты. Карты помогают нам быстро воспринимать явления, отношения и различные ситуации. Они не просто отображают информацию о нашем мире, а предлагают уникальную контекстную основу для понимания, предсказания и представления нашего будущего.

У ГИС имеется уникальная возможность интеграции разных типов данных. Она использует пространственное местоположение и наложения слоев цифровых карт для интеграции и анализа данных о нашем мире, вскрывая отношения между данными разных типов. Карты и данные - основа ГИС, которая затем организует информацию в отдельные слои с целью их визуализации, анализа и объединения, для раскрытия смысла данных. В результате создана основанная на науке технология, которой можно доверять, и с которой легко общаться при помощи карт и прочих географических представлений.

Онлайн-карты обеспечивают получение пользователем ГИС ответов на его вопросы. Карта является окном в мир информации: погружаясь в карту, вы получаете разные типы информации. Карты, кроме того, предоставляют пользователям аналитические функции для получения новых информационных слоев, которые позволяют ответить на все новые и новые вопросы.

Прочитав эту книгу, вы узнаете, что карты бывают двух- и трехмерными, а также то, что они могут анимировать информацию за определенный временной промежуток. Поскольку вы можете добавлять новые слои из различных источников, вы получаете новое видение проблем, с которыми вы сталкиваетесь.



С 1981 Скотт Морхауз, руководствуясь именно таким видением, организовывает в Esri разработку коммерческого программного обеспечения. Вместе с коллегами он объединил набор первых ГИС в несколько программных продуктов, выполнив масштабное преобразование цифровой картографии.

Видео: Современные ГИС изменяют картографию

Возможно, самая важная роль карты заключается в том, что она обеспечивают платформу для взаимодействий и обсуждений, высказывания разных точек зрения, понимания перспектив других людей получения человечеством ответов на многие вопросы. Это достойные цели, для достижения которых мы должны объединиться.

Роль ГИС-карт

По сути, веб-карты очень просты

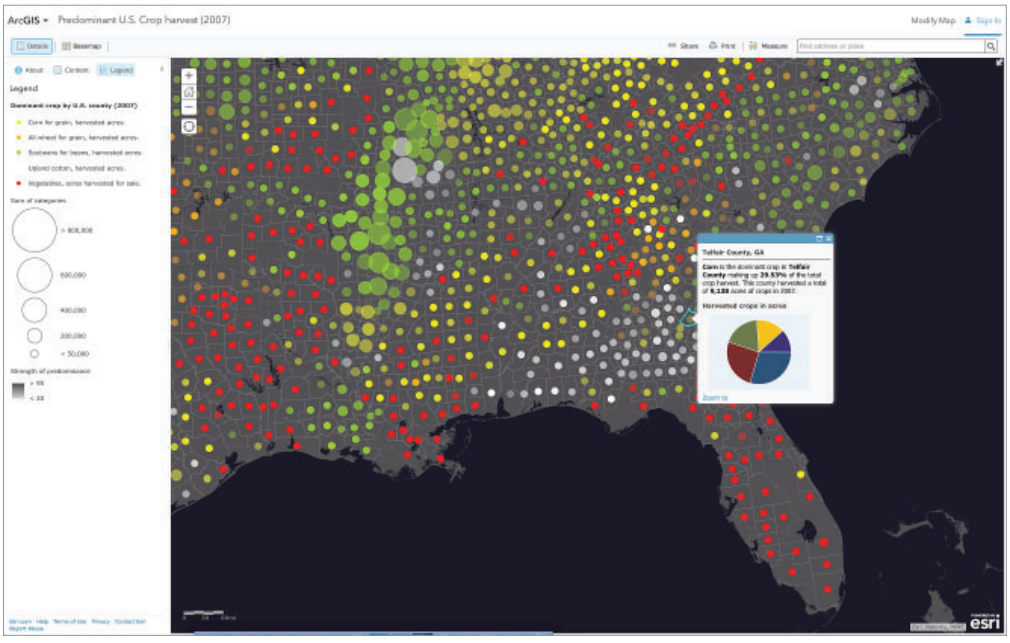
Веб-карты – это онлайн-карты, созданные в ArcGIS и дающие возможность работать и взаимодействовать с географической информацией, организованной в виде слоёв. Они публикуются в вашей организации в Интернете и работают на смартфонах и планшетах. Каждая веб-карта содержит базовую карту-подложку, а также ряд дополнительных слоев данных плюс инструменты для работы с этими слоями. Эти инструменты могут делать простые вещи, например открывать всплывающие окна, когда вы щелкаете на карте, или нечто более сложное – например, выполнить пространственный анализ и сообщить, где поблизости можно запастись здоровой пищей.

По сути, веб-карты очень просты. Начните с карты-подложки и добавьте на нее собственные слои со своими данными или данными, созданными другими пользователями. Затем добавьте дополнительные инструменты, которые будут поддерживать то, что надо пользователям от вашей карты: рассказывать истории, выполнять аналитические исследования; собирать данные в поле или отслеживать и управлять определенными операциями.

Практически все, что можно сделать в ГИС, можно опубликовать посредством веб-карт. И они проникают повсеместно. Веб-карты работают в реальном времени на любом смартфоне, поддерживают вашу работу в ГИС и доступны постоянно.

Карты являются эффективным средством развертывания вашей ГИС

Веб-карты легко передать другим пользователям. Просто отправьте гиперссылку на веб-карту, которую хотите опубликовать, встройте её в веб-сайт или запустите с помощью любого ГИС-приложения.



Веб-карты помогают пользователям работать и применять ArcGIS, и используются они повсеместно – в веб-браузерах, на планшетах и смартфонах, а также в таких настольных приложениях, как ArcGIS Pro. Эта веб-карта – окно в огромный набор данных национального масштаба о собранном в округах США урожае. Используя эту карту, можно создать новые источники информации, в том числе карты-истории и мобильные карты.

Создание и публикация веб-карты

За пять простых шагов

Любой пользователь может создавать, публиковать и использовать веб-карты. Давайте начнем с простого примера. Предположим, вы хотите построить веб-карту, показывающую точки общепита и музеи в городе Сан-Диего.

1 Выбор базовой карты

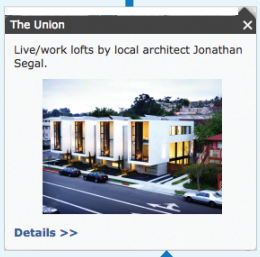
Выберите базовую карту и приблизьтесь на ней к нужному месту.

2 Добавление слоев данных

Добавьте свои слои с данными и подберите для них условные обозначения.

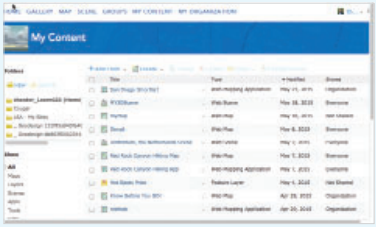
3 Настроить всплывающее окно

Настройте всплывающие окна, позволяющие пользователям посмотреть более подробную информацию, если щелкнуть объект.



4 Сохранить как веб-карту

Сохраните свою карту в папку Мои ресурсы, добавив информативное описание и присвоив ей интуитивно понятное имя.



5 Создание приложения, например, карту-историю

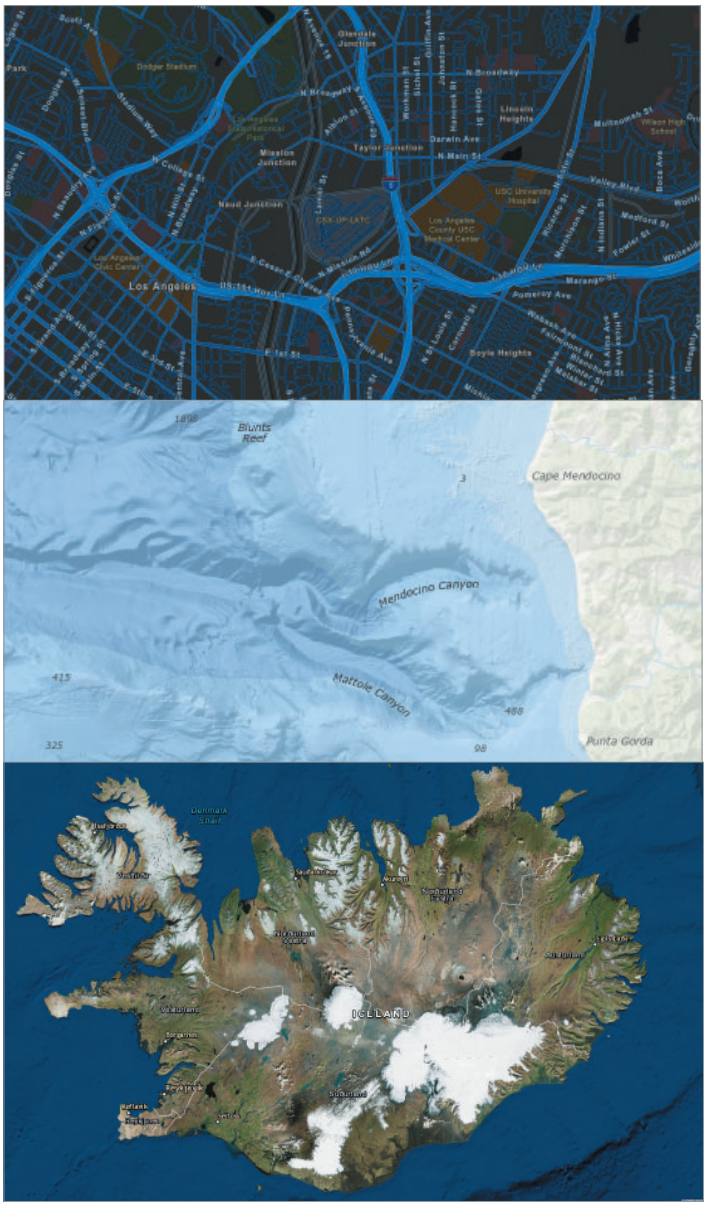
Опубликуйте свою карту как карту-историю или другое настраиваемое веб-приложение.

Базовые карты и рабочие слои

Идея комбинирования на цифровой карте различных слоев географической информации – один из двигателей современной картографии. Возможность быстрой публикации и перепрофилирования цифровых данных позволяет пользователям создавать намного более интересные карты, чем при единоличном их создании с нуля. С появлением таких возможностей картография шагнула далеко вперед, так как теперь можно строить свою работу, опираясь на уже готовую подложку. Большинство из многих тысяч карт, создающихся ежедневно в ArcGIS, используют именно этот подход – строятся с использованием наработок всего сообщества ГИС. Эта эра сотрудничества в ГИС позволила обычным людям участвовать в создании карт в степени, доселе невозможной.

Все начинается с базовой карты

В ArcGIS создатели карт имеют возможность доступа к прекрасному набору профессионально выполненных базовых карт, готовящих «цифровое полотно», на котором можно рассказать свою историю. У каждой базовой карты Esri своя тема. Из них можно подобрать подходящую основу практически для любой карты. Это может быть рельеф, океаны, дорожная сеть или какая-нибудь иная из многочисленных тем; корректно подобранная базовая карта дополняет вашу тему и предоставляет жизненно важную фоновую информацию для географических ресурсов (местоположения, пространственные объекты и надписи). Каждая из базовых карт ArcGIS содержит высокоточную и актуальную информацию, покрывающую диапазон масштабов разной



В ArcGIS есть набор базовых карт, отображающий наш мир с использованием нескольких картографических стилей. Эти три примера отображают сверху вниз*: тему Streets at Night, базовую карту Oceans и космические снимки с подписями Imagery with Labels. Это самые популярные базовые карты.*

детальности: от контуров зданий до всей планеты. Создание данных на всех масштабных уровнях для всех мест на Земле требует целой армии картографов и занимает терабайты. Хорошая новость, что всем этим любой из нас может воспользоваться прямо сейчас. Самые популярные базовые карты, например, показанные здесь, просматриваются миллиарды раз в неделю.

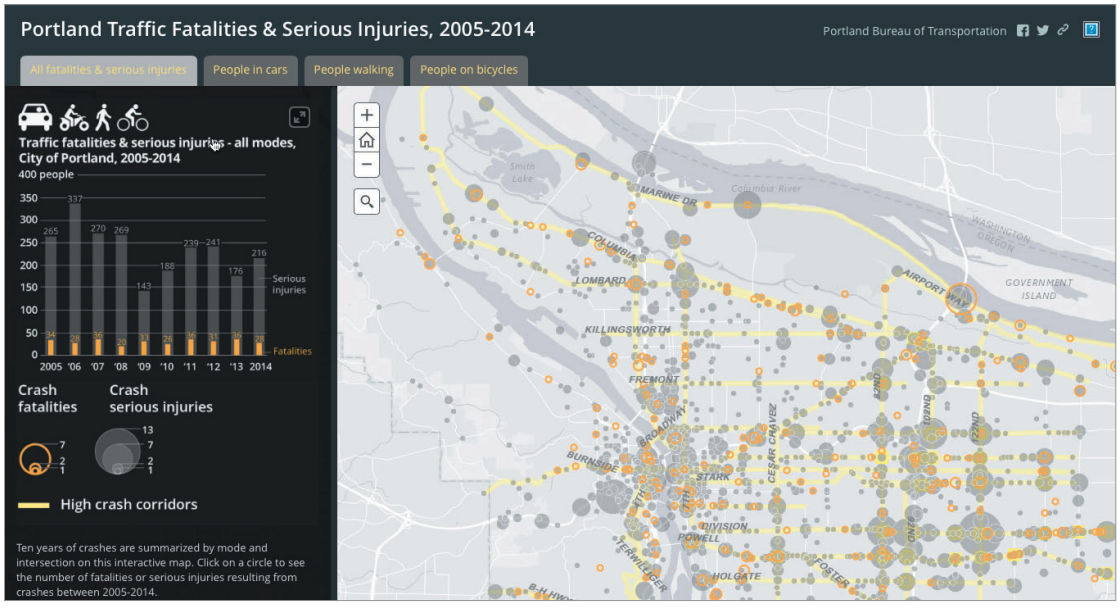
Рабочие слои

Базовые карты выглядят простыми и относительно скромными, что соответствует их назначению. Они должны служить контекстной подложкой для накладываемого на них основного содержания. Рабочие оверлеи (накладываемые поверх) несут основное содержание карт и являются главной целью их создания. Слой может содержать любые данные: вызовы экстренных служб, ежемесячные объемы продаж вашей организации, ожидаемую продолжительность жизни, расположение нефтяных и газовых скважин или дорожную ситуацию в реальном времени. Слияние великолепной базовой карты с одним или несколькими рабочими слоями как раз и формирует сердце современной веб-карты.

Living Atlas of the World

Некоторые авторы также создают и данные для своих карт. Но многим авторам требуется помощь при поиске рабочих слоев; они знают, что хотят от карты, но нуждаются в руководстве при поиске данных, чтобы рассказать свою историю. К счастью, ArcGIS предоставляет доступ к массиву ресурсов для использования рабочих наложений. Сообщество пользователей ГИС вместе с Esri компилирует и публикует тысячи готовых к использованию авторитетных наборов данных, охватывающих все темы, от исторических данных по переписи населения до природных условий, полученных в режиме реального времени с сети сенсоров. И все это - Living Atlas of the World. Подробнее о нем вы узнаете из главы 4. Поиск картографируемых и при этом интересных наборов географических данных стал очень простым.

Смешивание готовых к использованию базовых карт и рабочих слоев на живых динамических картах позволяет публиковать географические ресурсы в простом и лаконичном формате.

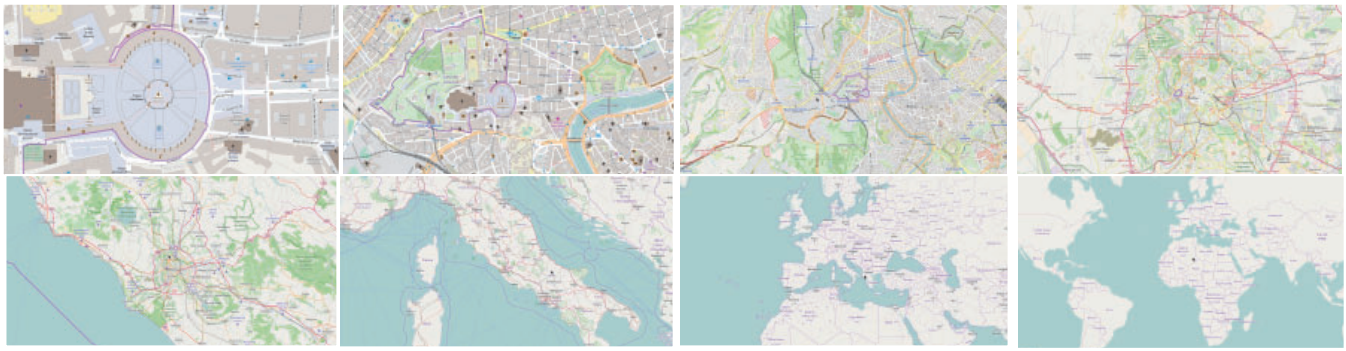


Представьте, что вы пытаетесь понять данные о всех ДТП и полученных в них людьми травмах в г. Портленд (шт. Орегон) за последние 10 лет путем изучения электронной таблицы. У кого угодно это заняло бы уйму времени. Вместо этого вы можете легко проанализировать эти данные на карте – практически без всякой подготовки! В этом сила веб-карт.

Свойства веб-карт

Непрерывность и мультимасштабность

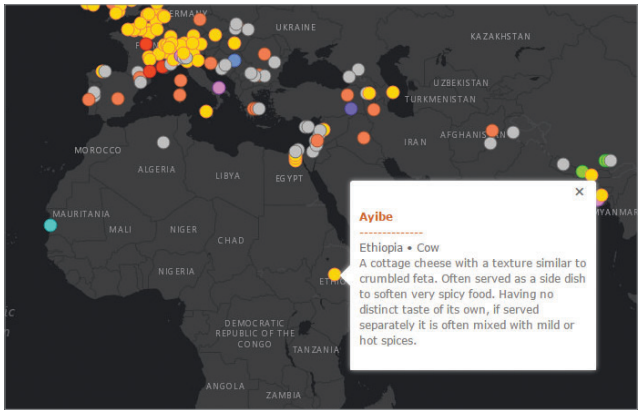
Веб-карты работают сразу во многих масштабах. Увеличьте, чтобы увидеть дополнительные детали и узнать подробности. Онлайн карты позволяют перемещать карту и изменять ее масштаб. У них буквально нет никаких границ: вы можете двигать карту и увеличивать масштаб в любой точке. Даже если у вас нет рабочих данных на определенную территорию, всегда остается базовая карта.



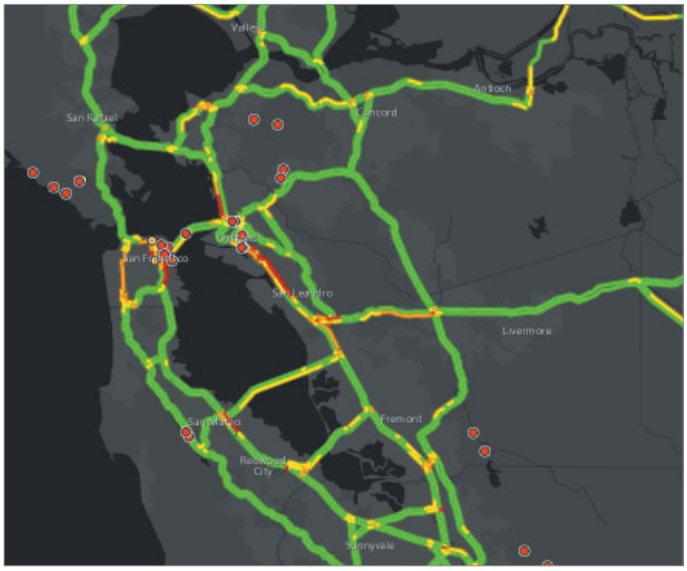
Эта веб-карта содержит базовую карту мира Open Street Map (OSM). При перемещении и приближении к любой точке планеты вы увидите карту соответствующего этому масштабу уровня разрешения.

Всплывающие окна

Веб-карты – это окна в обилие информации. Щелкните на карте, чтобы появилось всплывающее окно с отчетом об информации, стоящей за этим местоположением. С помощью всплывающих окон вы сможете по запросу извлечь из карты больше информации. Это значит, что единственное окно с видом на карту может также открыть целый мир связанной информации, включая диаграммы, фотографии, мультимедийные файлы и другие слои карты. Возможность связывать такое огромное количество ресурсов на карте изменила наше представление о картах. Из статического хранилища данных они эволюционировали в динамические сосуды с информацией.



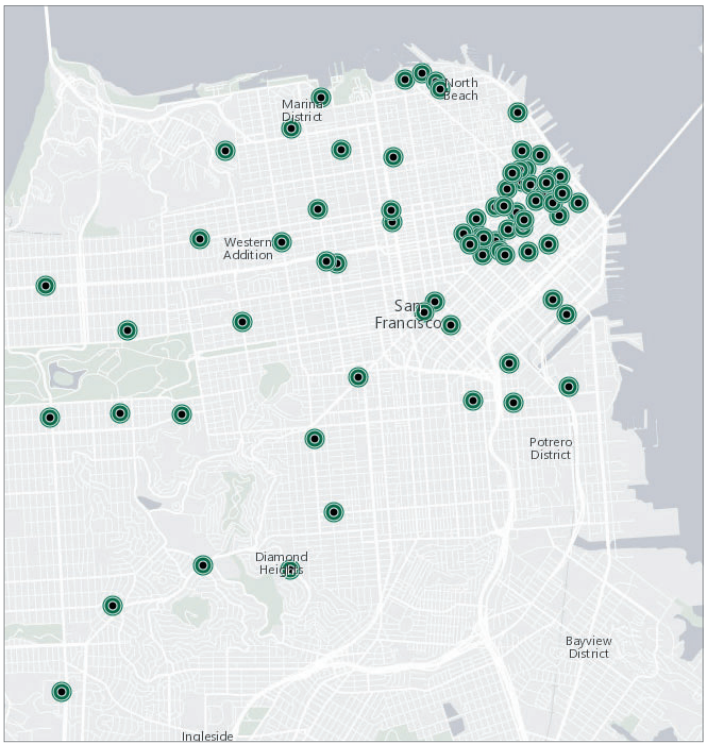
Лучшие всплывающие окна не обязательно должны быть сложными. Простые, как на этой карте-истории "Сыры мира", очень эффективны, так как показывают именно то, что хотел вам сообщить об этом пространственном объекте автор карты.



На карте содержатся слои потоковых данных о дорожной ситуации в реальном времени на территорию США, Канады и Мексики.

Потоковые данные в режиме реального времени

Онлайн-карты перестали быть статичными. Теперь они могут отражать реальную ситуацию, так как онлайн-слои содержат самую новую, актуальную информацию. При изменении погоды ссылающиеся на эти слои карты тоже обновляются.



Эта простая веб-карта – набор местоположений магазинов известной кофейной компании.

Комбинирование разных данных

На картах можно комбинировать не только собственные данные. Вместе с собственными наиболее ценными ГИС-данными можно отображать информацию других ГИС-пользователей со всего мира, если она полезна и подходит для ваших целей.

Изучение интеллектуальной карты

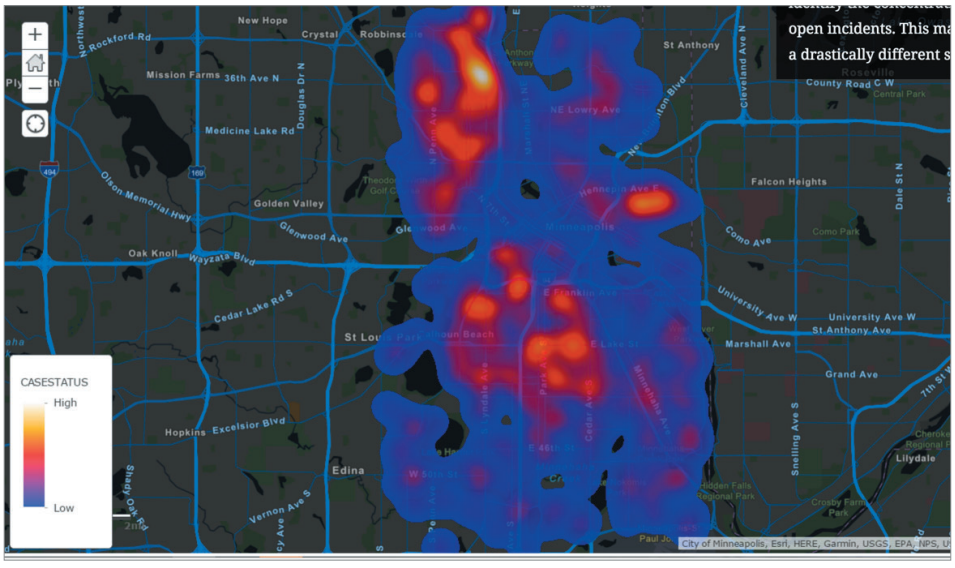
Наш мир наполнен данными, и карты помогают это прочувствовать. Возрастает необходимость в превращении географических данных в интересные карты. Все пользователи хотят создавать прекрасные интерактивные карты и инфографику с живыми данными, простые и достоверные. Миссия интеллектуального картографирования заключается в предоставлении нового и мощного «картографического искусственного интеллекта», виртуально позволяющего всем визуально анализировать, создавать и публиковать карты высочайшего качества буквально за считанные минуты, обладая при этом минимальными знаниями и опытом в картографии и программировании.

Интеллектуальное картографирование разработано, чтобы дать пользователям ArcGIS уверенность и возможность быстро создавать карты, приятные для глаз и эффективные. Картографический опыт «приготавливается» в ArcGIS, это часть фундаментального пользовательского опыта для работы в ArcGIS. На основании природы самих данных, какого рода карту вы хотите создать и какую историю хотите рассказать, получаются карты, которые вы видите перед собой.

После всех настроек и опций, которые вы модифицируете, ваша исходная карта становится картографически правильной и выглядит чудесно. Вы всегда можете что-то изменить, и несомненно будете изменять по мере накопления опыта, но интеллектуальное картографирование очень быстро приводит вас к эффективным результатам. Для воплощения своих намерений вы тратите меньше времени на "метод проб и ошибок".

Изучение пространственных данных

Одной из важнейших возможностей интеллектуального картографирования является появившийся функционал интерактивного исследования ваших слоев данных. Например, можно изучать диапазон значений средних доходов семей в каждом блоке вашей карты, поработав с гистограммой средних доходов. Возможность взаимодействия с каждым слоем карты позволяет более глубоко исследовать вопросы, требующие ваших ответов.



Интеллектуальное картографирование позволяет вам взаимодействовать с данными вашей карты и интерпретировать их. Это руководство является простым способом эффективного анализа точечных данных с помощью тепловых карт в системе интеллектуального картографирования.

Дизайн карты 101

Перенос вашей аудитории в рассказываемую историю

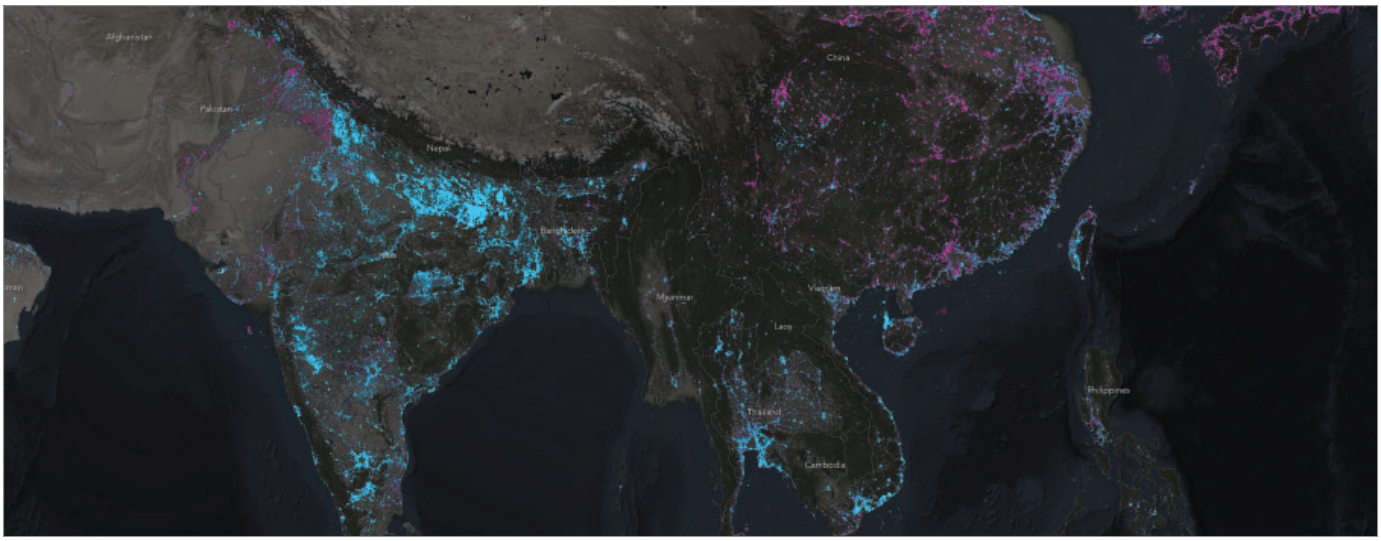
Карты интерактивны, это уже не просто красивые картинки. Большинство лучших карт являются информационными продуктами, которые заинтересуют потребителя с первого взгляда. При этом при исследовании карт вы обязательно получите дополнительную информацию. Если прикоснуться к карте, она вознаградит вас детальной информацией о том, к чему вы прикоснулись; дотроньтесь до магазина – и получите статистику по объемам продаж за последний год вместе с диаграммой динамики продаж за последние три года.

Великолепные карты не получаются сами по себе. В них надо вложить частицу своей души и очень постараться; примерно как при написании резюме – существуют готовые шаблоны, но надо добавить свою собственную информацию (свои данные), а также интерпретацию, чтобы превратить в песню. Картируемые данные не расскажут историю без вашей помощи. Как только вы заметите на карте какие-то особенности, вы начинаете выделять важное и скрывать несущественные детали.

Всегда старайтесь создавать «красивые» карты. Под этим я подразумеваю такие, с которыми все понятно с первого взгляда, но и при дальнейшем более тщательном рассмотрении они должны открывать все новые и новые глубины.

Начните с того, как вы считаете должна в итоге выглядеть карта, и двигайтесь в обратном направлении. Перефразируя Роджера Томлинсона, одного из отцов-основателей ГИС в 1960-х гг., вы должны знать, что хотите извлечь из ГИС, чтобы знать, что туда вложить. Беспорядочно щелкать по карте бессмысленно. Придумайте историю, которую вы хотите рассказать с помощью своих данных. После этого используйте тестовые данные.

Создание лучших карт: как отобразить одновременно абсолютные значения и проценты



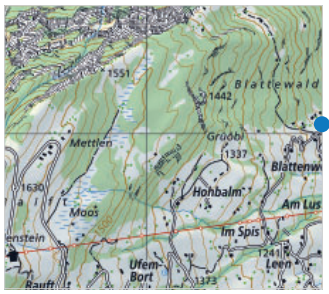
Эта карта-история показывает, где ночное освещение включено (синий цвет), а где выключено (пурпурный). Здесь показаны Юго-Восточная Азия и Индия.

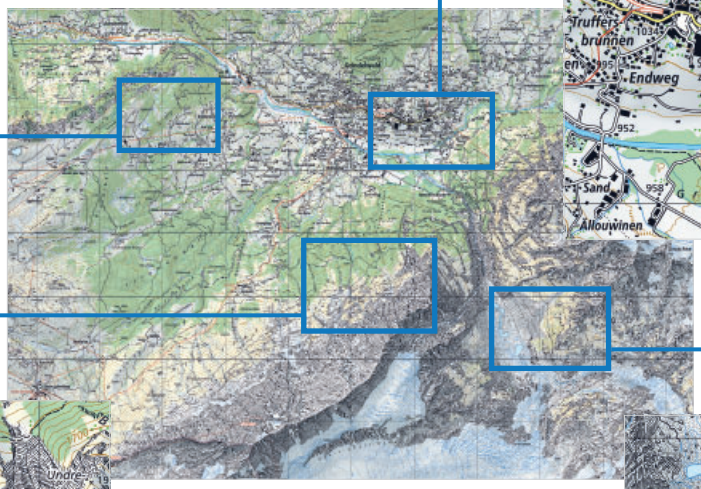
ArcGIS Pro: рабочая лошадка картографа

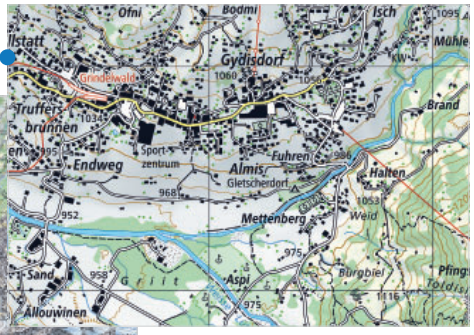
ArcGIS Pro предоставляет для всех возможности создавать воистину великолепные карты, и поддерживает сложные рабочие процессы, применяемые профессиональными картографами. Приложение включает инструменты для компиляции данных, импорта данных из разнообразных форматов публикаций, а также интеграции этих данных с собственными данными, чтобы создавать согласованные, точные и красивые картографические продукты, как для печатных, так и для онлайн-карт. ArcGIS Pro приложение для получения серьезной картографической продукции в 2D и 3D пользователями ГИС по всему миру. Это современное приложение продолжает традиции предоставления широких возможностей картографирования с такими дополнительными возможностями, как, например, поддержка расширенных 3D-сцен.

Швейцарская топографическая карта, представленная ниже, характерного стиля, разработанного поколениями швейцарских картографов за прошедшее столетие, считается эталоном для 3D-топографического картографирования на бумаге. Сегодня агентство использует такие инструменты, как ArcGIS Pro, для получения подобного результата с помощью персонального компьютера.

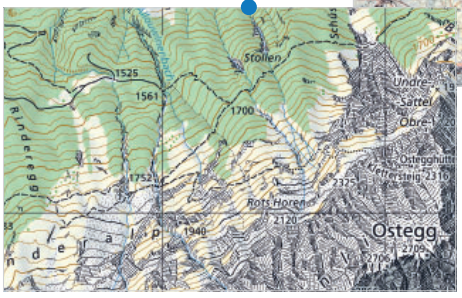
Картографические символы и стили





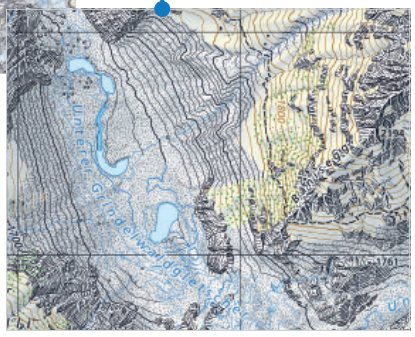


Создание надписей, зависящих от атрибутов



Интеллектуальное и художественное использование цветов и цветовых схем

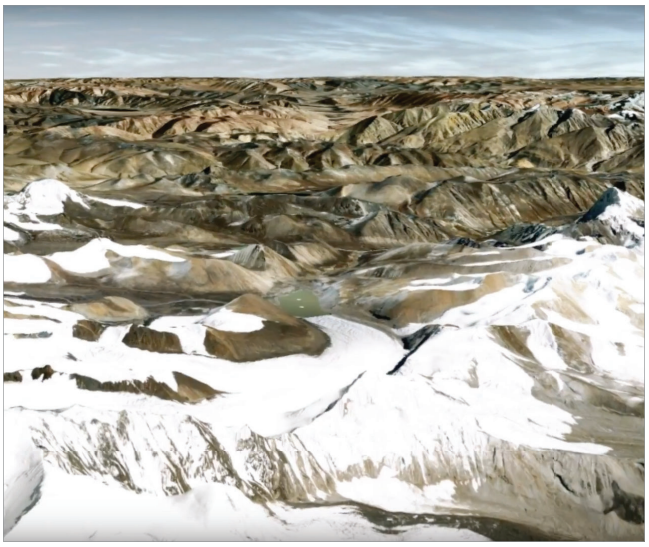
Swisstopo – официальное название Швейцарского федерального офиса картографии (Swiss Federal Office of Topography). Неудивительно, что в такой гористой стране, как Швейцария, разработали много различных классических топографических технологий, например швейцарскую отмывку.



Художественный рельеф

Карты в трех и четырех измерениях

Хотя качественная картография, очевидно, появилась гораздо раньше компьютеров, цифровая эра дала невероятные результаты, если говорить о картографировании в третьем (вертикальном) и четвертом (временном) измерениях. ArcGIS Pro содержит инструменты, которые позволят современным авторам историй расширить свои карты в 3D и 4D (т.е. во временное пространство).



Показ на карте популярного маршрута восхождения от базового лагеря г. Эверест до вершины, располагающейся на высоте 8 848 метров.

Транспортные объекты оживут в анимации ArcGIS Pro.

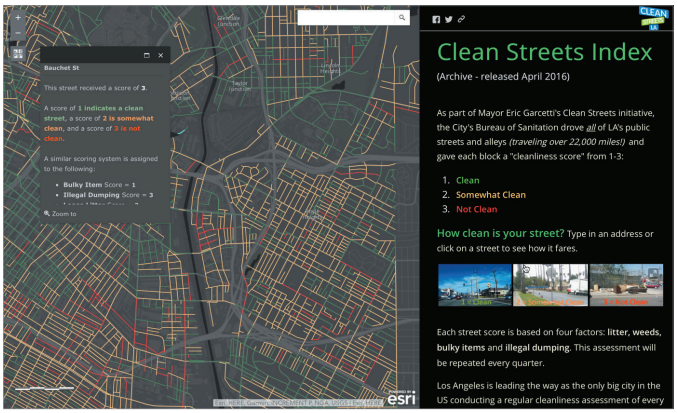
По E.S. Знаменитая иллюстрация Гловера с 3D-анимацией на территорию Бассейна Лос-Анджелес конца1800-х годов, созданной в ArcGIS Pro.

Быстрый старт

Вдохновляйтесь и изучайте новейшие технологии составления карт – всё подробно объяснено на сайте Maps We Love

Что делает карту хорошей? Как привлечь людей к карте? Как создать такую карту, которая бы предлагала неожиданный взгляд на вещи и зачаровывала? В Esri мы работаем над этим и надеемся ответить на ваши вопросы на сайте: Maps We Love.

Maps We Love – непрерывно развивающийся проект, где вы увидите наилучшее из возможного в ArcGIS. Сюда приходят за вдохновением, идеями и информацией, которые нужны, чтобы превратить ваши данные в блестящую карту. Здесь мы даем взгляд из-за кулис на важные шаги, а также ресурсы (множество ссылок), по которым можно глубже разобраться в рассматриваемых темах. Maps We Love разработан, чтобы сорвать завесу мистики с картографии и придать вам уверенность в том, что вы тоже можете создавать красивые и качественные карты.



Чистота улиц Лос-Анджелеса

Двести лет кадастру Нидерландов.

Перейти к Maps We Love

Это руководство в виде карты-истории объясняет, что такое интеллектуальное картографирование и как начать работу с его возможностями.

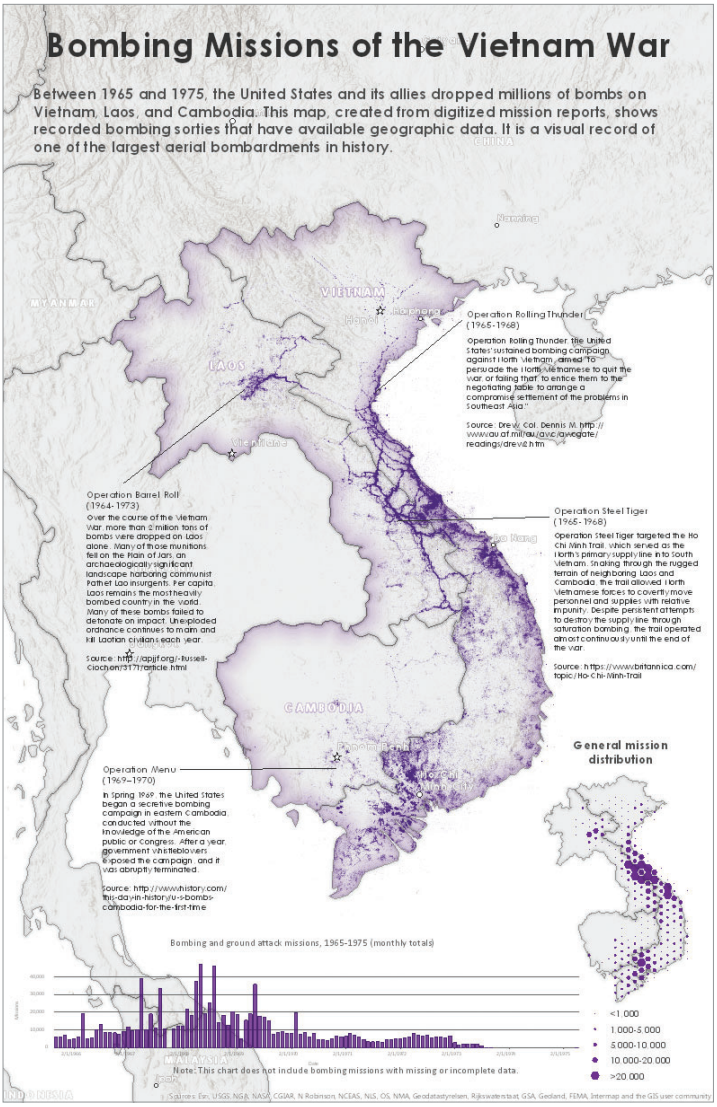
Уроки Learn ArcGIS

Дизайн карты в ArcGIS Pro

Обзор

В этом упражнении вы будете использовать недавно опубликованную в США информацию о военных операциях, чтобы создать настенную карту размером 11 на 17 дюймов, охватывающую все бомбардировочные и наземные атаки, проводимые Соединенными Штатами с 1966 по 1974 год во время войны во Вьетнаме.

Сначала вы загрузите из Living Atlas подробные границы государств. В наборе данных содержится 3.1 млн. миссий, при этом стоит задача создания крупномасштабной карты. Каждая миссия показана одной почти прозрачной точкой, и отдельные миссии сложно рассмотреть, при этом районы интенсивной бомбежки непрозрачны. Для получения итогового продукта вы добавите столбчатую диаграмму миссий по месяцам и дополнительные элементы, в том числе аннотации, масштабную линейку и заголовок.



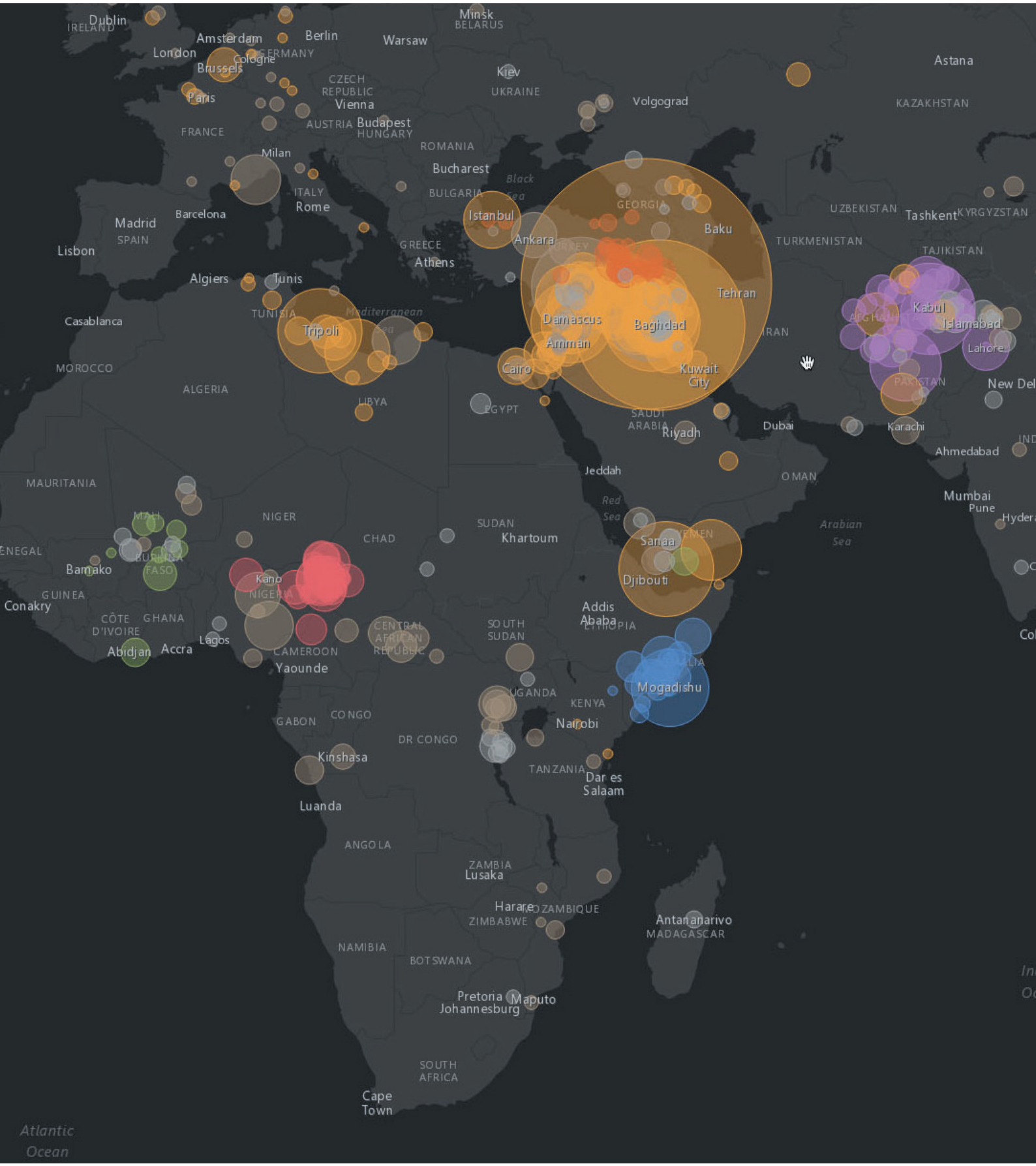
Вы приобретете навыки в следующих областях:

- Получение данных из Living Atlas
- Условные обозначения и организация данных
- Создание диаграмм
- Отображение стрелок севера и масштабных линеек

Вам потребуется:

- ArcGIS Pro
- Предполагаемое время выполнения: 1 - 2 часа

Начать урок


Dublin
IRELAND
Minsk
BELARUS
Amsterdam
Berlin
Warsaw
London
GERMANY
Cologne
Brussels
Kiev
UKRAINE
Astana
CZECH
REPUBLIC
Paris
Vienna
Volgograd
KAZAKHSTAN
FRANCE
AUSTRIA
Budapest
HUNGARY
ROMANIA
Milan
Bucharest
Black
Sea
ITALY
BULGARIA
Rome
GEORGIA
UZBEKISTAN
Tashkent
KYRGYZSTAN
Barcelona
Madrid
SPAIN
Istanbul
Baku
Ankara
TURKMENISTAN
Lisbon
GREECE
Athens
TAJIKISTAN
Algiers
Tunis
Tehran
Kabul
Mediterranean
Sea
Damascus
Baghdad
Islamabad
Casablanca
TUNISIA
Tripoli
Amman
Lahore
MOROCCO
Cairo
Kuwait
City
ALGERIA
PAKISTAN
New Del
LIBYA
EGYPT
SAUDI
ARABIA
Riyadh
Dubai
Karachi
Ahmedabad
Jeddah
MAURITANIA
OMAN
Mumbai
Pune
Red
Sea
NIGER
SUDAN
Khartoum
Arabian
Sea
CHAD
Sanaa
Bamako
Djibouti
GUINEA
Conakry
Addis
Ababa
CÔTE
D'IVOIRE
GHANA
SOUTH
SUDAN
Abidjan
Accra
Lagos
CAMEROON
Yaounde
Mogadishu
UGANDA
KENYA
GABON
CONGO
Nairobi
DR CONGO
Kinshasa
TANZANIA
Dar es
Salaam
Luanda
ANGOLA
ZAMBIA
Lusaka
Harare
ZIMBABWE
MOZAMBIQUE
Antananarivo
MADAGASCAR
NAMIBIA
BOTSWANA
Pretoria
Johannesburg
Maputo
SOUTH
AFRICA
Cape
Town
Atlantic
Ocean

03

Расскажите свою историю с использованием карт

Информируйте, привлекайте и вдохновляйте людей картами-историями

Каждому есть что рассказать Используйте силу карт, чтобы рассказать вашу. Комбинируйте интерактивные карты и 3D сцены с подробным описанием и богатым мультимедийным содержанием, чтобы истории стали замечательными.»

Карты-истории

Союз карт и историй – в жизнь!

Рассказчики нередко обращаются к картам, чтобы расширить и пояснить свои слова. Карты – это визуальное представление мест, где происходили события. Таким образом, карты и истории дополняют друг друга, но до недавнего времени они существовали как дополняющие друг друга продукты, но не как единое целое. Основная идея данной главы - теперь описательный текст и географические данные могут быть объединены в единое целое: карту-историю.

Карты-истории используют географию как средство организации и представления информации. Они рассказывают историю о месте, событии, проблеме, тенденции или закономерности в географическом контексте. В них интерактивные карты скомбинированы с прочим разнообразным, но простым и интуитивно понятным содержанием – текстами, фотографиями, видео- и аудио-материалами. В основном карты-истории разрабатываются для широкой не технической аудитории, но некоторые могут служить для весьма специфических целей. Они используют инструменты ГИС и часто представляют результаты пространственного анализа, но не требуют от пользователей наличия никаких специальных знаний или навыков в области ГИС. Это привело к бурному росту карт-историй. (Ссылки на них можно найти по адресу: storymaps.arcgis.com.) Нажимая ссылки на различные карты-истории в этой главе или на сайте с картами-историями, позвольте себе погрузиться в их описательный мир. Это информационные продукты, вознаграждающие за исследование.

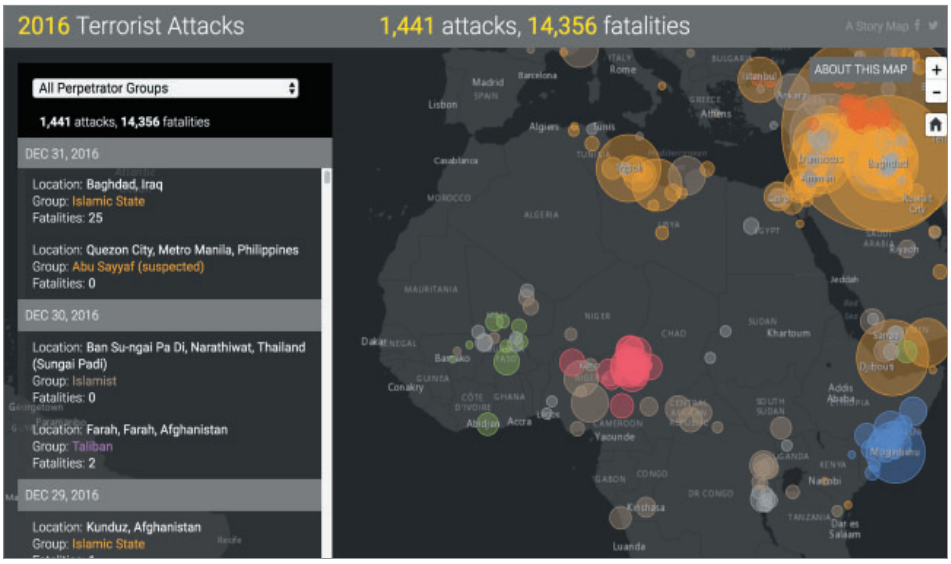
На современной облачной картографической платформе наконец наступил век слияния карт и историй.

"Международный союз охраны природы, входящей в красный список исчезающих видов, стал наиболее обширным ресурсом информации по глобальному статусу сохранения различных видов животных, грибов и растений. Эта карта-история фокусируется как на географической составляющей их важной работы, так и на эмоциональной составляющей, представляющей широкой публике прекрасные картины и рисунки исчезнувших видов или видов, находящихся под угрозой исчезновений.

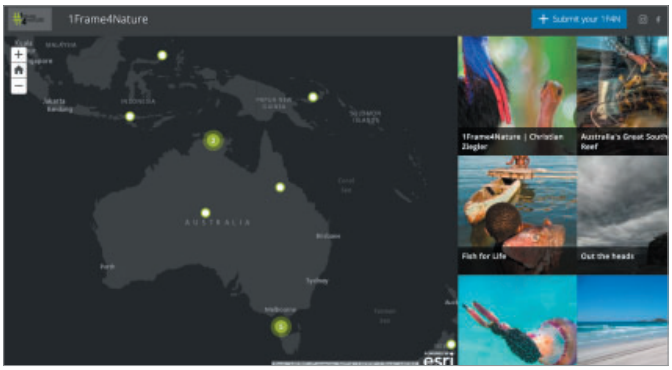
Мир карт-историй

Галерея информационно-содержательных примеров со всего мира

Каждый день глобальное сообщество пользователей Esri работает вместе, чтобы создать наиболее надежные научные данные для самых серьезных и срочных мировых проблем – большая часть из них доступна для полноценного изучения с помощью платформы ArcGIS. Примеры использования карт-историй из жизни, показанные на этих страницах и в Галерее карт-историй Esri, предназначены, чтобы показать различные способы представления информации с помощью таких повествований.



Эта карта, созданная в сотрудничестве между командой Esri Story Maps и лабораторией PeaceTech Lab, использует данные, собранные от множества пользователей ресурса Wikipedia, чтобы показать хронологию террористических атак по всему миру. К модераторам Wikipedia относятся и эксперты, специализирующиеся на глобальных конфликтах и терроризме, и страницы, относящиеся к этой истории, периодически обновляются, начиная с 2016 года В результате, качество данных на этой карте постоянно улучшается.



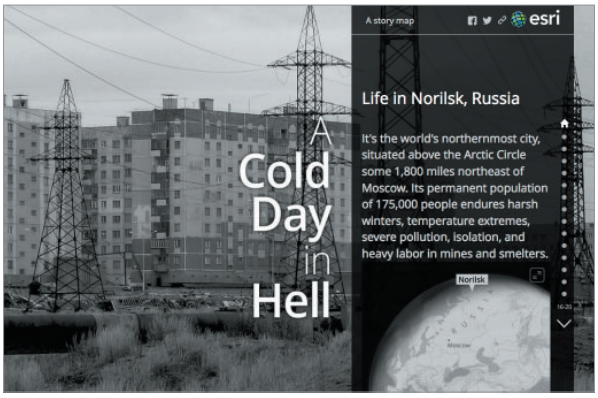
Международная лига фотографов по сохранению окружающей среды занимается поддержкой этой карты-истории со спутниковыми снимками. Фотографы делятся изображениями и историями о том, как мы поддерживаем связи друг с другом, используя природу.

Камбрийский вызов - это ежегодное благотворительное событие по сбору средств для ветеранов, которое проводит участников по наиболее интересному и разнообразному ландшафту Англии. Эта карта-история помогает любителям пеших прогулок и красивых видов.

Карты рассказывают истории

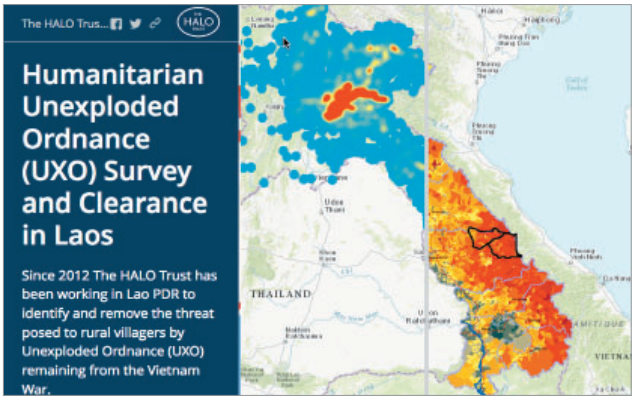
Какие типы историй можно рассказать?

Описание мест



На некоторых картах просто описываются какие-то территории. Это карты, которые мы привыкли использовать для навигации и изучения мира. Разработанные для отважных путешественников и туристов с ограниченными возможностями, эти данные из Норильска, Россия, описывают историю глубокого холода.

Защита жизней

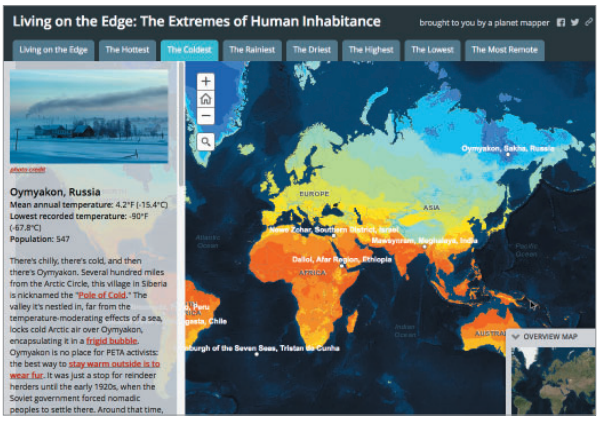


Вьетнам по настоящее время остается опасным из-за неразорвавшихся артиллерийских снарядов времен Вьетнамской войны. Эта карта-история отражает влияние расположений неразорвавшихся снарядов на людей, не давая деревенским жителям безопасного доступа к сельскохозяйственным землям.

Определение закономерностей

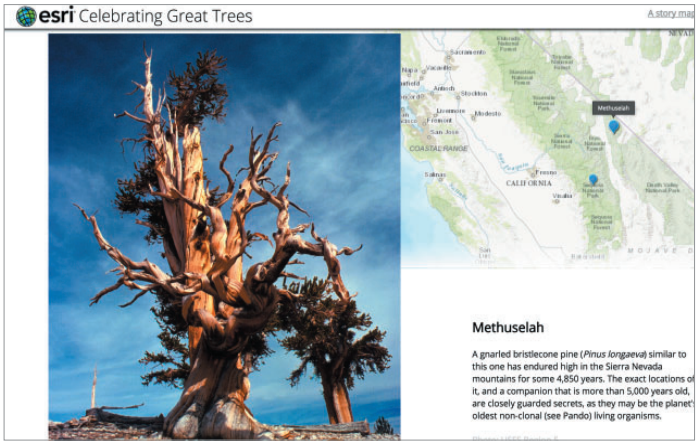
Хотя многие и уверены, что большинство крупных поставщиков фаст-фуд в Америке являются национально-однородной группой, эта карта-история исследует 94 000 местоположений, чтобы показать истинную ситуацию по районам.

Повествовательные истории



Ознакомьтесь с некоторыми из наиболее населенных регионов нашей планеты и узнайте больше о жизни в таких регионах. Насколько эти места похожи на место, где живете вы?

Визуализация мира

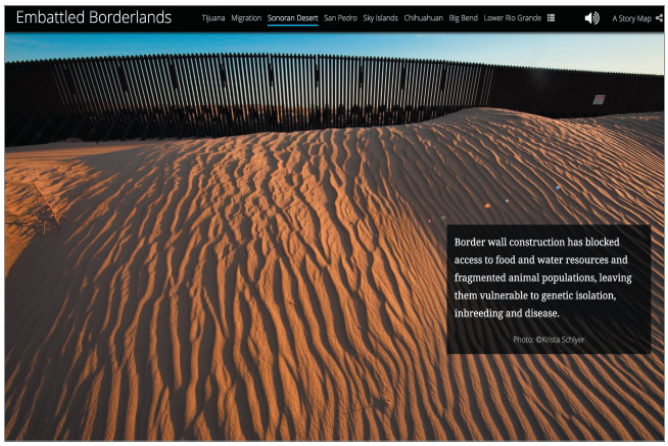


Наша планета имеет несчетное количество миллионов прекрасных деревьев. Созданная по случаю Дня посадки деревьев, эта карта рассказывает о крохотной части деревьев, которые прославились своими свойствами или растут в исторических точках, или являются необычайными по своему размеру, форме или возрасту - ботанический сад чудес.

Игры народов мира

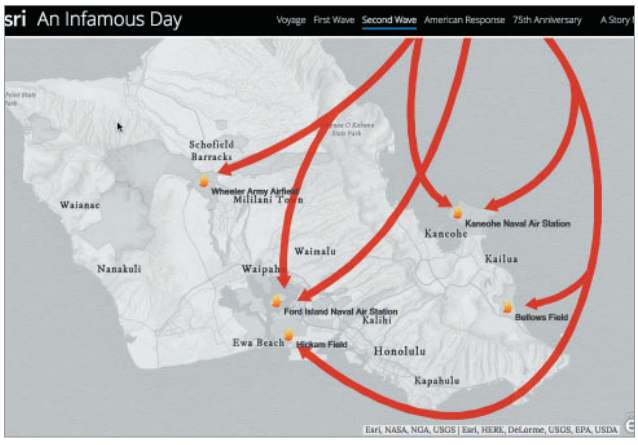
Хотя кладбища и погосты выполняют очень трагическую функцию, они, тем не менее, находятся среди одних из интереснейших местоположений на планете, как в шутливой форме показано на этой карте-истории на тему Хэллоуина.

Отслеживание новостей



Поскольку новости службы пограничного контроля США постоянно упоминаются в новостях, эта карта-история использует научные данные и пространственное мышление для попытки объективного ответа на вопрос: Будет ли закрытая граница окончательным ударом по региону Северной Америки, где дикая природа находится под наибольшей угрозой?

Вглубь истории

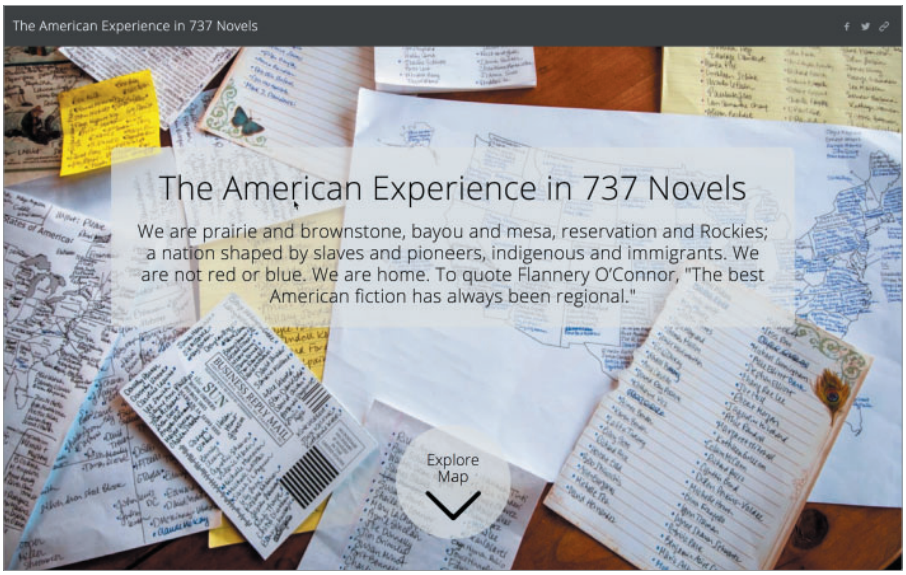


7 декабря 1941 г. была выполнена атака на Перл Харбор японскими войсками. Это исследование реальной географической позиции атаки предоставляет новый контекст для данного события, которое многие считают полностью изученным.

Возможные преимущества добавления повествования к картам

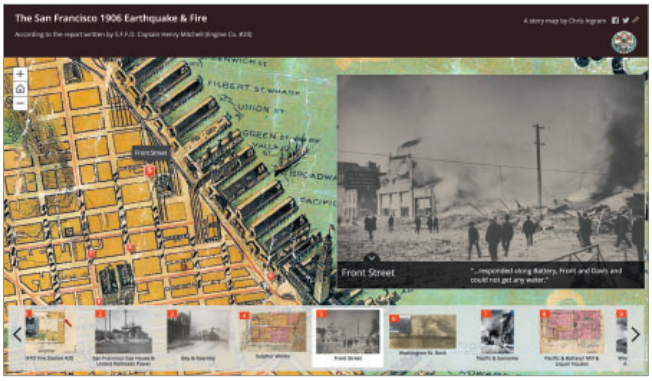
Повествования могут повлиять на ситуацию, изменить к лучшему, обосновать решение, привлечь внимание и донести новое. Кто создает карты-истории? Кто угодно – любой пользователь или группа, желающие донести информацию эффективно, включая вас. А чтобы вас вдохновить, приведем несколько примеров, созданных обычными пользователями.

Литературные исследования



Калифорнийский автор Сьюзан Стрейт создала эту интересную карту-историю в качестве поддержки своего опубликованного очерка. Карта и очерк исследуют связь автора с региональной беллетристикой Америки длиной в ее жизнь, и убеждение, что эти сказки о «рабах и пионерах, туземцах и иммигрантах» могут помочь нам лучше понять культурную разницу, которая является неотъемлемой частью Соединенных Штатов.

Историческое образование



Капитан пожарной бригады города Сан-Франциско Генри Митчелл был на посту 18 апреля 1906 года, когда произошло землетрясение. В течение следующих трех дней он вел подробные записи, которые были опубликованы через более, чем столетие, его внуком.

Научные отчеты

Поскольку наука о климатических изменениях фокусирует внимание всего мира на Арктике, были разработаны новые данные рельефа для улучшения исследований. Данные были введены в оборот и сделаны доступными с помощью этой богатой карты-истории.

Слово профессионалу: Аллен Кэрролл

Почему карты интересны

Основное средство восприятия информации для большинства людей – это зрение, поэтому, если надо предоставить информацию, обычно это делают в визуальной форме. С одной стороны, для нас, как для авторов, существует не так много способов эту информацию организовать. Можно расставить всё по алфавиту, но это не очень интересно. Если отсортировать всё по времени, у такого способа будет ряд ограничений. Также знания можно организовать таксономически по категориям или придумать некую иерархию. И тогда мы приходим к пространственной организации, когда система сама расставляет всё по своим местам. Эта опция открывает уникальные возможности по визуализации информации. Организация по местоположениям – особенно интересный и полезный способ выстроить информацию.

С другой стороны, мы мыслим пространственно и, может быть, поэтому многое для нас связано с картами и географией. Мы должны понимать, что происходит вокруг нас, и перемещаться по реальному миру. Карты многое объясняют. Они стремятся упорядочить сложную окружающую среду и воспроизводить особенности и взаимоотношения.

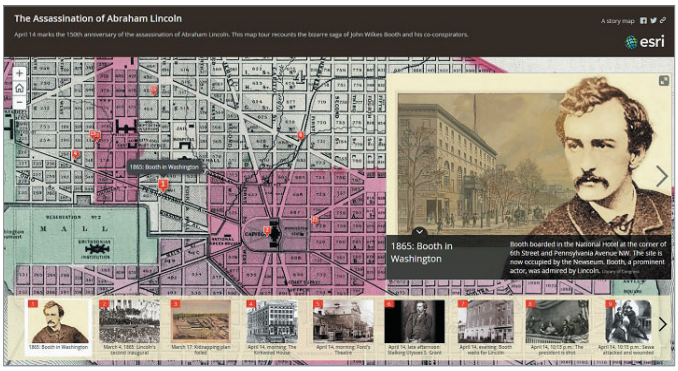
Также карты бывают весьма красивы. Они стимулируют оба полушария нашего мозга: отвечающее за интуицию и эстетику правое и рациональное аналитическое левое. Карты всё это чудесно комбинируют. Именно такое сочетание полезности и красоты я считаю привлекательным.

Более двадцати лет Аллен Кэрролл рассказывал истории при помощи карт в National Geographic. *Будучи главным картографом Общества, он участвовал в создании десятков настенных карт, атласов, глобусов и картографических веб-сайтов. Сегодня он возглавляет команду Esri Story Maps, где комбинация науки и искусства ГИС-технологий используется в сочетании с цифровыми медиа-ресурсами, чтобы привести карты в жизнь новыми способами.*

Story Map Workshop на конференции пользователей Esri 2016 с Алленом Кэрролом и Берном Зукальски

Какую историю вы хотите рассказать?

Esri® Story Map Tour℠
Возможность размещения комментариев к местоположениям



Приложение Story Map Tour идеально подходит для последовательного повествования, сопровождаемого изображениями и видео. Каждая «точка повествования» имеет геолокацию. У пользователей есть возможность нажимать последовательно для перехода по повествованию, или выполнять переход интерактивно.

Esri Story Map Journal℠
Создайте интересное интерактивное повествование

Разработанное для того случая, когда вы хотите объединить текст повествования с картами и другими встроенными ресурсами, приложение Map Journal содержит статьи, или разделы, которые пользователь просто просматривает, чтобы ознакомиться со связанными картами, изображениями, видео, рисунками или веб-страницами.

Esri Story Map Cascade℠
Создайте многонаправленное повествование с прокруткой

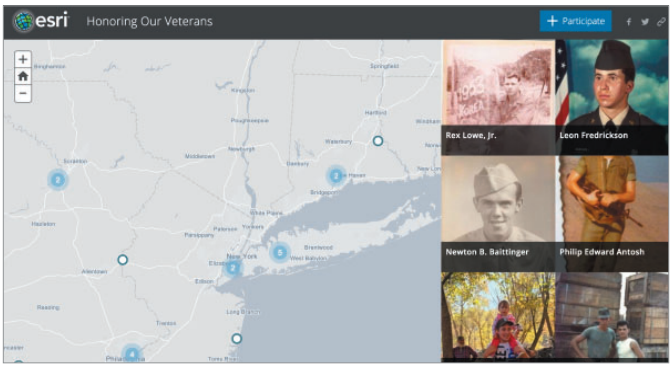
Приложение Story Map Cascade позволяет комбинировать описательный текст с картами, изображениями и мультимедийным содержанием в привлекательной полноэкранной среде. В каскадной истории разделы с текстами и встроенными медиа-файлами чередуются с "многонаправленными" полноэкранными разделами с картами-сценами, изображениями и видео.

Esri Story Map Series℠
Облегчите пользователям поиск по сериям карт

Приложение Story Map Series позволяет представить серию карт в виде отдельных вкладок (показано выше), цепочки кнопок или расширяемого элемента управления-ленты. Кроме карт, в сериях можно использовать видео, изображения или веб-ресурсы, дополняющие и иллюстрирующие карты-истории.

Esri Story Map Crowdsource℠

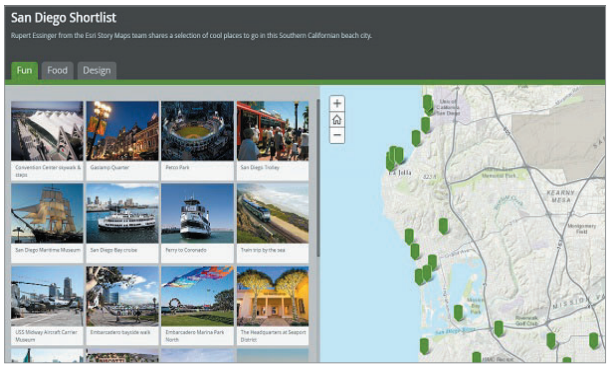
Создайте карту-историю, использующую данные от многих пользователей



Приложение Story Map Crowdsource позволяет публиковать и управлять историей, в которую все могут добавлять фотографии с подписями. Используйте её для вовлечения широкой общественности в интересующую тему. Участники могут входить с учетными записями Facebook, Google, ArcGIS или гостевой учетной записью.

Esri Story Map Shortlist℠

Необычный и забавный способ представления точек интереса



Приложение Story Map Shortlist позволяет организовывать точки интереса по закладкам, что создает увлекательный способ изучения определенной области. Пользователи могут щелкать местоположения, либо в закладках, либо на карте, чтобы получить дополнительные сведения. Вкладки автоматически обновляются по мере того, как вы перемещаетесь по карте.

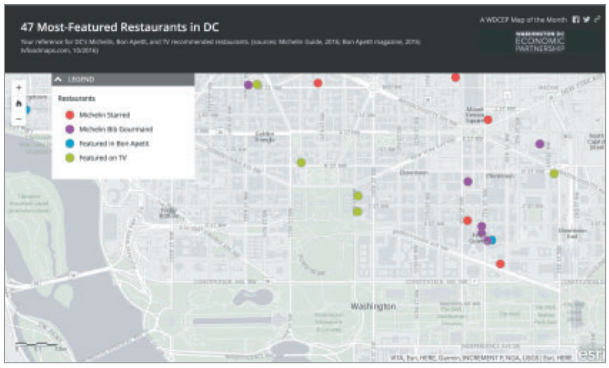
Esri Story Map Swipe℠ and Esri Story Map Spyglass℠

Сравнение двух связанных карт

Приложение Story Map Swipe and Spyglass дает пользователям возможность взаимодействовать с двумя веб-картами или двумя слоями одной веб-карты. Это позволяет вам показывать как один единственный вид, так создавать повествование, отображающее несколько местоположений или видов одних и тех же карт.

Esri Story Map Basic

Позвольте вашей карте говорить самой за себя



В приложении Story Map Basic основной акцент делается именно на карту и, соответственно, ценность такой карты будет тем выше, чем лучше будет картография, и чем лучше будет рассказана история. Скорее всего, настройка эффектных всплывающих окон с вспомогательным текстом, графиками, диаграммами, рисунками и видео тоже займет некоторое время.

Быстрый старт

При создании карт-историй следует принимать во внимание

Ознакомьтесь с картой-историей, объясняющей смысл карт-историй!

Подумайте о предназначении и аудитории

В первую очередь задумайтесь о том, что вы хотите рассказать своей картой-историей, и каково её предназначение или цель. Какова ваша аудитория? Вы собираетесь что-то сообщить широкой общественности или целевой аудитории, например со-организаторам, группе поддержки или специалистам, которые хотят узнать о чём-то дополнительные подробности?

Дайте волю воображению

Зайдите в Галерею карт-историй, чтобы вдохновиться какими-нибудь из отобранных примеров, которые показывают креативные подходы. Используйте фильтры и поиск, чтобы ознакомиться с тем, как другие авторы обыгрывали темы и информацию, схожие с вашими. Изучайте. Почувствуйте, что означает сделать хорошую историю.

Выберите шаблон приложения карты-истории

Перейдите в список приложений Story Maps App, чтобы найти и выбрать шаблон приложения, лучше всего подходящий для вашего проекта карты-истории. Каждое приложение предоставляет возможность донести до вашей аудитории новую и интересную информацию.

Следуйте приведенным инструкциям для шаблона приложения

Зайдите на вкладку Руководство выбранного шаблона приложения, чтобы получить инструкцию по дальнейшей настройке. Например, здесь находится инструкция для шаблона приложения Story Map Journal.

Опубликуйте и прорекламируйте свою карту-историю

После создания карты-истории, вы можете опубликовать её, чтобы ею могли пользоваться. Можно сделать карту-историю общедоступной или открыть лишь для сотрудников своей организации. Чтобы рекламировать карту-историю для своей аудитории, вы можете выложить ее на своей странице социальной сети, отправить ссылку по электронной почте, встроить ее в веб-сайт или блог.

Подпишитесь на Planet Story Maps

Получайте обновления, подсказки и приемы, а также другие новости, связанные с картой-историей.

Уроки Learn ArcGIS

Рассказ из истории Ирландии

Пасхальное восстание, также известное, как Пасхальный бунт, было военным противостоянием в Ирландии во время пасхальной недели в апреле 1916 года, и закончилось неудачей. После казни шестнадцати предводителей восстания британскими властями, восстание получило политическую популярность и под его лозунгами стали выступать группы ирландских сепаратистов. Именно тогда впервые было общественно признано, в том числе и политиками, что во время восстания погибло много мирного населения.

Общий обзор

Сначала вы возьмёте текстовый файл с разделителями (CSV) и перенесёте его данные на карту жертв Восстания. Затем вы создадите общедоступное информационное веб-приложение, сравнивающее исследование человеческих жертв Пасхального восстания 1916 года с тем, как об этом историческом событии сообщается в современных социальных сетях. Сравнение расположения сообщений в местных социальных сетях с расположением жертв поможет понять, как о Восстании рассказывают, вспоминают, документируют историки и как его воспринимает широкая общественность. В частности, вы сосредоточитесь на том, как гибель гражданских лиц отражается в воспоминаниях и обзорах в социальных сетях. Наконец, вы создадите карту-историю, описывающую ваши открытия в контексте некоторых ключевых местоположений во время Восстания.

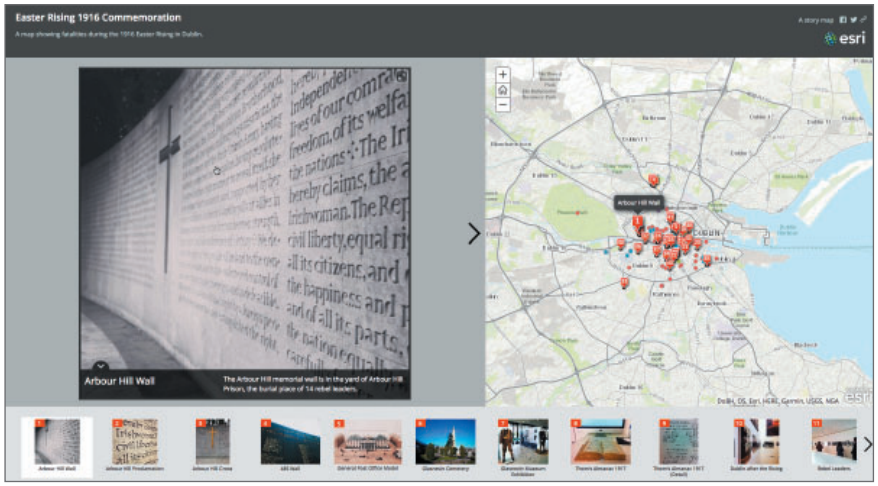
Вы приобретете навыки в следующих областях:

- Добавление слоев из файлов CSV
- Создание веб-приложений
- Создание карты-истории
- Вывод заключений из карт и данных

Вам потребуется:

- Роль администратора или издателя в организации ArcGIS
- Предполагаемое время: от 30 минут до часа

Начать урок



Uttar Ganga
Nisi Khola
Nisi Khola
Nisi Khola
Bag
Madi Khola
Pyuthan
Madi Khola
Arghakhanchi
Rapti River

04

Великим картам – великие данные

Living Atlas of the World предоставляет фундаментальные данные

ArcGIS Online – быстро развивающаяся платформа для выбора и распространения авторитетных географических ресурсов. Living Atlas of the World представляет собой очень активную сеть создателей таких данных, к которым еженежельно идут миллионы обращений. В данной главе рассказано, как работает эта уникальная экосистема данных, как получить доступ к этим данным и как внести свою лепту в общий ГИС-пазл».

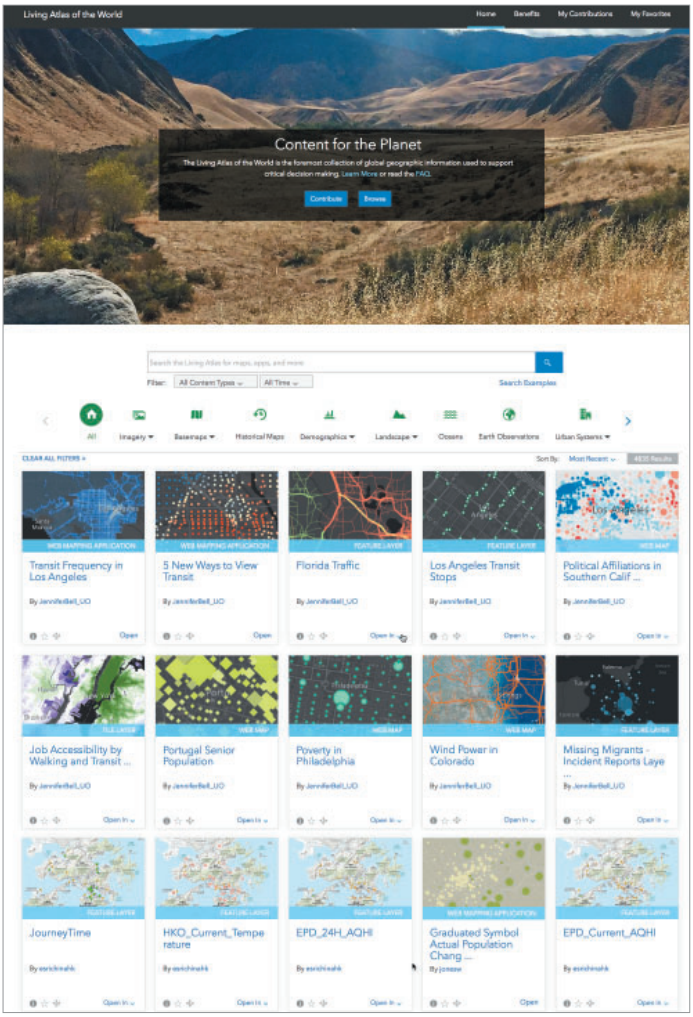
Living Atlas of the World

Платформа ArcGIS содержит обширные гео-ресурсы

В атласе мира Living Atlas вы найдёте целый клад информации, динамическую коллекцию из тысяч карт, наборов данных, изображений, инструментов и приложений, созданных пользователями ArcGIS со всего мира (в сочетании с организацией и созданием данных Esri и партнёрами). Это самая передовая и большая коллекция глобальной географической информации, используемая для поддержки принятия важных решений. Вы можете считать ее тематически организованным и управляемым набором доступных ресурсов ArcGIS Online, созданных и управляемых ГИС-сообществом. Этот глубокий и содержательный каталог информации ждёт вас. Замечательная идея этой главы состоит в том, что вы можете комбинировать ресурсы из этого хранилища с собственными данными, чтобы создавать прекрасные новые карты и приложения. Это улица с двусторонним движением: вы можете использовать инструменты Contributor для добавления собственных данных в Living Atlas.

Living Atlas представляет коллективную картографическую работу всего картографического сообщества – тех людей, которые систематически используют платформу ArcGIS, занося туда свою работу. Таким образом, это быстро развивающийся обширный и самый достоверный источник географически привязанной информации со всей планеты.

Чтобы просто запустить какой-нибудь ГИС-проект, приходится долго и старательно охотиться за данными. В наши дни, когда в ArcGIS Online можно воспользоваться готовыми базовыми картами и данными из авторитетных источников, ГИС-аналитики могут более эффективно потратить время на обдумывание аналитических задач и сосредоточиться именно на том, что составляет основу работы в ГИС.



ArcGIS содержит Living Atlas of the World с прекрасными качественными картами, затрагивающими тысячи различных тематик. Исследуйте карты и данные от Esri и других организаций, комбинируйте их с собственными данными и создавайте новые карты и приложения.

Сообщество данных GIS

Глобальная сеть для создания и обмена данными

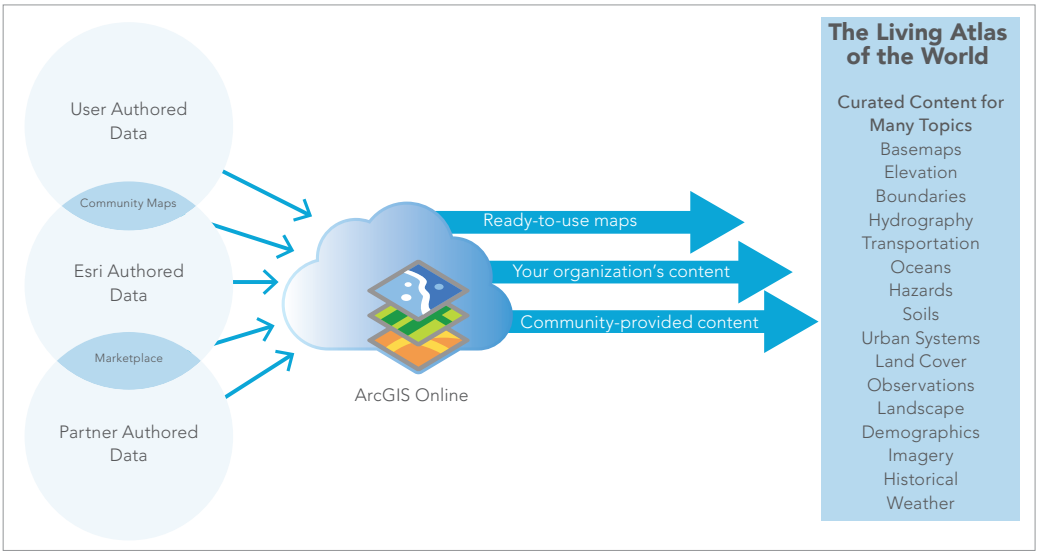
Все ГИС-организации имеют ключевую миссию, основание для существования, в поддержке пользователей и области интереса. Частью их работы является создание ключевых достоверных слоев данных для поддержки ключевой миссии этих организаций. Их работа заключается в том числе и в формировании основополагающих слоев данных, а также стандартных слоев базовой карты и рабочих слоев для территорий и отраслей, обслуживаемых соответствующей организацией.

Для подобных организаций (а их уже миллионы на местных, региональных и государственных уровнях по всему миру) такая информация служит основой для разнообразнейших принадлежащих им ГИС-приложений. Когда только начиналось рождение первых ГИС, создание этих слоев данных с нуля было, по сути, первоосновной задачей этих ГИС-организаций.

В результате все эти организации создавали данные, которые официально можно считать систематически ведущимися в каждой отрасли. Темпы переноса этих данных в веб-ГИС растут экспоненциально, и сейчас мы видим множество интерактивной информации, заполняющей пробелы для всего мира. В результате получается непрерывное глобальное покрытие мира географической информацией – *веб-ГИС Земного шара*.

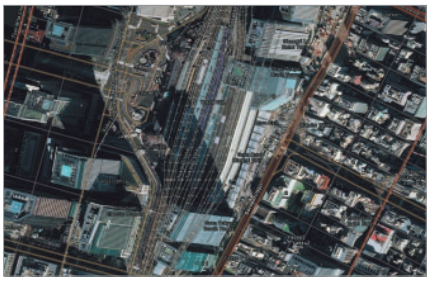
Foundation building

По мере развития этих *достоверных* геопространственных данных, пользователи ГИС смогли за счёт расширения собственных разработок и поддержки сотрудничающих организаций превратить свои информационные ресурсы во все виды ГИС-приложений.



Living Atlas of the World является подчиненной секцией большей экосистемы данных ArcGIS Online, которая включает данные, авторизованные для пользователей, Esri и многочисленных партнеров.

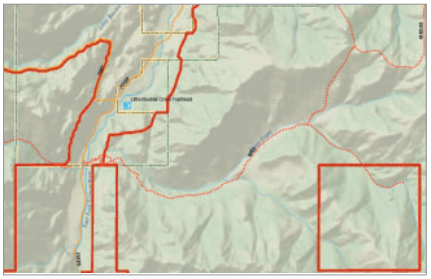
Какие доступны виды данных?



Спутниковые снимки

На слоях спутниковых изображений можно рассмотреть современные актуальные снимки высокого разрешения для большей части Земли; многозональные снимки нашей планеты ежедневно обновляются, а в случае чрезвычайных ситуаций, например, стихийных бедствий, данные обновляются практически в режиме реального времени.

Станция Tokyo является центром столицы Японии. Этот слой спутниковых изображений весьма полезен, и его метаданные (разрешение, возраст и источник) находятся всего в одном щелчке мыши.



Границы и места

Многие места логично заданы границами. Эти слои карты описывают разнообразные территории на уровне стран, административных районов, почтовых индексов, границ переписи населения и т.д.

Границы и места являются основными данными векторной ГИС. Практически всё, что можно описать, как точечный, линейный или полигональный объект, можно найти здесь. Это веб-приложение отображает туристические маршруты в Айдахо, как линейные объекты.

Демография и стили жизни

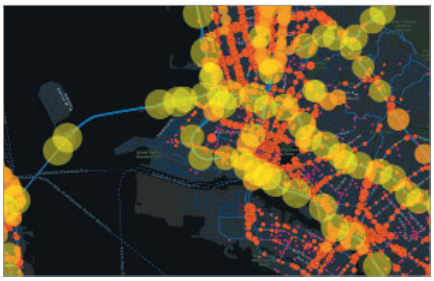
Карты Демография и стили жизни доступны для территории США и более 120 стран и содержат самую актуальную информацию о численности населения, размерах семей, доходах домовладений, расходах и др.

Эта карта-история является вратами в данные о населении всех Соединенных Штатов.

Базвые карты

Базовые карты представляют основу мировых карт и подложку для вашей работы. Они создаются на основе наилучших из доступных данных сообщества ГИС от доверенных поставщиков данных и представлены в нескольких картографических стилях, являясь основной часть ГИС-приложений.

Эта базовая карта предоставляет детальное представление мира, используя символы пользовательского стиля для карты улиц, разработанного для ночного отображения или других сред с недостаточным освещением. (Здесь показан Нижний Манхеттан.)



Транспорт

Сюда относятся карты и слои, описывающие системы, по которым люди перемещаются от места к месту. Они включаю карты глобального, государственных и местных масштабов различной тематики – от инфраструктурных до рекреационных проектов. Некоторые из этих слоёв динамические, например карта World Traffic, которая каждые несколько минут обновляется данными загруженности дорог и ДТП.

В точках, где присутствует большой объем трафика и автомобильного движения, дневной учет трафика определяет влияющие закономерности. (Здесь показан Лос-Анджелес.)

Наблюдения за Землей

Эти карты и слои получены при помощи наземных сенсоров и космических спутников. Они описывают текущую обстановку на нашей планете – от землетрясений и пожаров до ураганов и прочих неблагоприятных погодных условий.

Хотите ли вы узнать, сколько снега выпало в Альпах вчера, или текущую температуру воды недалеко от берега Японии, эти наблюдения доступны с помощью ArcGIS.

Городские системы

Слои показывают данные, касающиеся деятельности человека на застроенных территориях, в том числе экономической, и включают различные инженерные сети, границы земельных участков, трехмерные городские ландшафты, здания и статистику занятости трудовых ресурсов.

Трехмерные здания, часто высокой детальности, были интегрированы в Living Atlas. Приведена сцена Роттердама, Голландия.

Исторические карты

Этот набор включает отсканированные растровые карты и динамические слои изображений. Слои можно просматривать либо отдельно, в качестве базовых карт, либо накладывать на текущую базовую карту для сравнения.

Коллекция карт David Rumsey Map Collection в ArcGIS Online представляет некоторые из наиболее популярных карт из полной коллекции исторических карт, специализирующихся на редких картах Северной Америки и Южной Америки 18 и 19 века.

Базовые карты

Основа вашей истории

Базовая карта предоставляет основу, поверх которой вы можете наносить то, что хотите показать на карте. При создании новой карты вы можете выбрать подходящую базовую карту. Вы можете заменить базовую карту для текущей карты в любое время путем использования галереи базовых карт или использования вашего собственного слоя в качестве базовой карты.

Эволюция базовых карт постепенно изменила жизнь современных профессиональных картографов. Большинство карт создавать стало значительно проще. Миллионы карт в ArcGIS строятся на основе базовых карт и публикуются каждую неделю. Примеры, показанные здесь, содержат ссылки на страницы с детальным описанием, где можно прочитать информацию о каждом примере и открыть его в отдельном окне.

Эти базовые карты являются мультимасштабными, непрерывными, и предоставляют глобальное покрытие:

Мультимасштабность

Это значит, что при увеличении или уменьшении масштаба карты изменяются пространственные объекты и детальность изображения. Совокупность базовых карт ArcGIS непрерывна в масштабах. Можно менять масштабы от уровня "планета целиком" до отдельно взятого земельного участка.

Глобальное покрытие

Эти карты охватывают всю земную поверхность. Покрытие базовыми картами и уровни детальности совершенствуются ежедневно, по мере добавления данных в систему.

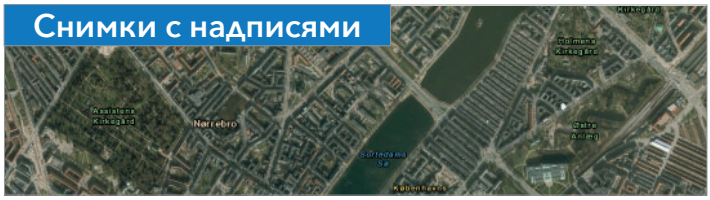
Непрерывные

Базовые карты покрывают всю земную поверхность, без зазоров и разрывов.

Спутниковые снимки

World Imagery предоставляет для многих частей Земли спутниковые и аэрофотоснимки без облаков в естественных цветах с разрешением не ниже одного метра, и космические снимки меньшего разрешения для всего мира.

Снимки с надписями



Такая же, как World Imagery, но на этой базовой карте для привязки даны также государственные границы и географические названия.

Улицы

Эта детальная карта дорожно-транспортной сети включает автострады, автомобильные и железные дороги, водные объекты, парки, достопримечательности, контуры зданий и административные границы, наложенные на рельеф с отмывкой.

Топографическая

На этой базовой карте показаны города, водные объекты, физико-географические объекты, парки, достопримечательности, автострады, автомобильные и железные дороги, аэропорты и административные границы, наложенные для привязки на почвенно-растительный покров и рельеф с отмывкой.

Тёмно-серое полотно

На такую тёмную базовую карту хорошо наносить слои с яркими цветами, чтобы использовался визуальный контраст с насыщенной графикой карты, и читателю было бы проще увидеть особенности ваших данных на тёмном фоне.

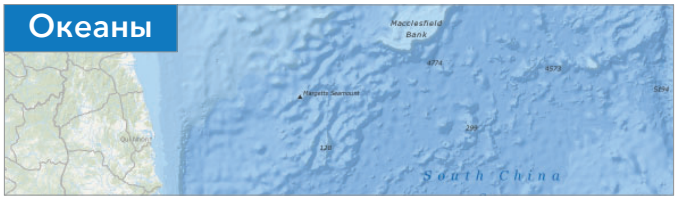
Светло-серое полотно

Как и её тёмно-серый аналог, эта базовая карта подходит для ярких цветов и надписей, которые хорошо смотрятся на нейтральной подложке. На обеих серых базовых картах ваши рабочие слои будут блистать.

Мир - Транспорт

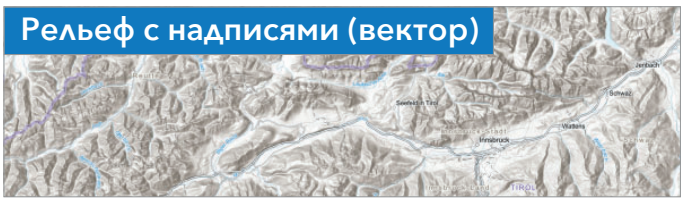
Эта основная карта предоставляет надписи транспортной сети и названия улиц, которые особенно удобны для наложения поверх спутниковых изображений.

Океаны



Базовая карта океанов Oceans, на которой показаны прибрежные районы и морское дно, используется ГИС-специалистами в качестве подложки для всего, что связано с океанами и морями.

Рельеф с надписями (вектор)



Являющаяся новинкой векторного формата быстрого отображения, эта базовая карта показывает рельеф с отмывкой, батиметрию и прибрежные водные объекты, имеющие контрастный фон, с политическими границами и географическими названиями.

OpenStreetMap

OpenStreetMap – открытый для всех проект по созданию бесплатной редактируемой карты мира. Волонтеры собирают данные с помощью GPS, знаний о месте и других бесплатных источников информации.

Топографические карты США

Данный набор представляет полезную базовую карту для различных целей, особенно для сельских районов США; самый высокий уровень детальности и подробности из других базовых карт.

USGS National Map

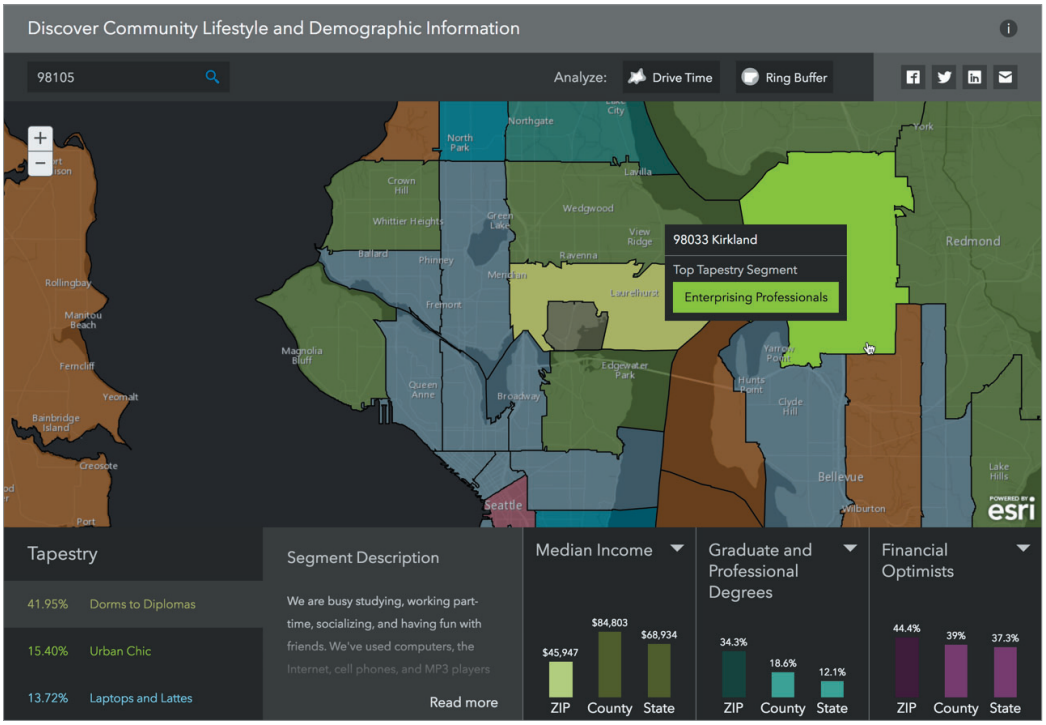
Эта составная топографическая базовая карта США по USGS содержит горизонтали, отмывку, леса и застроенные территории, а также векторные слои (административные границы, гидрографию и транспортную сеть).

Демографические данные

Данные о населении включают такую базовую информацию, как возрастной и национальный состав, но также и информацию о состоянии здоровья населения, достатке, расходах и политических взглядах. ArcGIS содержит сотни демографических показателей (глобальных), которые можно получать в виде карт, отчётов и необработанных данных и использовать для обогащения собственных карт.

Идея обогащения данных означает, что вы можете связать или присоединить демографию к своей географии. Эта возможность комбинировать свои данные с демографическими переменными, специфичными для изучаемой проблемы, открыла новый широкий путь не только для специалистов по потребительским рынкам, но и для всех – эпидемиологов, политологов, социологов и всех специалистов, желающих лучше понять определённые сегменты человеческого населения.

Специалисты по демографии обычно стремятся понимать тенденции населения не только по состоянию на данный момент времени, но и заглядывая в будущее. Как в дальнейшем изменится данная группа населения? Искусство прогнозов на текущий год базируется на проводимой каждые десять лет переписи населения США, данные которой тщательно обрабатываются экспертами по демографии в Esri. Одним из конечных результатов этой работы является Tapestry Segmentation, оживающая в приложении, показанном ниже.



Общий объем демографических данных в ArcGIS Online является олицетворением термина «большие данные». Задачей современных ГИС-разработчиков и исследователей данных является обработка и выборка из больших данных с целью получения информационных продуктов, использующих суммированные, фильтрованные и интерпретированные данные. Для этой задачи ГИС имеет огромное значение.

Доступные демографические данные США включают:

Обновлённая демография
Обновлённая демография – точные оценки на текущий год и предполагаемые показатели демографии США на пять лет, включая домовладения, доходы и жилищные условия.

Перепись населения и обследование американских общин
Данные по переписи и обследованиям американских общин используются для анализа влияния изменений населения на оказываемые услуги.

Tapestry Segmentation
Подробные описания жилых окрестностей, включая демографию, данные по стилям жизни и экономические факторы по 67 показателям.

Consumer Spending
Данные о продуктах и услугах, которые приобретают потребители. Включают одежду, еду и напитки, развлечения, товары для дома и услуги.

Market Potential
Включает тысячи товаров и услуг, которые желают потребители. Индекс потенциальных возможностей рынка измеряет поведение потребителей региона в сравнении со средним по США.

Retail Marketplace
Прямое сравнение продаж в розничных магазинах и трат потребителей, по отраслям. Измеряет разницу между спросом и предложением.

Бизнес-данные
Данные по местоположениям и статистике предпринимательства от компании "Дан энд Брэдстрит". Предоставляет данные по продажам, информацию о работодателях и классификацию индустрий.

Major Shopping Centers
Статистика по тысячам крупнейших торговых центров. Включает название, общий объём продаж и т.д.

Crime Indexes
Статистика по основным категориям правонарушений. Включает информацию по насилию, кражам и т.д.

Traffic Counts
Значения пикового и низкого объема транспортного трафика, проходящего через определённую точку или место на улице. Содержит более миллиона точек.

Demographic and Statistics Atlas
Этот атлас показывает тенденции в изменении населения – рост в некоторых частях США, и уменьшение в других.

Доступные глобальные данные включают:

Данные демографии для всего мира
Новейшие демографические данные по общей численности населения, численности семей, доходам домовладений, уровне образования, семейном положении, типе домовладения, безработице и т.д.

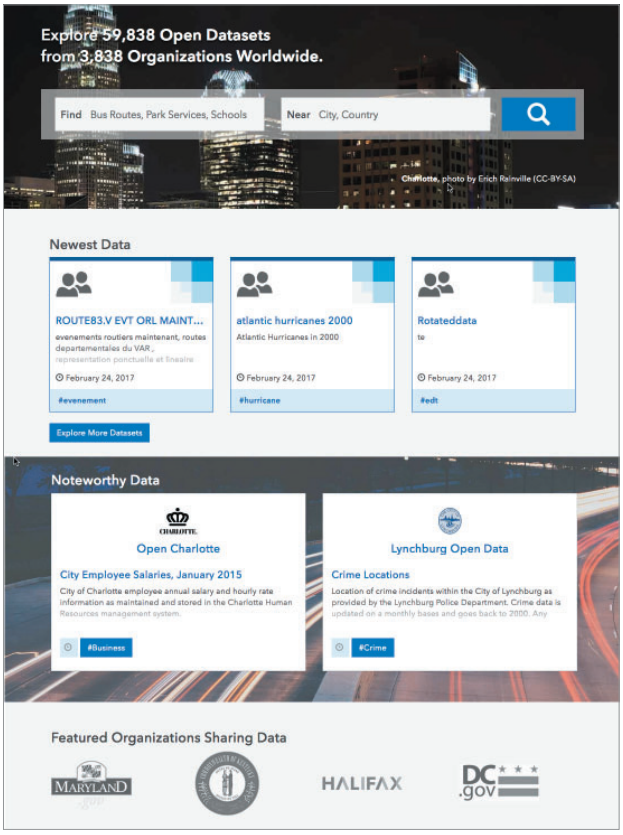
Global Spending
Общее количество потраченного на душу населения по таким категориям, как еда, одежда, содержание жилья, медицина, электронные устройства и т.д.

Открытые данные

Ресурс Open Data позволяет организациям использовать платформу ArcGIS для предоставления широкой аудитории открытого доступа к своим геопространственным данным. Организации используют ArcGIS Online, чтобы создавать собственные веб-сайты, а также выбирать группы Open Data для публикации определенных элементов. Широкая аудитория может использовать сайты Open Data для поиска по теме или расположению, загружать данные в различных форматах и просматривать их на интерактивной карте или в таблице. Приведём несколько примеров.

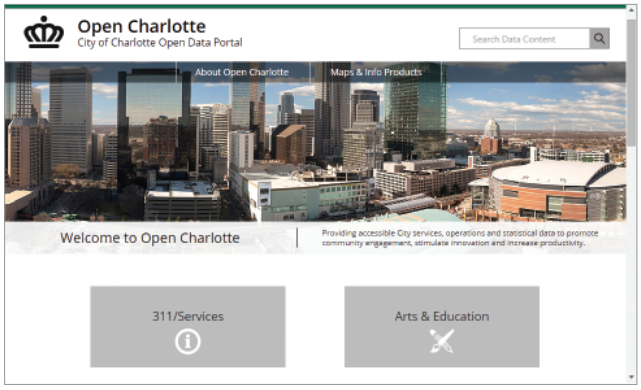
Сообщество ArcGIS Open Data

Сообщество ArcGIS Open Data предоставляет доступ к десяткам тысяч открытых правительственных наборов данных для тысяч организаций. И это число растет с каждым днем.



Maryland Open Data

Open Charlotte



Спутниковые снимки

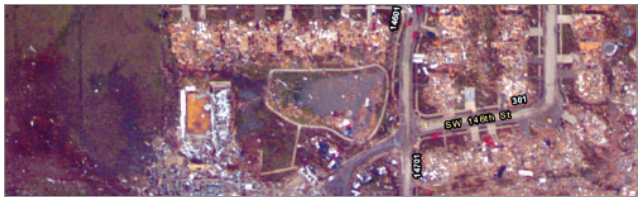
На самом примитивном уровне снимки – это просто фотографии Земли. Изображения могут быть моментальными или сниматься через определённые промежутки времени, что позволяет нам измерять и контролировать изменения. Каждое изображение содержит огромное количество информации и может быть одним из самых быстрых способов сбора данных.

При интеграции с ГИС изображения охватывают огромное количество данных о нашем мире в виде космических снимков, материалов аэрофотосъёмки и данных наземных сенсоров. Изображения представляют земную поверхность в виде цифровых фотографий, состоящих из миллионов пикселов. У спутниковых и аэрофотоснимков есть пространственная привязка, позволяющая накладывать их на соответствующие области нашей планеты.

Благодаря тому, что снимки уникально отображают земную поверхность, наш мир можно изучать и анализировать с различных точек зрения. В зависимости от спутниковых сенсоров, снимки могут предоставлять изображения как в видимых, так и в невидимых частях электромагнитного спектра. Это позволяет интерпретировать то, что не видно невооруженным глазом. Мы можем наблюдать наличие или отсутствие воды, классы растительного покрова и урбанизации, присутствие определенных минералов, антропогенное воздействие, состояние растительности, изменения ледового покрова и водных ресурсов, и множество других факторов. Снимки даже позволяют автоматизировать построение 3D-представления нашей планеты.

Благодаря непрерывности коллекций снимков, мы имеем возможность отслеживать и измерять изменения во времени. Более подробную информацию о спутниковых изображениях и ГИС можно получить в Главе 8 этой книги, а также в *Изображения в ArcGIS*.

Фотосъёмка

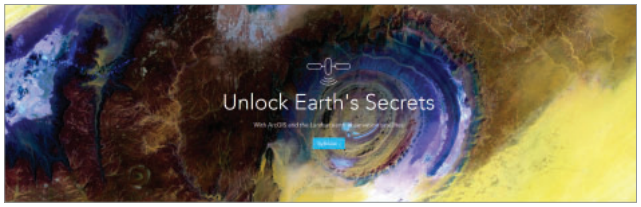


Аэрофотосъёмка исторически осуществлялась на фотоплёнку, а теперь стала цифровой. Появились снимки и видео, заснятые дронами. После торнадо, случившегося в Оклахоме в мае 2014 года, обновлённые снимки появились в интернете буквально через сутки.

Спутниковые

Использование спутниковых изображений для изучения Земли недавно получило широкий всплеск благодаря увеличению количества новых спутников, получающих изображения, и улучшению в ПО по визуализации и анализу этих снимков.

Спектрозональные



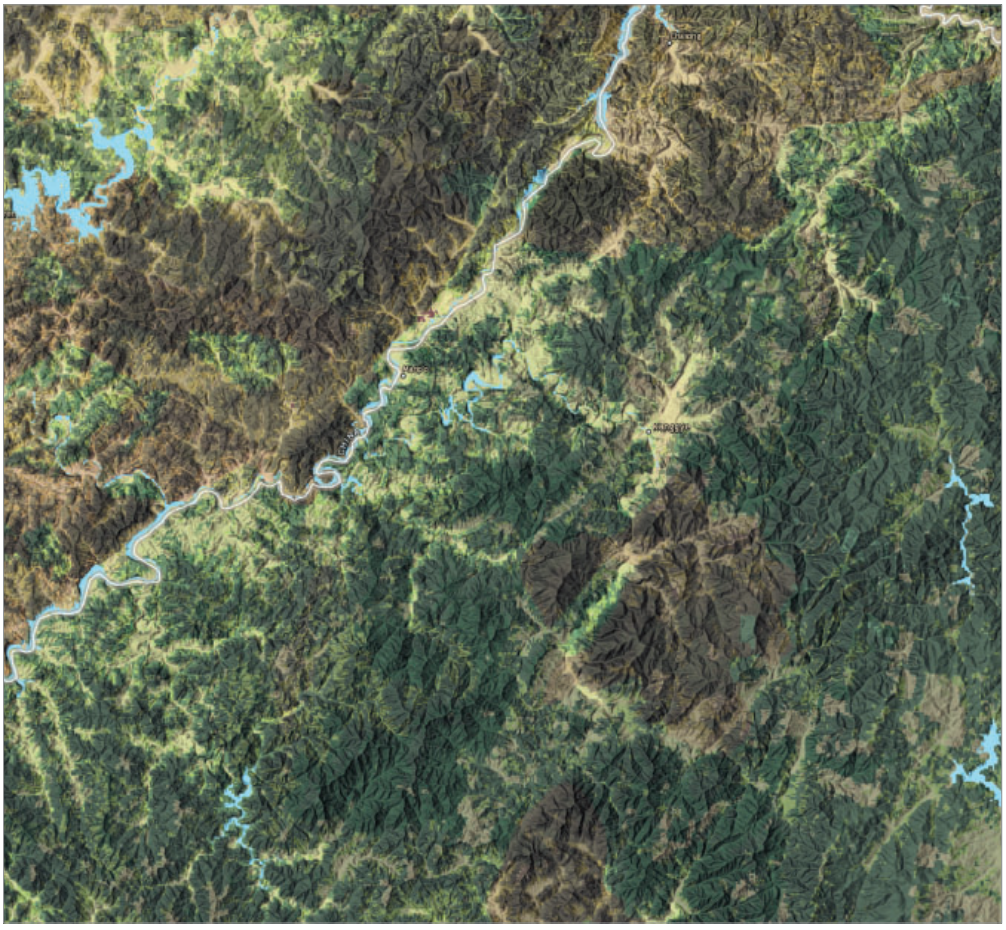
Электронные сенсоры на спутниках и самолётах видят гораздо больше, чем человеческий глаз; информация собирается по спектральным каналам. После того, как канал захвачен сенсором в виде изображения, невидимые каналы можно отобразить в таких цветах, которые мы видим.

Ландшафты

Слои ландшафтного анализа

Ландшафтный анализ подводит фундамент под наши усилия по планированию землепользования, вовлечению в управление природными ресурсами, и лучшему пониманию наших отношений с окружающей нас средой. Esri взяла лучшие имеющиеся данные из многих открытых источников данных и преподносит их в виде простой для использования совокупности наборов ГИС-данных.

Слои карт в этой группе предоставляют информацию о природных системах, растениях и животных, а также о влиянии и последствиях использования человеком тех ресурсов, которые определяют ландшафт Соединенных Штатов и остального мира.



Ecological land units (ELU) показывают экологическую и физико-географическую информацию о Земле. Они обеспечивают основу для учета прогнозных запасов углерода и почвообразования, а также таких важных факторов риска, как деградация окружающей среды. ELU также используются для изучения экологического разнообразия, редкости и эволюционной изоляции. Например, мы можем определить самые разнообразные ландшафты с точки зрения пространственных объектов уникальных единиц экосистем. (Здесь показана Северная Корея.)

Слово профессионалу: Ричард Саул Вурман

Карта – это ставшая понятной модель

Существует мнение, что чем больше всего добавлено на карту, тем она лучше, но существую случаи, когда верно противоположное утверждение. Соберите вместе две модели – и вы обнаружите третью. Если собрать вместе слишком много данных, никаких закономерностей вообще не будет видно.

Простая фраза "понимание предшествует действию" казалась банальным замечанием, но она прижилась. Приведём пример, иллюстрирующий, почему так важна эта идея.

По мере увеличения трафика в городах строят новые проспекты и автострады. Но решает ли это проблему? Или это способствует увеличению продаж автомобилей, которые ещё сильнее переполняют наши улицы, потребляя топливо и усиливая загрязнение? Дополнительные полосы для движения лишь притягивают дополнительный транспорт. Проблему не поняли, а действие уже предприняли.

Понимание предшествует действию. Это основа приложения Urban Observatory, о котором я давно мечтал и лишь недавно реализовал при помощи моих друзей из Esri. Это очень простая идея. Но простая не означает упрощённая. На самом деле, она может быть поучительной. Так я чувствую. А ГИС – ключ в это царство. ГИС трансформирует картографию в универсальный язык и даёт возможность задавать вопросы и получать ответы в визуальной форме. На самом деле, ГИС позволяет нам лучше задавать вопросы.

Ричард Саул Вурман – американский архитектор и графический дизайнер. Он написал и оформил более восьмидесяти книг, а также является соучредителем конференции TED (Technology, Entertainment, and Design) и ряда других конференций. Дело его жизни – понятное представление информации, поэтому Вурман всегда интересовался картами, картографией и дизайном, а в сотрудничестве с Esri создал приложение Urban Observatory, основанное на платформе ГИС.

Изучаем приложение Urban Observatory

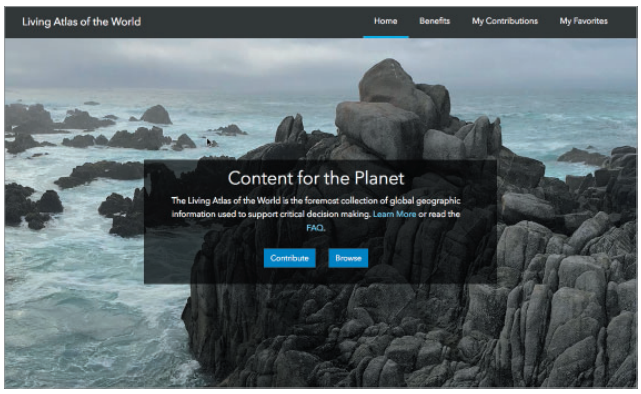
Ричард Урман и Джек Даджермонт обсуждают Urban Observatory

Быстрый старт

Как использовать и внести свой вклад в экосистему ГИС-данных

Обзор Living Atlas

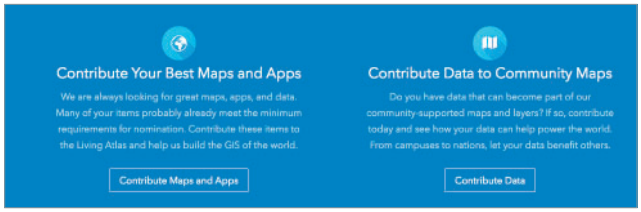
ArcGIS содержит Living Atlas для всего мира с прекрасными качественными картами и слоями по сотням различных тематик. Их предоставляет компания Esri, наши партнёры и сообщество пользователей ArcGIS. Ресурсы Living Atlas проходят проверку, поэтому там вы найдёте качественную информацию для своих приложений ArcGIS.



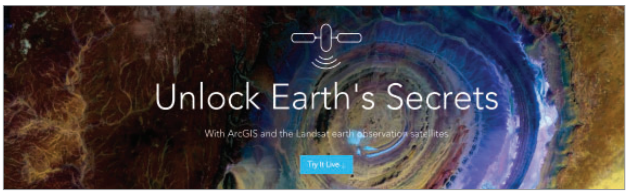
Коллекции карт, слои умных карт, снимки, инструменты и приложения, созданные пользователями ArcGIS по всему миру, Esri и его партнерами, доступны в [livingatlas.arcgis.com.](livingatlas.arcgis.com)

Внесите свой вклад в Living Atlas

Вы тоже можете помочь и обогатить Living Atlas своими картами и приложениями. Чтобы поделиться элементами своих ресурсов с сообществом ArcGIS, отправьте свои карты и приложения, опубликованные в ArcGIS Online, на рассмотрение нашим кураторам.



Раскройте секреты Земли при помощи снимков Landsat



Landsat видит Землю уникальным образом. Он снимает все местоположения на земной поверхности, открывая скрытые особенности чего бы то ни было, от вулканической деятельности до разрастания городов.

Карты сообщества

Слои карт высокого масштаба добавляют контекст и увеличивают удобство пользования базовыми картами. Данная карта-история описывает эти слои карт, объекты и выбранные сайты-участники, и предоставляет примеры практического применения.

Вебинар сообщества Living Atlas Community

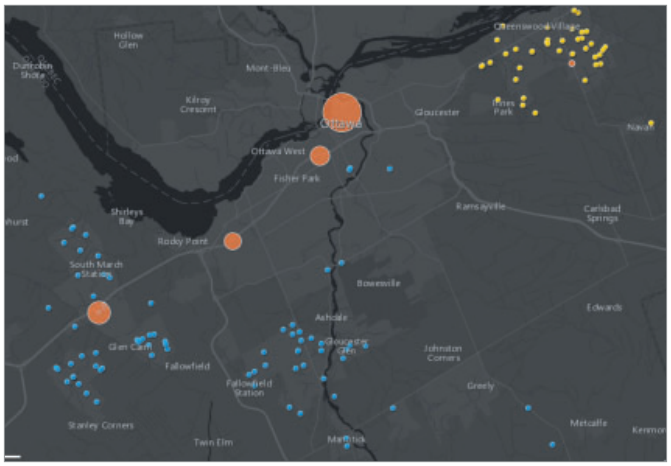
Вебинар продолжительностью 1 час об использовании Living Atlas

Уроки Learn ArcGIS

Выполните демографический анализ, используя демографические данные из ArcGIS, для города Оттава, Канада

Представьте себе, что вы являетесь директором по маркетингу сети салонов красоты в Оттаве, Канада. Владельцы недавно открыли новый салон, прибыль от которого пока не соответствует ожиданиям – от вас требуется привлечь подходящую базу постоянных клиентов. На последней выставке новинок в индустрии моды и красоты ваш стенд привлек много посетителей и вам удалось собрать большой список контактов потенциальных клиентов. Вы хотите обработать этот список, выявить тех, кто действительно может стать постоянными клиентами нового салона и отправить подарочные образцы вашей продукции, чтобы подтолкнуть их к приобретению услуг.

Для этого вы используете ArcGIS Maps for Office и визуализируете местоположение салона на карте в Microsoft® Excel. Вы также добавите точки местоположений новых возможных клиентов и обогатите данные информацией по демографии, чтобы гарантировано привлечь заинтересованных клиентов. Вы проанализируете данные и определите клиентов, проживающих на расстоянии недолгой поездки на автомобиле до вашего салона. Далее, вы отфильтруете результаты и выберете клиентов, удовлетворяющих вашим запросам, из которых далее сформируете список рассылки образцов продукции. И наконец, вы добавите слайд с динамической картой в презентацию Microsoft PowerPoint, чтобы показать результаты выполненной работы вашему руководству



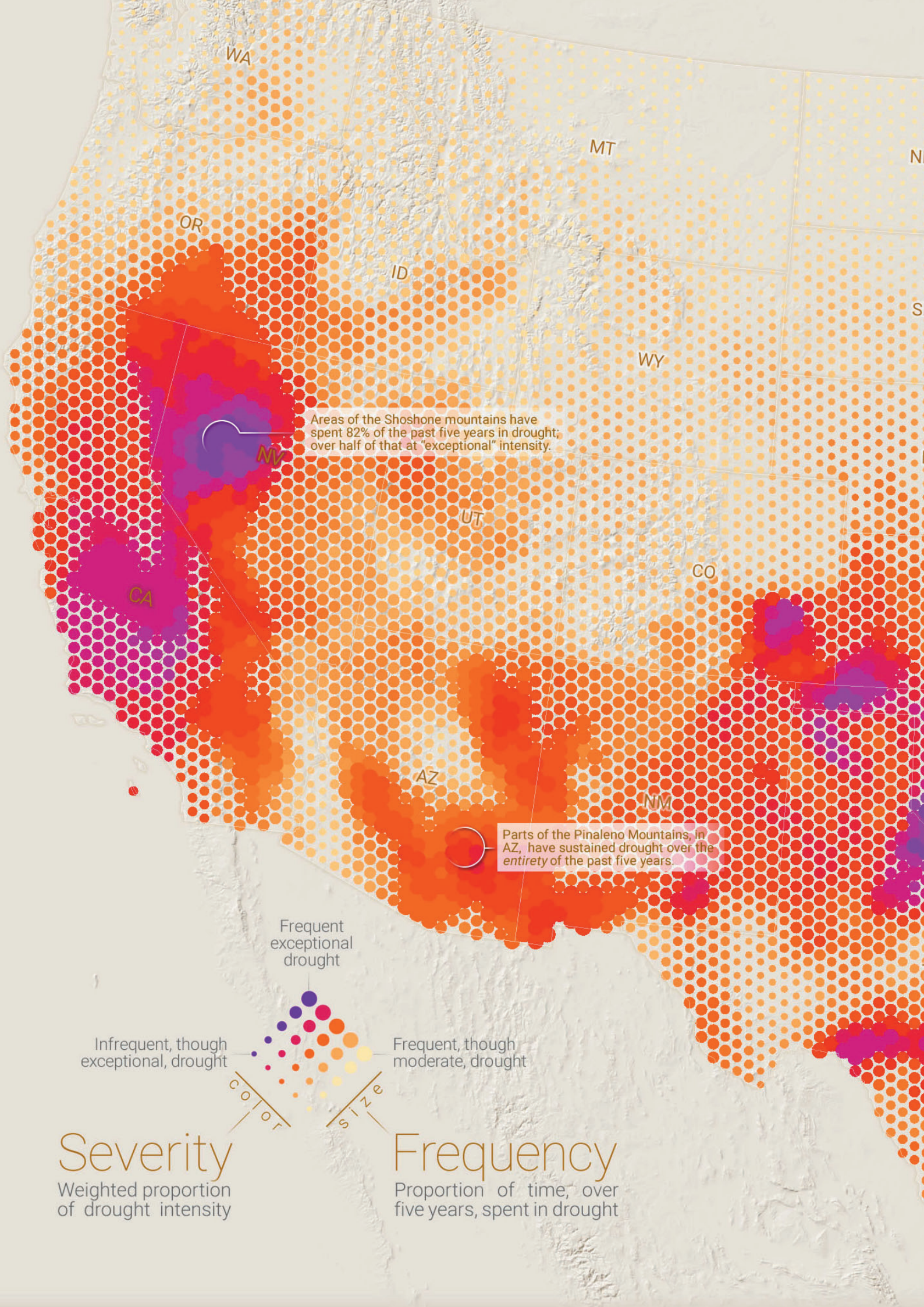
Вы приобретете навыки в следующих областях:

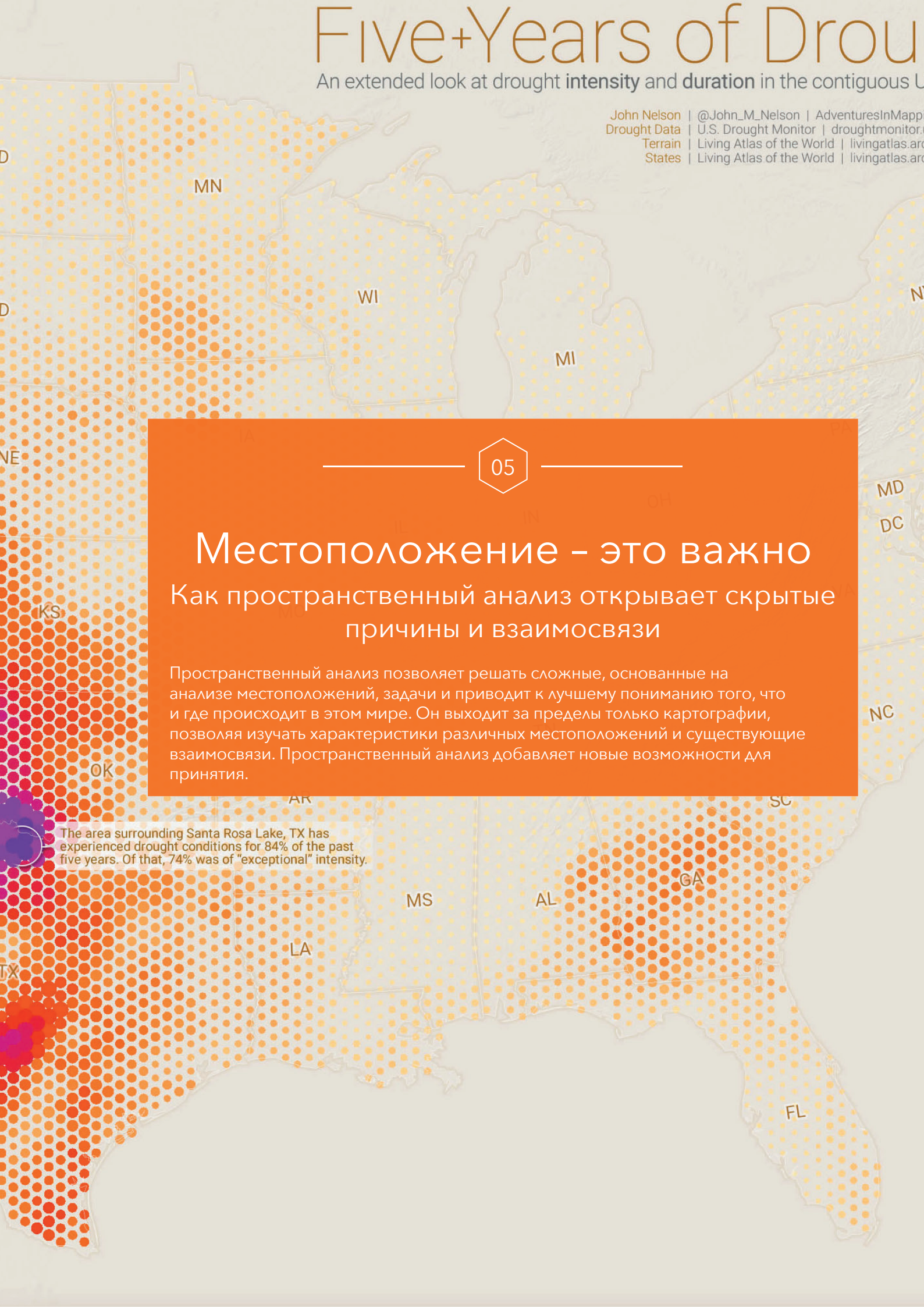
- Создание карт на основе данных Excel
- Настройка карты для выделения определенных объектов
- Настройка всплывающих окон
- Обогащение данных с использованием демографической информации ArcGIS
- Выполнение анализа времени в пути для поиска ближайших объектов
- Применение фильтров к данным для создания нового векторного слоя
- Загрузка карты в ArcGIS
- Добавление динамической карты на слайд PowerPoint

Вам потребуется:

- Роль администратора или издателя в организации ArcGIS
- ArcGIS Maps for Office
- Приблизительное число сервисных кредитов ArcGIS: 20-25
- Предполагаемое время: от 30 минут до часа

Начать урок


WA
MT
OR
ID
WY
NV
CA
UT
CO
AZ
NM
Areas of the Shoshone mountains have spent 82% of the past five years in drought; over half of that at "exceptional" intensity.
Parts of the Pinaleno Mountains, in AZ, have sustained drought over the *entirety* of the past five years.
Frequent exceptional drought
Infrequent, though exceptional, drought
Frequent, though moderate, drought
COLOR
SIZE
Severity
Weighted proportion of drought intensity
Frequency
Proportion of time, over five years, spent in drought



05

Местоположение – это важно

Как пространственный анализ открывает скрытые причины и взаимосвязи

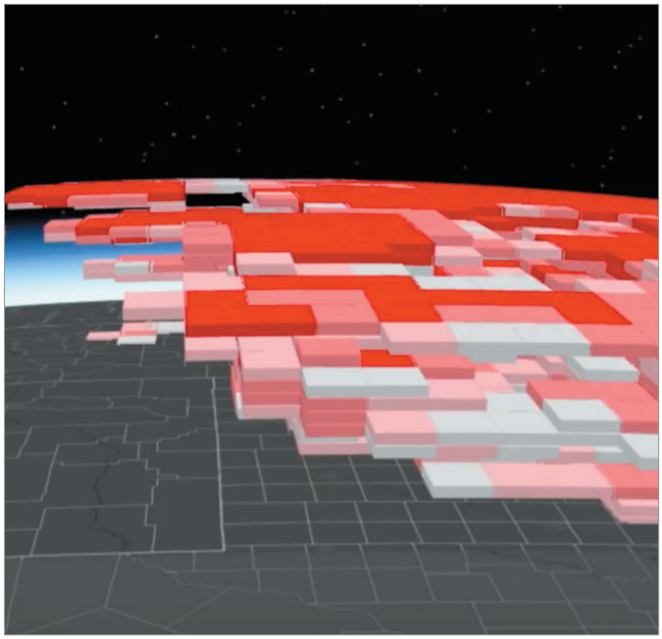
Пространственный анализ позволяет решать сложные, основанные на анализе местоположений, задачи и приводит к лучшему пониманию того, что и где происходит в этом мире. Он выходит за пределы только картографии, позволяя изучать характеристики различных местоположений и существующие взаимосвязи. Пространственный анализ добавляет новые возможности для принятия.

Географический анализ

Если взглянуть на карту преступлений в городе, можно ли понять, в каких областях самый высокий уровень преступности? Или, изучая другие типы информации, например, о демографии, о местоположениях школ или парков, можно ли определить наилучшее место, где купить новый дом? Всякий раз при взгляде на карту мы, на самом деле, начинаем превращать карту в информацию, анализируя ее содержание: ища закономерности в распределении, определяя тренды или делая выводы. Такой процесс называется "пространственным анализом", это наше естественное восприятие рассматриваемой карты.

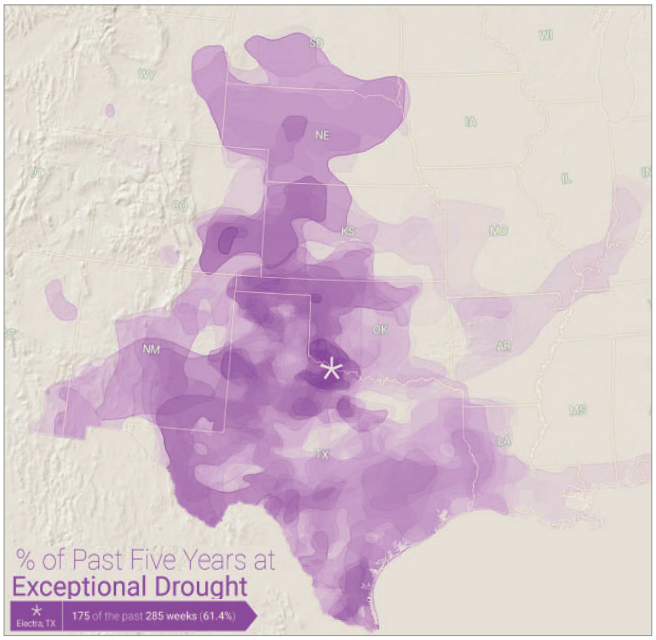
Пространственный анализ является самым интригующим и замечательным аспектом ГИС. С его помощью можно сочетать информацию из различных независимых источников и извлекать качественно новую информацию (результаты), применяя сложные комбинации пространственных операций. Обширная коллекция инструментов пространственного анализа помогает найти ответы на сложные вопросы, связанные с организацией пространства. При помощи статистического анализа можно понять, являются ли наблюдаемые закономерности значащими. Можно проанализировать различные слои и рассчитать пригодность места для определенного типа человеческой деятельности. А применяя анализ изображений, можно выявить изменения, произошедшие со временем. Эти и многие другие инструменты, являющиеся частью ArcGIS, позволяют рассматривать критически важные вопросы и решения, не предусматриваемые простым визуальным анализом. Ниже приведены несколько базовых методик пространственного анализа и примеры их использования на практике.

Определение отношений



В этом 3D анализе горячих точек за 20 лет исследований ураганов на территории США вертикальная ось z используется для отображения времени, т.е., при повороте вправо в 3D-вьюере, отображаются две декады с изменениями активности ураганов.

Изучение и описание местоположений и событий

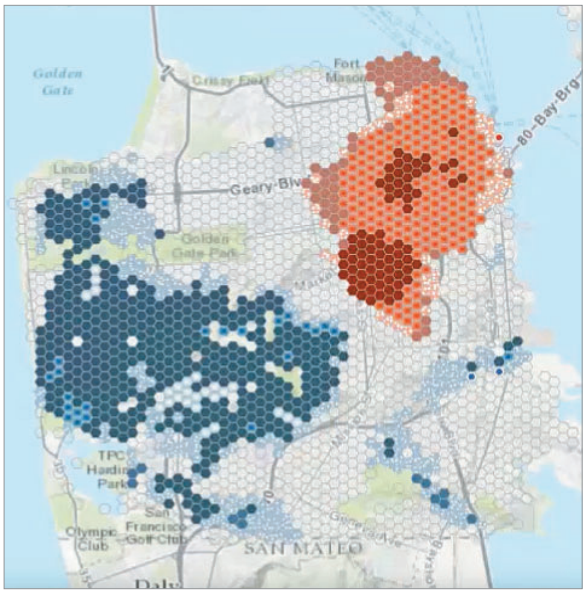


Используя данные, полученные National Drought Mitigation Center от различных агентств, эта карта представляет засухи различной степени в Техасе с 2011 по 2016.

Определение и количественная оценка закономерностей

Этот анализ трендов пространства-времени по ДТП во Флориде учитывает время дня и дорожные условия, что позволяет определить новые горячие точки.

Прогнозирование



Статистический анализ может выявить закономерности в событиях, которые кажутся случайными и не связанными друг с другом, например, преступления в Сан-Франциско.

Поиск наилучших местоположений и путей

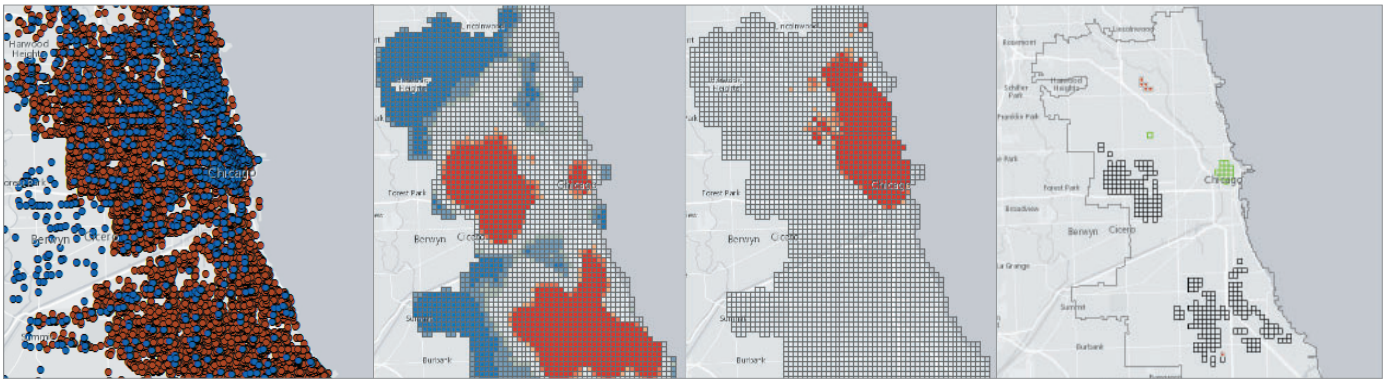
ГИС-анализ используется для изучения эффективности обслуживания жителей Атланты общественным транспортом. Любой, кто ездит на работу, понимает, что время дня имеет большое значение. Вы можете использовать эту карту-историю для изучения уровня обслуживания в различные интервалы времени.

Как применяется пространственный анализ?

Задаем вопросы, получаем ответы

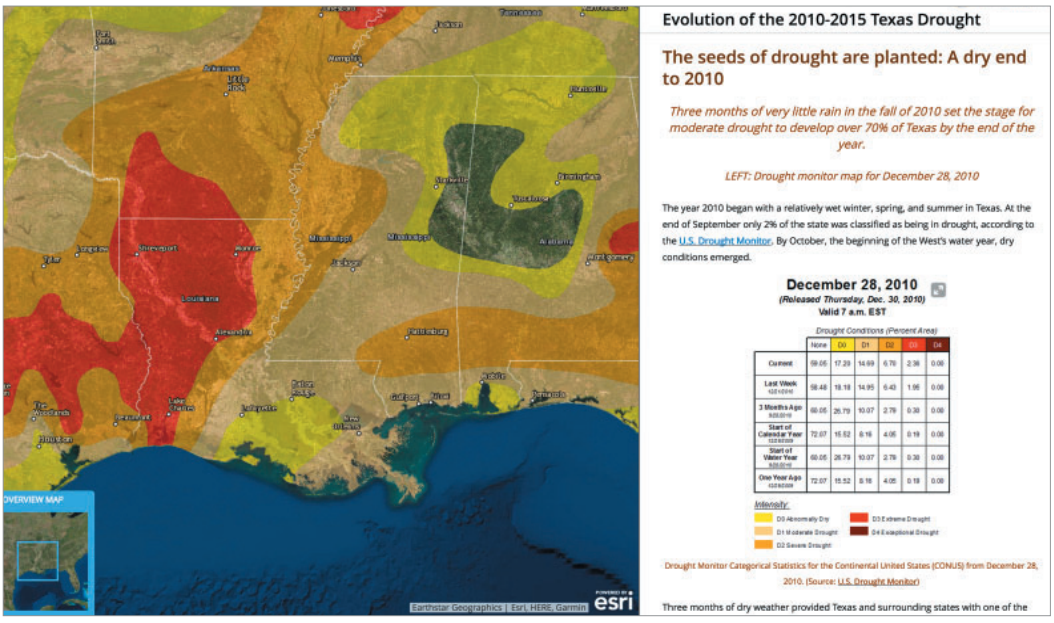
Пространственный анализ применяется во всем мире для получения новой информации и принятия обоснованных решений. Организации, использующие в своей работе пространственный анализ, представляют широкий спектр человеческой деятельности – это государственное и местное управление, национальные агентства, разнообразный бизнес, инженерно-технические компании, колледжы и университеты, НПО – список можно продолжать. Вот несколько примеров.

Изучение преступности



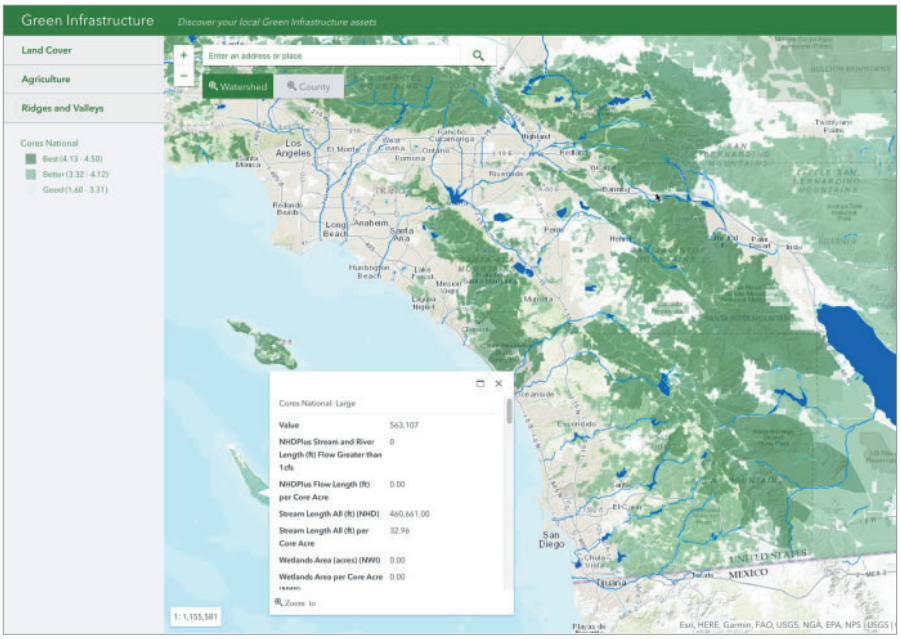
Модель пространственного взаимодействия определяет горячие точки преступности в Чикаго.

Анализ засухи



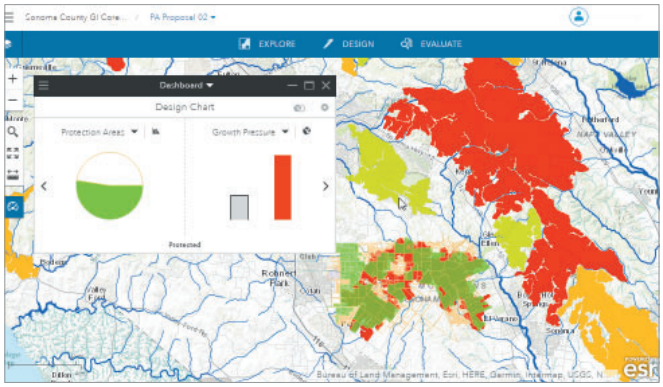
В этом временном анализе развития засух в 2010–2015 годах в Техасе применяются методы как растрового, так и векторного анализа. Проект оказался успешным благодаря привлечению внимания к окончательному информационному продукту: карте-истории.

Природная инфраструктура



Инициатива Esri по изучению природной инфраструктуры позволила запустить разработку данных по критически важным участкам размером в 100 акров, называемым "центрами нетронутой природы" по континентальной территории США. Это позволило обеспечить свободный доступ к данным, которые могут использоваться как источник для планирования землепользования и создания информационных продуктов, которые позволят широкой публике понять важность сохранения оставшихся уголков нетронутой природы.

Планирование землепользования



GeoPlanner℠ for ArcGIS® - это приложение для планирования, используемое для оценки различных вариантов землепользования в местном и региональном масштабах. На этом рисунке показан сценарий, когда предлагаемые к охране области (светло-зеленый) находятся в районах с высокой степенью роста численности населения.

Автоматическая интерпретация данных

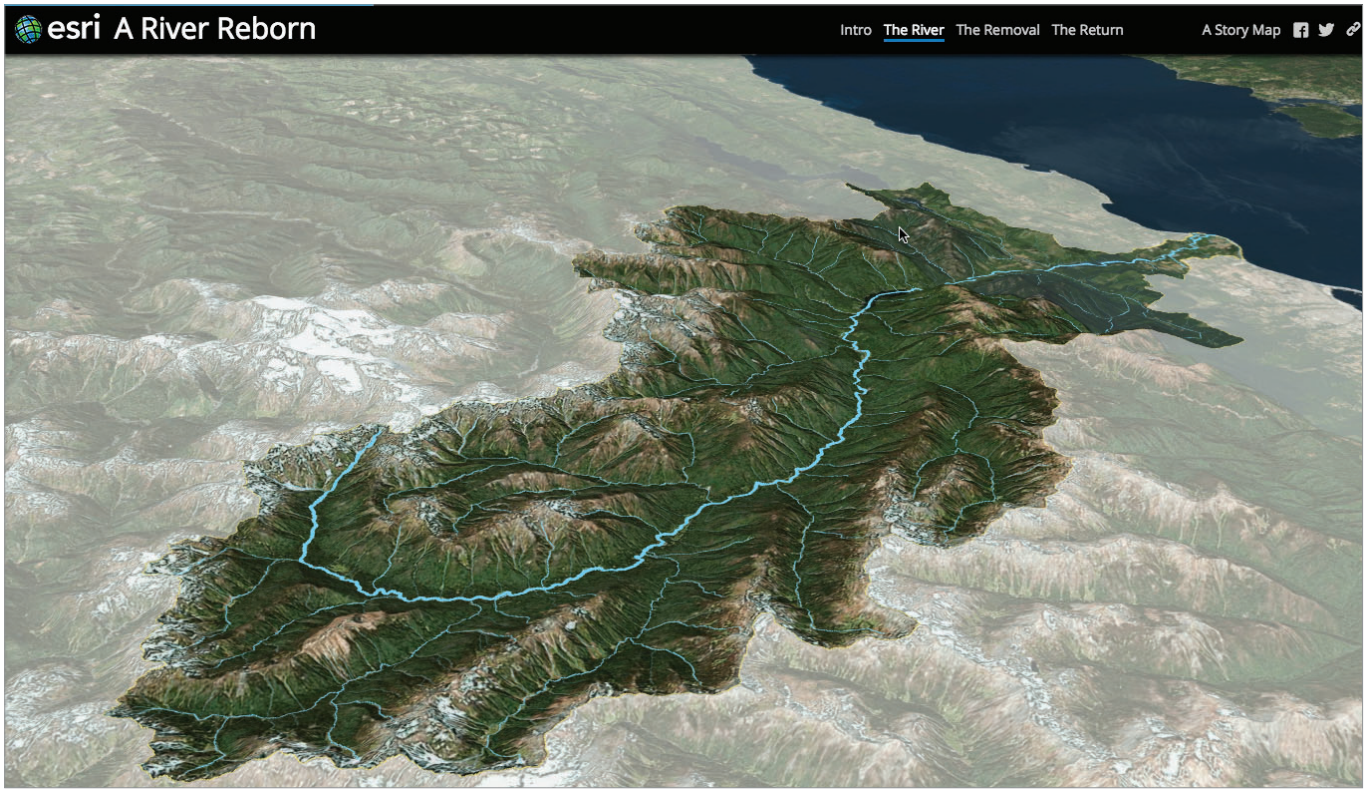
GeoDescriber анализирует слои рельефа в Living Atlas of the World для создания краткого описания характеристик наиболее важных элементов ландшафта.

Визуализация

Что может показать карта?

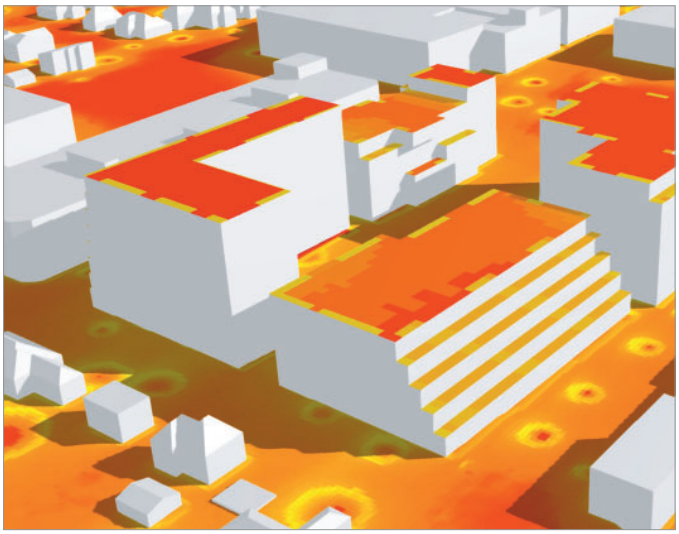
Очень часто, создавая карту вы, на самом деле, выполняете анализ. Это происходит потому, что задумывая карту, вы ставите перед собой определенную цель. У вас есть вопрос, на который вы хотите получить ответ при помощи карты. Например, где болезнь повредила деревья? Какие населенные пункты находятся на пути распространения пожара? Или где находятся области с высоким уровнем преступности? К тому же, при создании карты, как и при выполнении анализа, вы принимаете решение о том, какую информацию включить на карту, и как ее представить. Эффективная визуализация очень важна для донесения до пользователя результатов работы и сообщений в привлекательном и понятном виде.

Визуальный анализ и анализ видимости



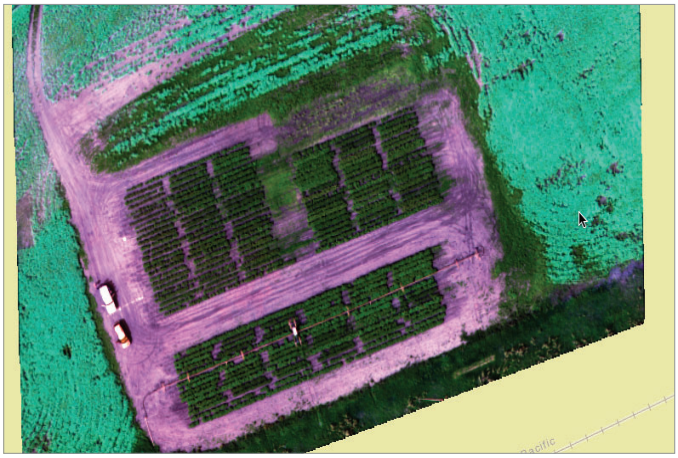
На отображаемой в 3D-пространстве поверхности можно идентифицировать значение фона, на котором драпируются данные, и анализировать их. На этой сцене показано изображение водосборного бассейна и реки, наложенное на цифровую модель рельефа.

Визуализация подверженности солнечной радиации



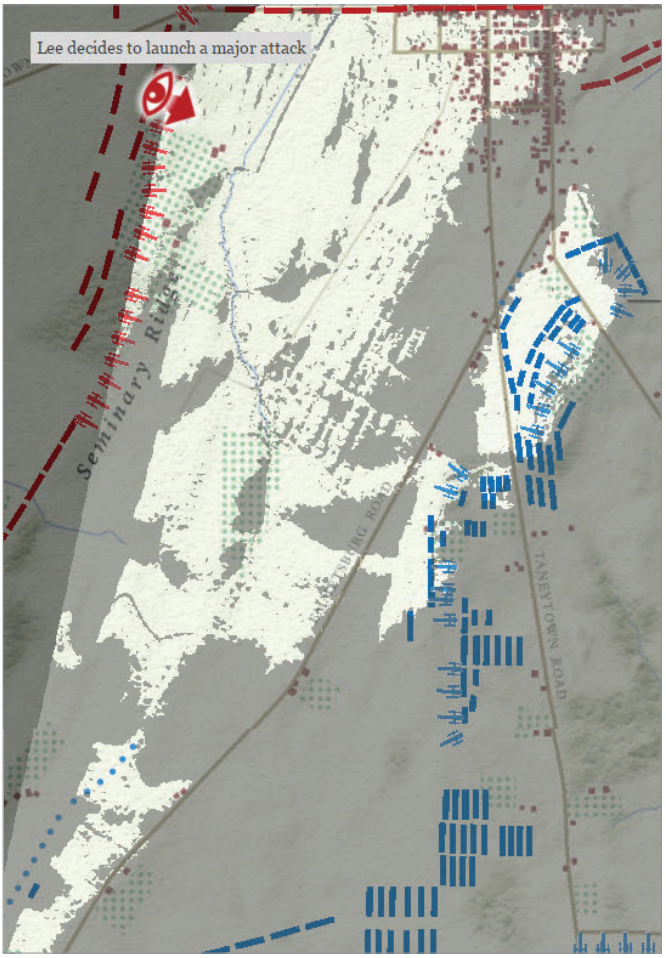
Инструменты солнечной радиации в ArcGIS позволяют наносить на карту и анализировать потенциальные точки для генерации электроэнергии с помощью солнечных панелей. (Здесь показан Нейпервилл, Иллинойс.)

Оценка состояния урожая



С помощью мультиспектральных изображений вы сформируете новый взгляд на состояние и качество сельскохозяйственных посевов. С использованием индекса NDVI показано состояние посадок картофеля и рапса в Саскачеване, Канада.

Вычисление видимости



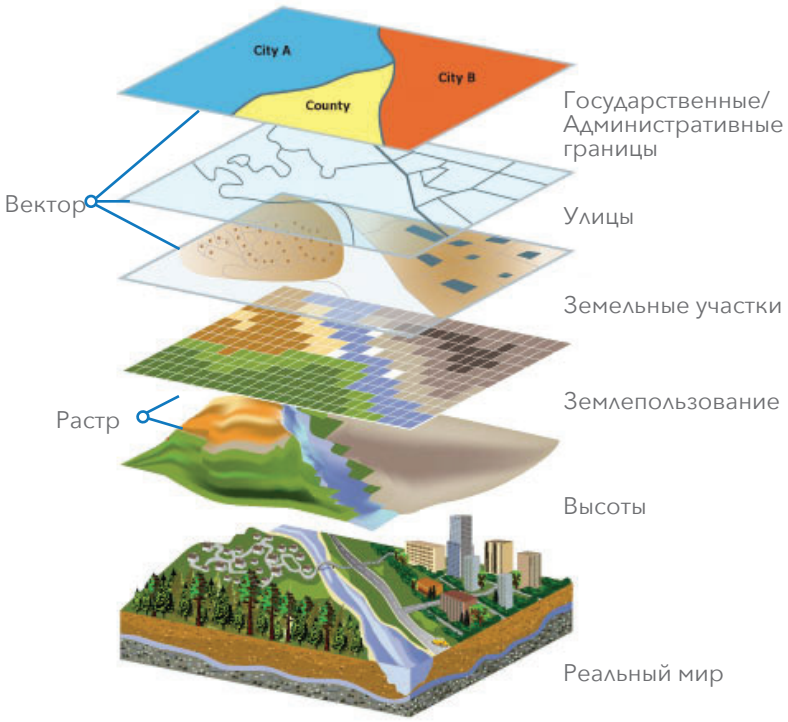
Эта интересная карта-история, используя ГИС-анализ видимости, рассказывает о судьбоносной битве при Геттисберге, произошедшей во время Гражданской войны в США. В момент, когда генерал Роберт Ли (его местоположение отмечено красным глазом) собирался вступить в бой с войсками Союза, он мог видеть только войска противника, расположенные в окрашенных светлым цветом территориях, а области серого цвета, в которых располагалась большая часть войск Союза, в это время не были видны. Историки, используя свои заметки, карты битвы и обычный слой рельефа, смогли раскрыть тайну, почему же Ли вступил в битву, в которой у него изначально практически не было шансов.

Пространственный анализ и пространственные данные

Большинство данных и измерений можно увязать с местоположениями, и поэтому их можно разместить на карте. При использовании пространственных данных вы знаете и том, что они собой представляют, и о том, где они находятся. Реальный мир может быть представлен дискретными данными, хранящими их точное географическое положение (они называются "векторными данными"), или непрерывными данными, изображаемыми как регулярная сетка (они называются "растровыми данными"). Естественно, основные свойства анализируемых явлений влияют на выбираемый вид их наилучшего представления. Окружающая природная среда (рельеф, температура, осадки) часто отображается при помощи растровых сеток, тогда как антропогенная среда (дороги, строения) и административные данные (округа, избирательные участки) чаще представляются в виде векторных данных. Кроме того, к данным можно присоединить информацию, описывающую каждое местоположение, она именуется "атрибутами".

В ГИС каждый набор данных управляется как слой, его можно графически скомбинировать при помощи аналитических операторов (*анализ наложения*). ГИС дает возможность работать со всеми этими слоями в целях изучения вопросов и поиска ответа на них, путем комбинирования слоев при помощи операторов и отображения.

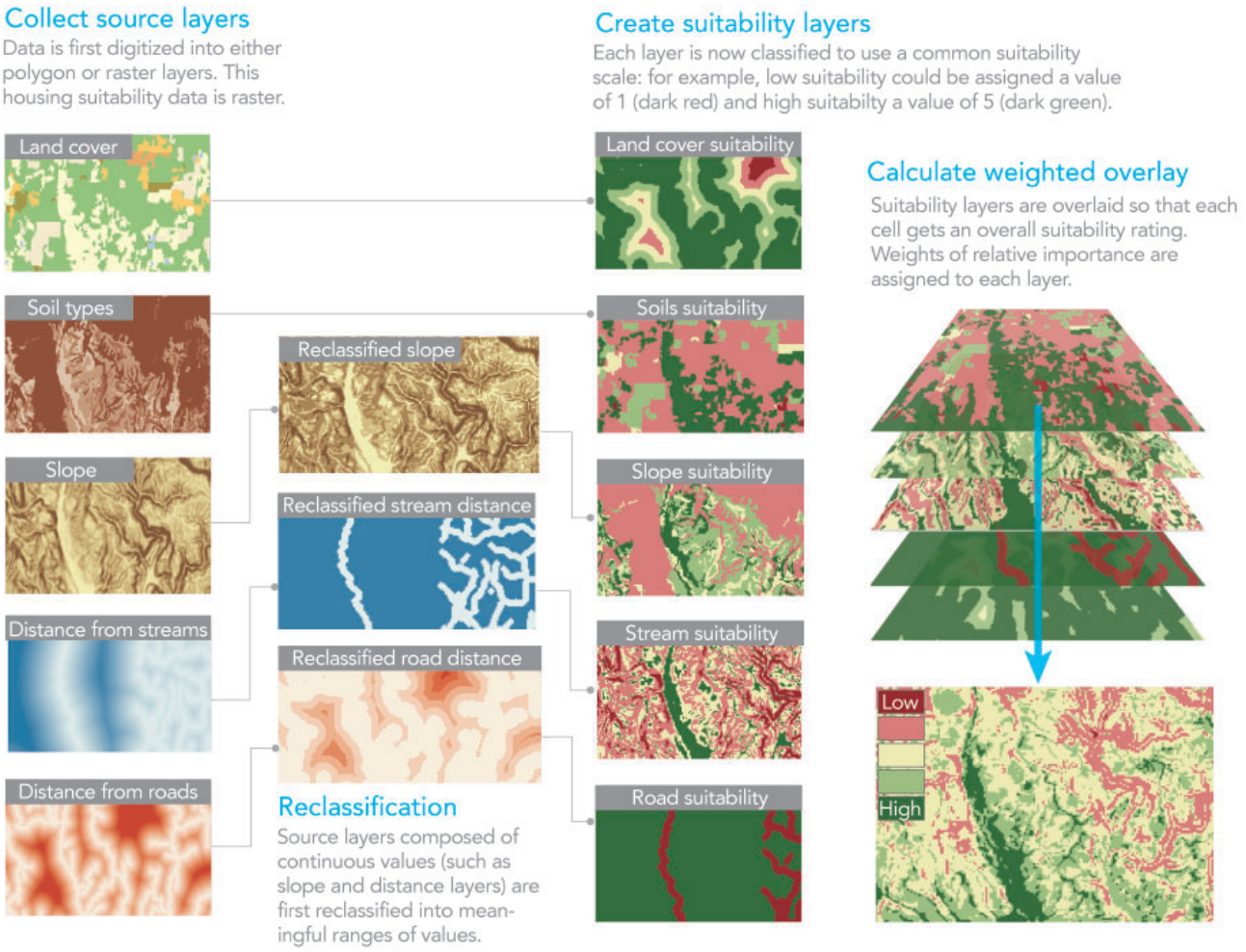
Кроме информации о местоположении и атрибутах, пространственные данные обязательно содержат геометрические и топологические свойства. К геометрическим свойствам относятся положение и измерения, такие как длина, направление, площадь и объем. Топологические свойства представляют пространственные отношения, такие как связность, смежность и совпадение. Используя эти пространственные свойства, можно задать еще больше вопросов разного типа и получить новую аналитическую оценку данных.



Основополагающая концепция пространственного анализа - наложение слоев, содержащих различные виды данных, и сравнение их друг с другом на основе расположения объектов. Слои взаимосвязаны друг с другом в том смысле, что они привязаны к реальному географическому пространству.

Структура анализа наложения

GIS analysis can be used to answer questions like: Where's the most suitable place for a housing development? A handful of seemingly unrelated factors—land cover, relative slope, distance to existing roads and streams, and soil composition—can each be modeled as layers, and then analyzed together using weighted overlay, a technique often credited to landscape architect Ian McHarg.



Как выполняется пространственный анализ

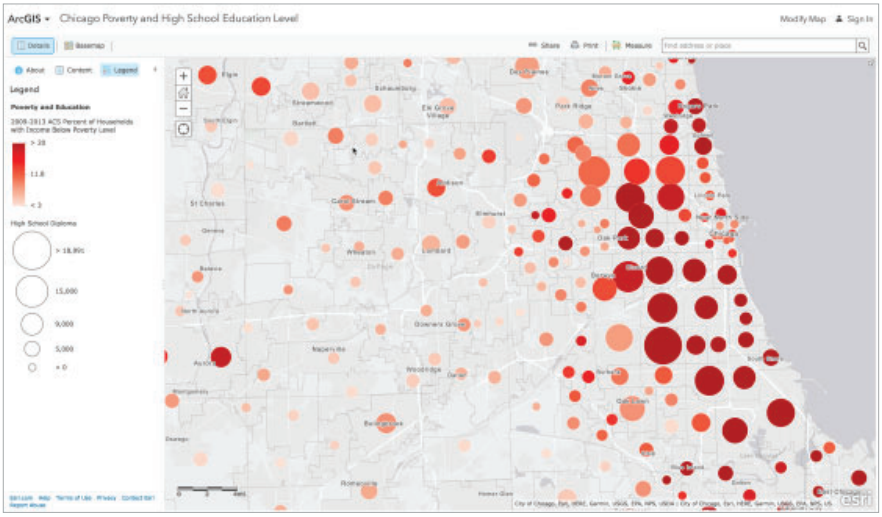
Реальная сила ГИС - это возможность проведения анализа. Пространственный анализ - это процесс, в котором проблема моделируется географически, результаты рассчитываются компьютером, затем вы изучаете и исследуете их. Этот тип анализа очень эффективен для оценки географической пригодности местоположений для определенных целей, оценки и прогнозирования прибыли, интерпретации и понимания изменений, определение важных закономерностей, скрытых в данных и т.д.

Основная идея состоит в том, что вы можете начать применять пространственный анализ сразу же, даже если вы новичок в ГИС. Главная цель – научиться решать проблемы пространственно. Несколько фундаментальных рабочих процессов пространственного анализа: *изучение пространственных данных*, *моделирование с помощью инструментов ГИС* и *решение пространственных проблем*.

Изучение пространственных данных

Изучение пространственных данных включает взаимодействие с наборами данных и карт, связанных с решением определенного вопроса, что затем дает вам возможность визуализировать и изучать географические данные и результаты анализа, в которых содержится ответ на вопрос. Это позволяет вам получить новые знания и глубже разобраться в своих данных. Изучение пространственных данных включает работу с интерактивными картами и связанными таблицами, диаграммами, графиками и мультимедиа. Это позволяет интегрировать географический взгляд и статистические данные из атрибутов. Это многократный процесс интерактивного изучения и визуализации карт и данных.

Умная картография - один из ключевых способов изучения данных, которое проводится в ArcGIS. Это интересный процесс, который позволяет вам взаимодействовать с данными в контексте символики карт. Умные карты встраиваются в процессы обработки данных и дают преимущества продвинутой визуализации и эффективные способы просмотра и взаимодействия с информацией, которые позволяют увидеть различные результаты, в частности, распределение данных.



Умная картография позволяет выбрать несколько атрибутов в данных и показать закономерности по каждому атрибуту на одной и той же карте, используя как размер, так и цвет символов для демонстрации различий (картография с двумя переменными). *Это очень полезно для эффективного анализа данных и позволяет вам рассказывать истории, используя одну интерактивную карту вместо нескольких статичных.*

Комбинация интерактивных графиков и диаграмм с ГИС-картами

Визуализация при помощи таблиц, графиков и диаграмм позволяет расширить обычные стандарты изучения данных, добавляя новые возможности интерпретации результатов анализа. Обычно вы начинаете с общего обзора исходных, необработанных данных, просматривая записи в таблице. Затем, возможно, вы решите нанести (геокодировать) точки на карте, используя различные символы для визуализации, и начнете строить диаграммы разных типов (столбчатая, линейчатая, диаграмма рассеивания и т.д.) для суммирования данных в разных вариантах (по району, по типу, или по дате).

Далее вы оцените временные тренды в данных, используя линейные графики со шкалой времени. Информационный дизайн используется для комбинации различных вариантов визуализаций данных для эффективной интерпретации результатов анализа. Используйте эти возможности для комбинации четких, понятных элементов, таких как карты, диаграммы и текст в компоновке, которую вы представляете и публикуете.

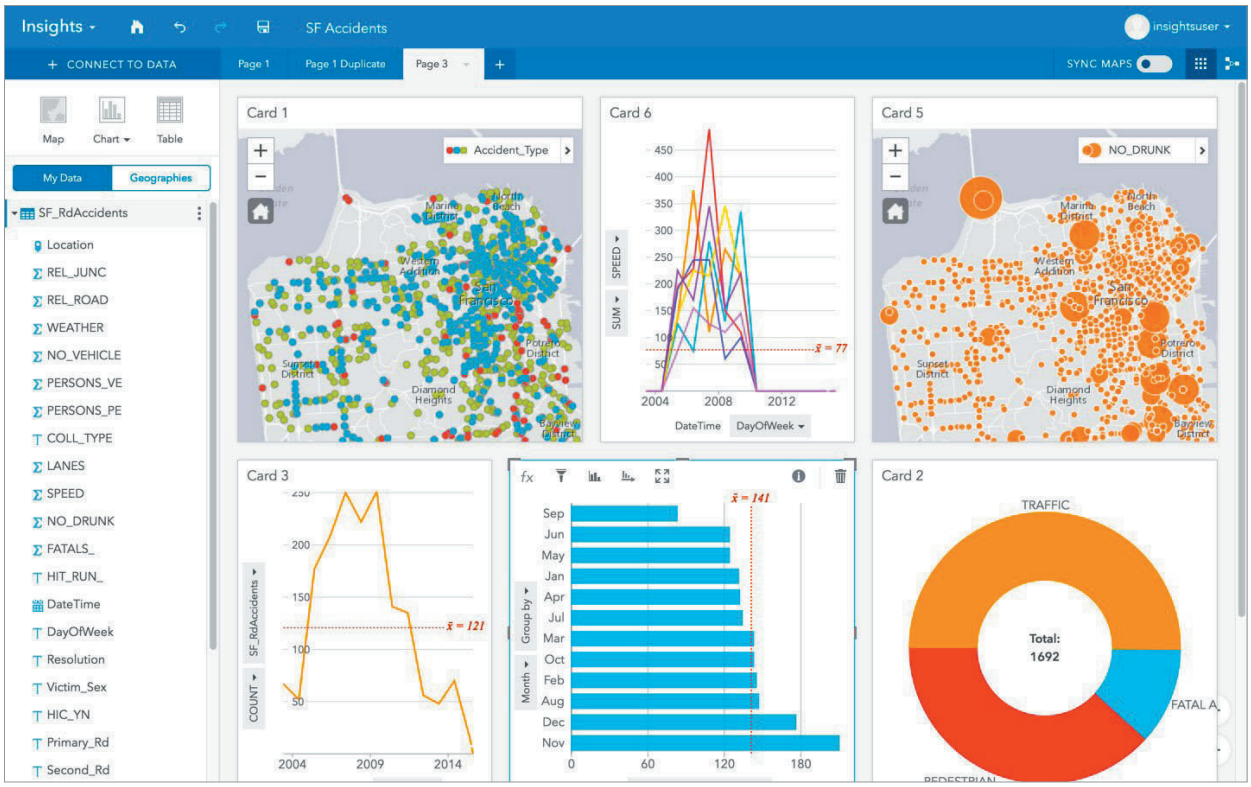
Поиск сигнала в шуме. Визуализация данных с использованием диаграмм помогает определить закономерности, тренды, отношения и структуры в данных, которые иначе трудно определить, глядя на голые числа. При описании насильственных преступлений в Чикаго, комбинация диаграмм и стилей карты вместе позволяют определить закономерности по обычным табличным данным.

Insights

Изучение и анализ карт и данных в реальном времени

Insights for ArcGIS® – это аналитическая среда на базе браузера, которая позволяет в интерактивном режиме изучать и анализировать данные, поступающие из различных источников. Insights позволяет быстро и глубоко разобраться в проблеме с помощью насыщенной, интерактивной пользовательской среды .

Insights for ArcGIS может интегрировать различные источники данных для анализа. Он интегрирует анализ ГИС-данных, данных из корпоративных хранилищ, больших данных, потоковых данных в реальном времени, электронных таблиц и многих других. Insights for ArcGIS также использует систему данных Esri, включая Living Atlas of the World, что позволяет использовать в анализе самую разнообразную информацию.



На этом рисунке изображены места преступлений и описательная статистика, позволяющая объединить социальные и финансовые издержки преступной деятельности в Сан-Франциско в течение пяти лет. Щелкните изображение, чтобы просмотреть демонстрацию с 2017 Esri Developer Summit.

Рабочий процесс Insights

1

Начало работы

Создание рабочей книги Insights, визуализация данных и изучение.

2

Добавление и управление данными

Добавьте данные из разных источников и расширьте данные с помощью полей местоположений, присоединения атрибутов и вычисления полей.

3

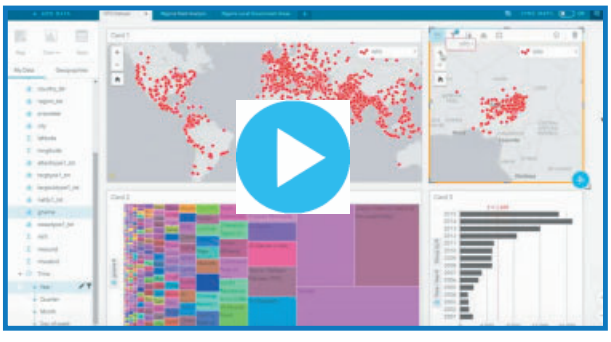
Картографирование и визуализация данных

Умные настройки по умолчанию позволяют создавать и работать со впечатляющими визуализациями.

4

Поиск ответов с помощью пространственной аналитики

Обновите карты, вычислите буферные зоны, используйте пространственную фильтрацию и агрегирование данных в любом местоположении и многое другое.



Видео-демонстрация: Использование Insights for ArcGIS для глобального анализа террористических действий

10 вопросов и ответов: Insights for ArcGIS

Моделирование

Использование языка пространственного анализа

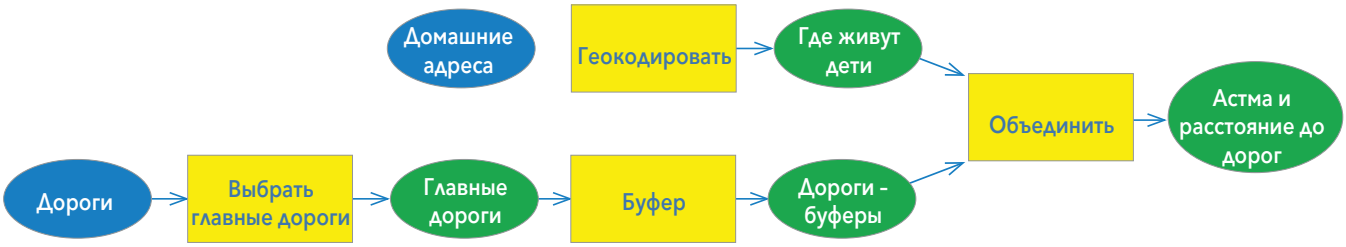
Пространственный анализ - это процесс географического моделирования проблемы, с получением результатов путем компьютерной обработки, и дальнейшим проверкой и интерпретацией этих результатов. Создаваемая пространственная модель основана на наборе инструментов, которые позволяют получать новые результаты при обработке данных.

Элементы данных и инструменты

Типичный инструмент геообработки выполняет операцию над набором данных ArcGIS и в качестве результата создает новые данные.

Каждый инструмент геообработки выполняет небольшую,но необходимую операцию с географическими данными, например, добавление поля к таблице, создание буферных зон вокруг объектов, вычисление пути наименьшей стоимости между несколькими точками или вычисление взвешенного наложения для соединения нескольких слоев в один итоговый.

ArcGIS содержит сотни аналитических инструментов для выполнения практически всех типов аналитических операций с использованием любого типа геопространственной информации. Например, посмотрите на набор операторов, входящих в наборы инструментов геообработки,



Вот пример пространственной модели, созданной в ModelBuilder, которая позволяет изучать возможные взаимосвязи между случаями астмы у детей и качеством воздуха при интенсивном дорожном движении.

которые поставляются с ArcGIS Pro. ArcGIS Pro также содержит ModelBuilder, приложение визуального программирования, используемого для создания, редактирования и управления моделями геообработки.

Пространственный анализ поддерживает автоматизацию задач с помощью богатого набора инструментов, которые могут комбинироваться в последовательный ряд операций с использованием моделей и скриптов. Через пространственное моделирование можно создавать последовательность инструментов, передавая выходные данные одного инструмента на вход другого.

Практический пример: *Puma concolor*

Моделирование местообитания пум в Южной Калифорнии

Городское поселение Большого Лос-Анджелеса занимает территорию 4850 кв. миль (12561 кв. км) и является вторым по размером городским поселением в США. В регион входит несколько естественных природных зон, а в окружающих его горах живут горные львы (пумы), самые крупные хищники в этой области Южной Калифорнии. Наша задача - гарантировать им возможность выживания. Соединив оставшиеся нетронутые природные зоны друг с другом,мы позволим, теоретически, животным свободно перемещаться между ними.

В этой работе анализируются способы соединения популяций пум из нескольких районов с другими, географически отдаленными областями. Вы определите возможные коридоры для животных, в которых ученые и власти могут создать физические соединения между местообитаниями пум в горах Санта-Сюзанна, Сан-Габриэль и в национальном парке Лос-Падрес. Весь рабочий процесс описан в разделе Уроки Learn ArcGIS на с. 84.

Решение пространственных задач

Концепция рабочей среды

Многие проблемы или сценарии можно решить с помощью подхода разрешения пространственных проблем, используя ArcGIS. Выполнив пять шагов данного подхода, можно создать удобную аналитическую модель и использовать ее в части изучения пространственных данных для решения проблем и ответов на вопросы, таких как:

1. Постановка вопроса и исследование

Задайте цели своего анализа. Начните с того, что для лучшего понимания проблемы надо точно сформулировать вопрос. Правильный вопрос – это уже ключ к получению значимых результатов.

2. Моделирование и вычисление

Используйте геообработку для моделирования и вычисления результатов, относящихся к требующему решения вопросу. Определите набор инструментов анализа для преобразования своих данных и получения новых сведений. В большинстве случаев создается модель сценария с несколькими инструментами, затем модель применяется для вычислений и получения результатов, которые помогают рассмотреть данный вопрос.

3. Проверка результатов и интерпретация

Используйте рабочие процессы изучения пространственных данных для исследования и интерпретации полученных результатов с помощью интерактивных карт, отчетов, графиков, диаграмм и информационных окон.

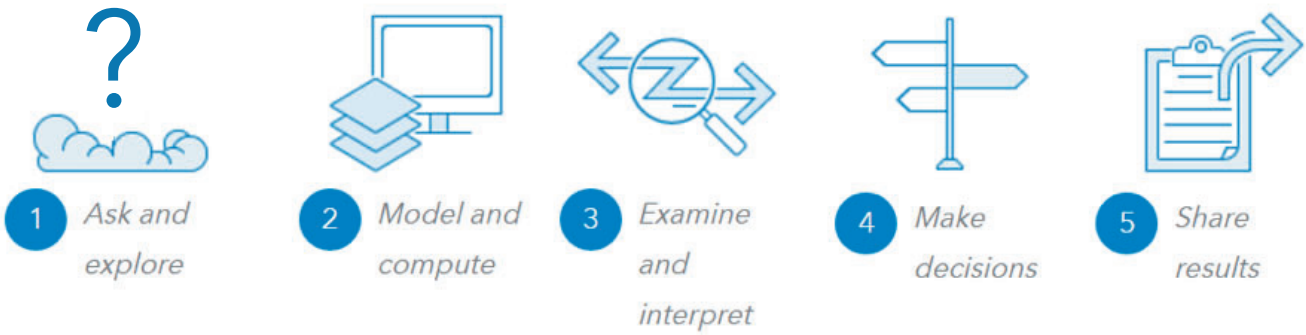
Найдите объяснения для полученных закономерностей, которые позволят описать смысл результатов. Глубокие исследования позволяют привнести собственные представления и интерпретации полученных результатов.

4. Принятие решения

После изучения и интерпретации результатов анализа, примите решение и напишите заключение к результатам анализа. Оцените, настолько адекватно полученные результаты отвечают на поставленный вопрос. Нередко при этом появляются новые вопросы, требующие решения. Это вызывает необходимость дальнейшего анализа.

5. Публикация результатов

Определите аудиторию, которой ваши исследования будут полезны и оцените, на кого они могут повлиять. Используйте карт, всплывающие окна, графики и диаграммы для наиболее эффективной передачи необходимой информации. Опубликуйте результаты посредством веб-карт и приложений с геообогащением, дающих более глубокие объяснения и допускающих дальнейшие исследования. Вы можете распространять полученные результаты с помощью карт-историй – это эффективный способ поделиться результатами своих исследования.



Слово профессионалу: Линда Биль

Решение непростых задач превращает сложные данные в понятные

Линда Биль является геоаналитиком и экспертом в пространственной эпидемиологии – изучении болезней и их географической изменчивости. Она участвует в работе отдела анализа и программного обеспечения геообработки ArcGIS в Esri, а также, в качестве научного сотрудника по ГИС и здравоохранению в Королевском колледже Лондона, руководит публикацией Атласа здоровья и окружающей среды для Англии и Уэльса (*Oxford University Press, 2014*).

География играет решающую роль в области анализа здравоохранения. В основном, она присутствует в контексте отображения мест, где существуют определенные риски для здоровья. Негативные факторы окружающей среды, различные риски, восприимчивость и результаты лечения всегда варьируются в пространстве. Доступность медицинской помощи характеризуется как со стороны физической географии, так и со стороны экономической географии. Более того, в зависимости от местоположения различаются управление и политика. И ресурсы тоже распределены по географическому принципу. Здоровье важно для всех, а для анализа здравоохранения необходимы профессиональные знания в таких науках, как эпидемиология, статистика и география. В пространственную эпидемиологию входят множество дисциплин, и хотя для выполнения анализа необходимы сложные технологии, его результаты должны быть доступны любому.

В процессе разработки Атласа здоровья и окружающей среды для Англии и Уэльса пришлось столкнуться со всеми этими трудностями. Атлас разрабатывался и целью предоставить широкой публике, исследователям и любому, кто работает в сфере здравоохранения, ресурсы с набором мультимасштабных интерактивных веб-карт, иллюстрирующих географическое распределение рисков заболеваний и факторов окружающей среды в масштабе района.

За последние десятилетия мониторинг окружающей среды и наблюдение за состоянием здоровья значительно продвинулись, но чрезвычайные ситуации продолжают приводить к экономическим и социальным убыткам и, к сожалению, к человеческим жертвам. По мере того, как все в мире становится все более взаимосвязанным в социальном и экономическом плане, понятия окружающей среды и здоровья становятся все более неразделимы, чем когда бы то ни было. Например, после взрывов вулканов и ядерных аварий или в результате вспышек заболеваний, например, птичьего гриппа и Эболы, последствия воздействия неблагоприятных факторов слишком часто влияют именно на наиболее уязвимые слои населения.

ГИС предлагает технологию изучения, анализа и моделирования данных из нескольких источников и управления ими. Вместе с картографированием пространственного анализа факторов риска и прогнозированием, разработанным для оценки рисков, для оценки стратегии реагирования можно применять модели, а для иллюстрирования превентивной стратегии, предупреждения об опасности и согласования действий можно использовать карты.

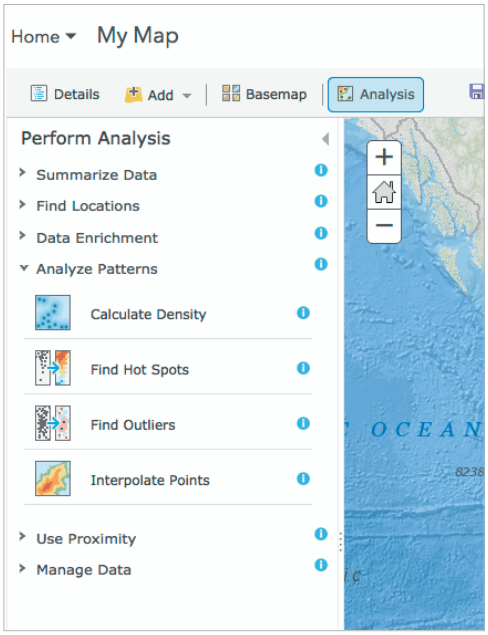
По мере развития технологий, наука, данные и инструменты для тестирования гипотез все глубже проникают в сферу здравоохранения. Мы живем в то время, когда уже не нужно больше ждать усовершенствования технологий и данных для многих видов анализа. Наоборот, мы должны сами решать непростые задачи, чтобы совершенствовать изучение и охрану здоровья при помощи анализа.

Быстрый старт

Инструменты пространственного анализа ArcGIS можно применять как в онлайн-среде, так и в локальных условиях.

ArcGIS Online

Аналитические возможности ArcGIS Online доступны через кнопку Анализ во вьюере карт:



Кредиты: для некоторых инструментов анализа ArcGIS требуются кредиты. Ваша студенческая учетная запись Learn ArcGIS включает 200 кредитов.

Insights for ArcGIS

На момент написания этой статьи, для Insights for ArcGIS требуется ArcGIS® Enterprise. В будущем возможно его появление в ArcGIS Online.

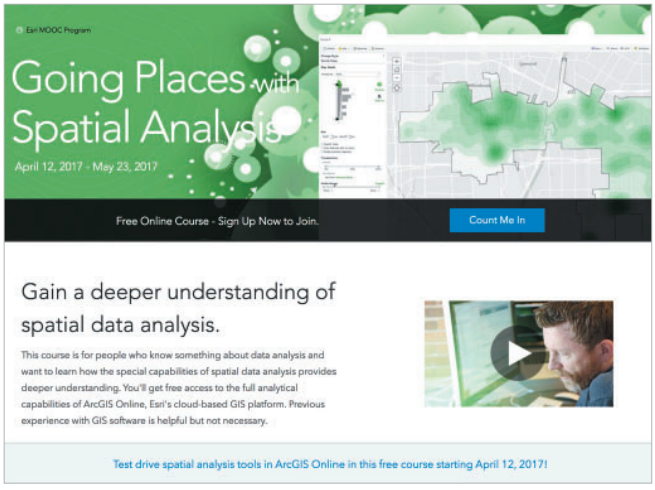
.

ArcGIS Pro

ArcGIS Pro является главным приложением пространственного анализа Esri.
Он содержит сотни инструментов пространственного анализа в наборах инструментов геообработки. Участие в программе Learn ArcGIS Student позволяет в полной мере использовать эту систему для некоммерческих целей, когда вы можете изучить пространственный анализ на практике. Загрузите ПО; ваша лицензия будет активирована организацией Learn ArcGIS.

Spatial Analysis MOOC

Данный массовый открытый онлайн-курс (Massive Open Online Course (MOOC)) о пространственном анализе читается периодически в течение года. В этом курсе вы получаете свободный доступ ко всем аналитическим функциям ArcGIS Online, облачной ГИС-платформе Esri.



Тематические исследования онлайн

Впечатляющий набор тематических исследований при помощи пространственного анализа находится на веб-сайте ArcGIS Analytics.

Уроки Learn ArcGIS

Большие кошки - большие проблемы: когти, автомобили и случайности

Обзор

Мегаполис Лос-Анджелеса - один из немногих городов мира, в котором на участках нетронутой природы обитают большие кошки. Но городской ландшафт сильно сегментирован строительством, дорогами и шоссе, что сокращает жизненное пространство пум. Пумы часто гибнут при попытках пересечь шоссе для поиска добычи или пары. Для сохранения популяции пум Лос-Анджелеса, а также для поддержания генетического многообразия и общего благополучия популяции, необходимо найти долговременное решение, которое позволит пумам безопасно перемещаться между изолированными островками их местообитаний.

В этом проекте ваша задача - определить текущее распространение пум и построить пространственную модель для определения коридоров, которые можно создать для соединения между собой отдельных мест обитания.

В этом рабочем процессе подчеркивается важность анализа для формулировки вопросов, ответы на которые дают значимые результаты. В процессе работы вы изучите и интерпретируете результаты анализа, найдете объяснения для полученных закономерностей и изучите их в пространственной и временной перспективе. Особое внимание в этом рабочем процессе уделено использованию данных сообщества и Living Atlas of the World, а также публикации данных и внесению своего вклада в данные сообщества. Здесь также уделяется внимание использованию инфографики и инструментов геообогащения для более глубокого изучения проблемы и перехода к дальнейшим исследованиям.

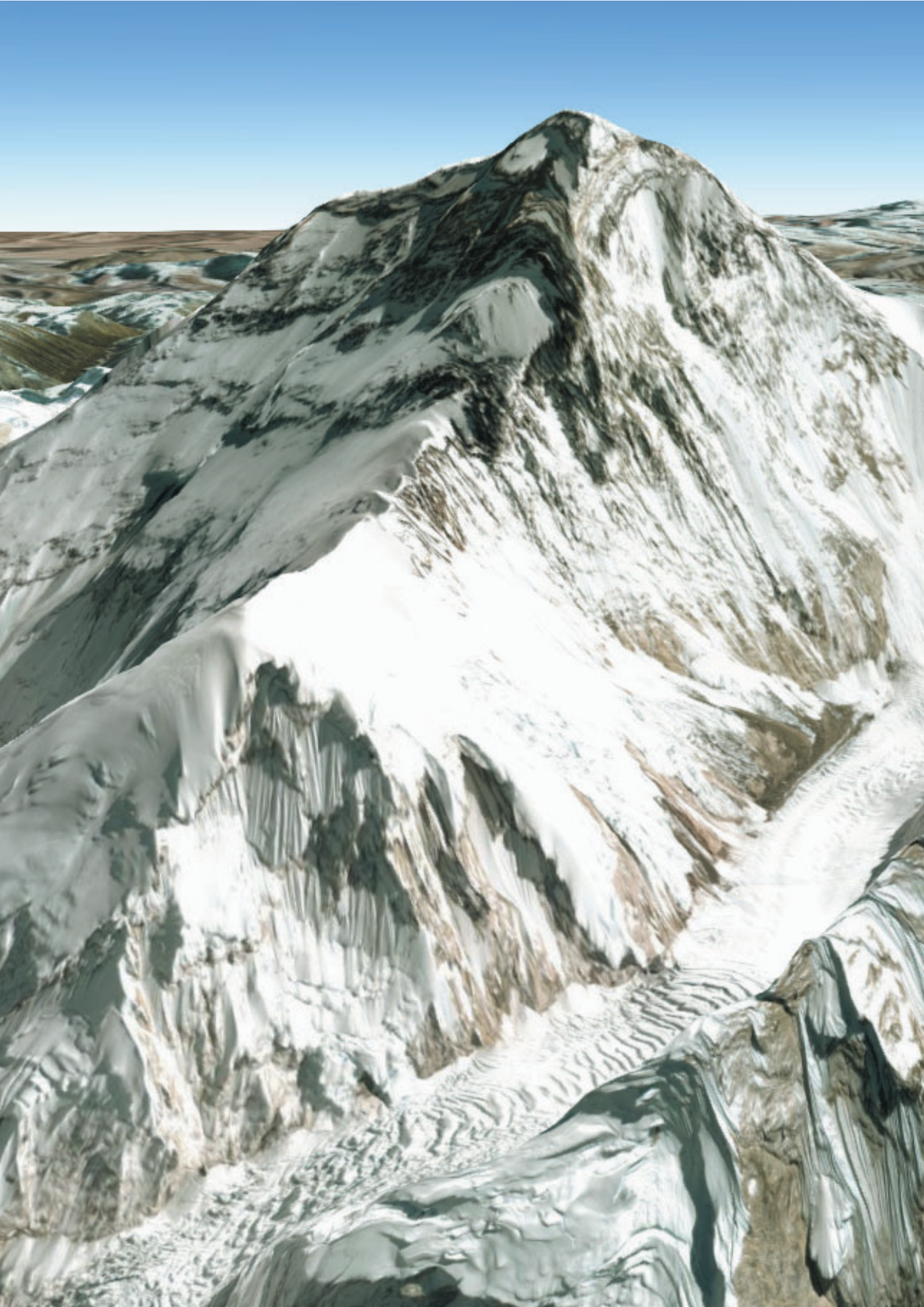
Основано на знаниях в этих областях

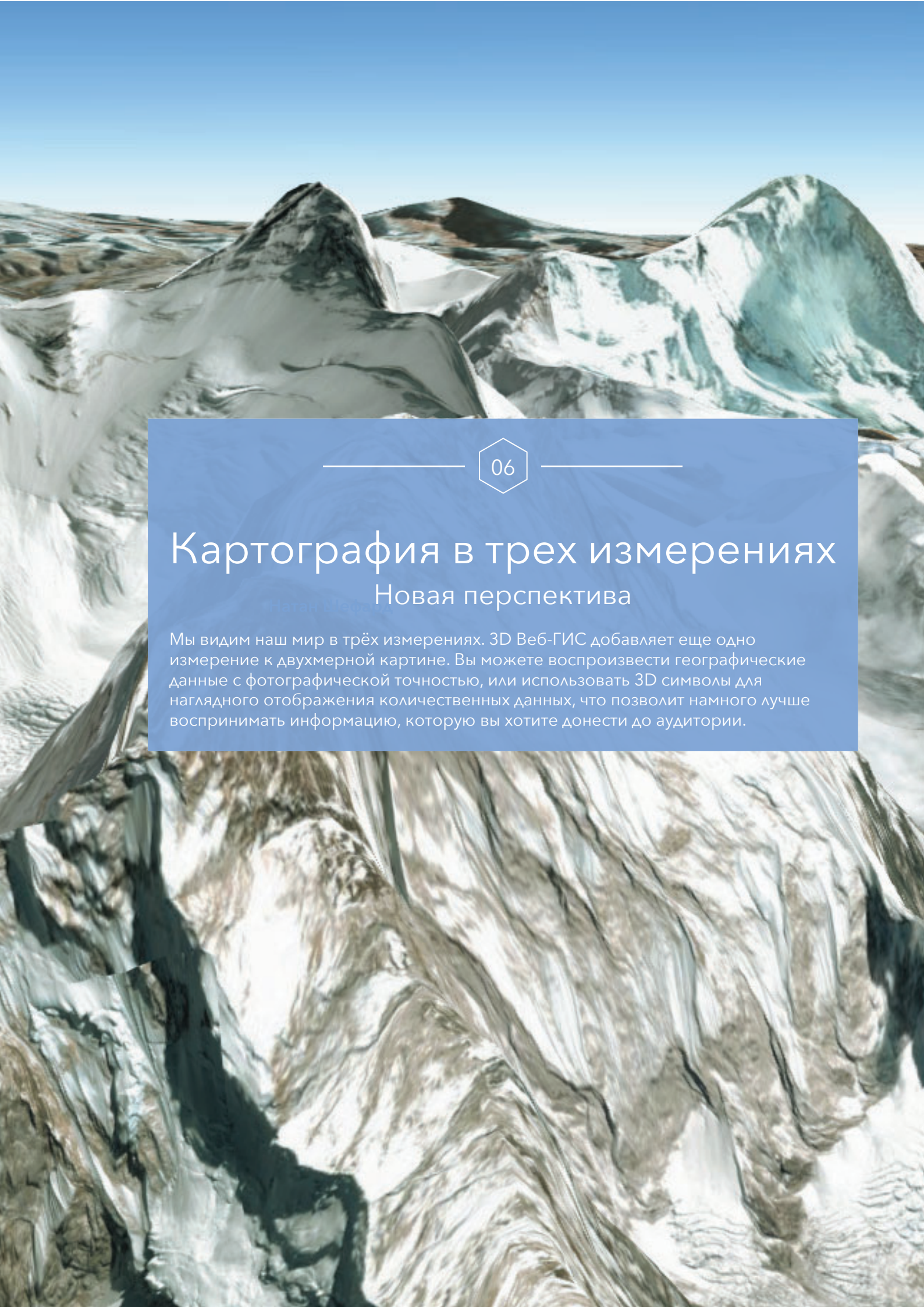
- Конвертация и подготовка данных для анализа
- Создание и внесение данных в базу геоданных
- Добавление данных на карту и присвоение символов
- Построение модели анализа коридоров с помощью ModelBuilder
- Классификация растровых данных и использование взвешенного наложения
- Генерация поверхности стоимости и пути с наименьшей стоимостью
- Предоставление результатов для широкой публики

Что необходимо

- ArcGIS Pro 1.4
- ArcGIS® Spatial Analyst
- Права администратора или издателя в организации ArcGIS
- Предполагаемое время: 1-2 часа

Начать урок





06

Картография в трех измерениях

Новая перспектива

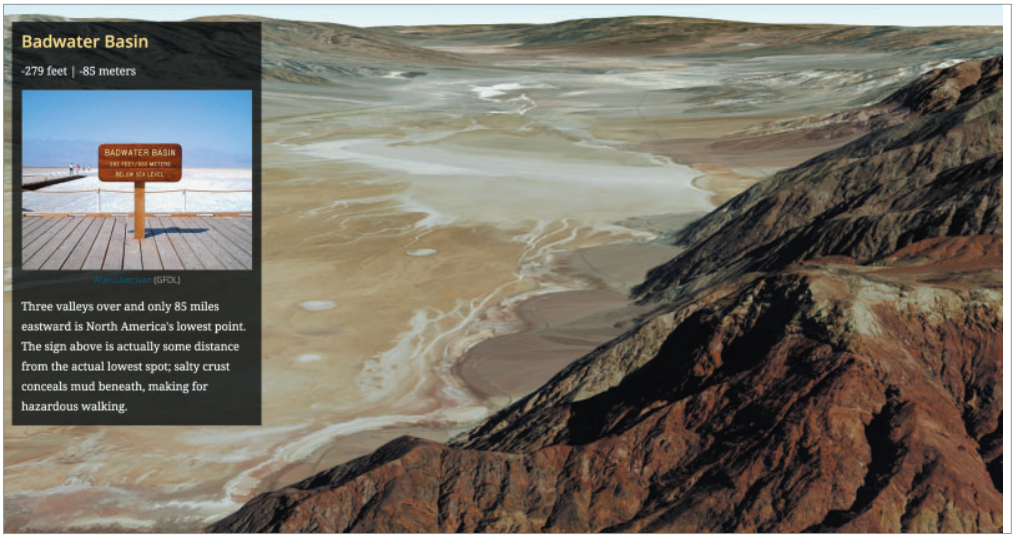
Мы видим наш мир в трёх измерениях. 3D Веб-ГИС добавляет еще одно измерение к двухмерной картине. Вы можете воспроизвести географические данные с фотографической точностью, или использовать 3D символы для наглядного отображения количественных данных, что позволит намного лучше воспринимать информацию, которую вы хотите донести до аудитории.

Эволюция 3D картографии

На протяжении столетий географическая информация создавалась и представлялась в форме двухмерных карт на различных плоских поверхностях – разнообразные карты чертили сначала на земле, на шкурах животных, на стенах пещер, затем на пергаменте, на бумаге и, наконец, на экранах компьютеров. Вне зависимости от носителя, эти карты неизменно представляли мир на плоскости. Двухмерные карты служили (и до сих пор служат) множеству целей, например, найти дорогу в незнакомом городе или обозначить границы участка, но они неизменно ограничивают наше восприятие мира до двух измерений.

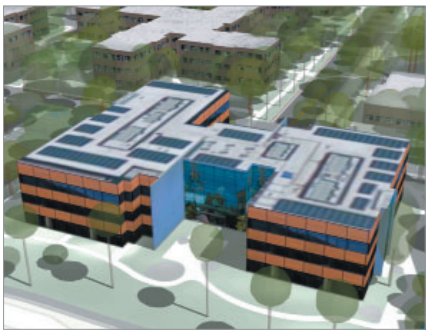
Тем не менее, уже давно нас окружают трехмерные изображения географических данных. Художественные изображения городов или небольших участков земного ландшафта с высоты птичьего полета были очень популярны, так как интуитивно воспринимались как понятные карты. Но эти изображения были статичными, их нельзя было использовать напрямую для измерения или анализа, они воспринимались не как источники информации, а, скорее, как украшения.

Но все изменилось, как только ArcGIS предложил понятие "сцена", что является более широким понятием, чем просто 3D-карта. В сцене вы можете контролировать такие вещи, как свет, высоту камеры или угол обзора. Картограф может создать сцену, в которой географическая информация представлена в трех измерениях, с максимальной реалистичностью, что обеспечивает для зрителей совершенно новый способ взаимодействия с географическим содержанием. Пространственная информация, которая сама по себе трехмерна: рельеф местности, разнообразные постройки, даже подземные геологические разломы, – может быть отображена по новому, причем не только для улучшения визуального восприятия и понимания, но и для проведения измерений и анализа, то есть теперь возможно выполнить полноценный анализ географической информации, используя 3D.



Некоторые истории будут интересны в виде карт-историй в 3D. Peaks and Valleys – трехмерный тур по самым высоким и самым низким точкам нашей планеты.

Преимущества 3D



Вертикальная информация

Очевидное преимущество использования сцены – возможность встраивания вертикальной информации (*объема*) – высоты гор, рельефа поверхности, формы зданий или маршрутов реактивных самолетов. Эти возможности нам дает координата *Z*.

Оцените возможности 3D-навигации как на территории, так и внутри каждого здания на примере трехмерной модели кампуса. Эта модель кампуса Esri в Редландсе, Калифорния позволяет вам увидеть осмотреть весь комплекс, увидеть выбранные точки интереса внутри зданий (POI), а также построить маршруты к желаемым точкам назначения.

Понятные символы

Третье измерение позволяет использовать реалистичные, легко узнаваемые символы для пространственных объектов, соответственно ваши карты становятся более понятными. Вы сможете увидеть "данные" с любой точки на месте. Каждый символ на карте, который вы можете распознать, не обращаясь к легенде за дополнительными пояснениями, облегчает восприятие карты.

Для этой 3D-сцены не нужна легенда. Элементы, такие как центральная площадь, пальмы и все объекты инфраструктуры легко узнаваемы.

Взгляд на мир с высоты птичьего полета

Старые карты, особенно карты городов и небольших поселений, выглядят как сцены. Эти карты, выполненные как статичные трехмерные сцены, видимые с высоты птичьего полета, успешно выполняли свои задачи и помогали людям опознавать и изучать местность. Сейчас ГИС-специалисты могут оживить сцены и сделать их видимыми с разных перспектив.

Изучите сценарии реконструкции набережной Портленда.

Навигация с высоты человеческого роста

В обычной жизни мы воспринимаем и анализируем наш мир с высоты своего роста или чуть выше (в пределах нескольких метров от поверхности земли). В 3D можно воспроизвести именно этот вид. Если данные отображаются таким образом, они воспринимаются практически как в реальности, словно мы находимся непосредственно на этой виртуальной сцене. Нет необходимости объяснять, что вы находитесь в лесу, или маршрут упирается в лесное озеро – взгляд на сцену моментально дает вам полное представление о реальности.

Важные термины 3D

Введение в z-терминологию

Карты и сцены

ГИС-ресурсы можно визуализировать как в 2D- так и в 3D-видах. Между этими двумя режимами есть много схожих черт. Например, оба могут содержать ГИС-слои, имеют пространственную привязку и поддерживают такие ГИС-операции, как выборка, анализ и редактирование.

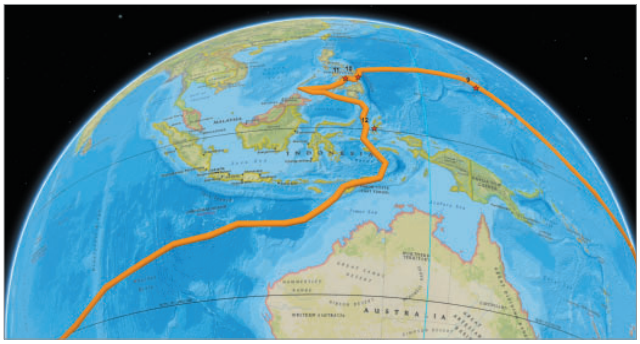
Но также имеются и некоторые отличия. На 2D-карте столбы телефонной сети могут быть представлены в виде кружков коричневого цвета. Те же самые столбы в 3D-сцене могут быть представлены в виде объемных моделей – в сочетании с поперечными перекладинами и даже проводами. На уровне сцены к объекту можно добавить дополнительные свойства, которые нельзя отобразить в 2D-карте – тип земной поверхности, источник света, тени, атмосферные явления, такие как туман.

В терминах ArcGIS мы понимаем 2D-виды как карты, а
3D-виды – как сцены.

Локально и глобально

Существует две среды отображения трехмерных данных в сценах – глобальная (весь мир) и локальная (плоскость). Глобальный вид, в котором трехмерные данные отображаются на сфере в глобальной системе координат, в настоящее время более распространен. Такая основа очень хорошо подходит данным, экстенты которых подразумевают большие расстояния, и для которых имеет значение кривизна земной поверхности, в частности, маршруты самолетов или океанских лайнеров.

Локальные виды напоминают замкнутые аквариумные системы, и сцены в них ограничены конкретным экстентом. Они удобны для данных с небольшими экстентами, например комплекса зданий кампуса университета или участка разработки полезных ископаемых. Поддержка систем координат проекции дает дополнительные преимущества при работе с локальными видами. Локальные виды очень хорошо подходят для отображения различных научных данных, где относительный размер объектов значительно более важен при отображении, чем точная локализация на сфероиде.



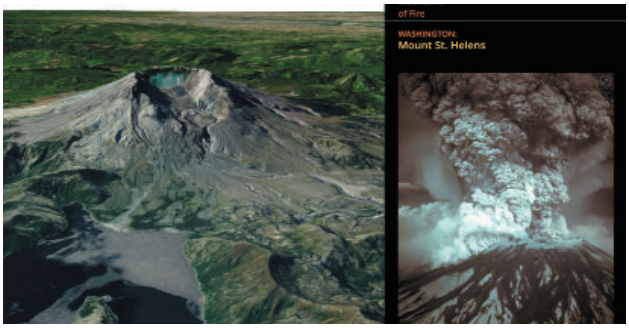
На этой сцене представлено путешествие Магеллана вокруг света. Использование богатейших возможностей 3D-визуализации на уроках истории и географии поможет ученикам лучше понять все особенности путешествия такого масштаба.

Подробные, реалистичные 3D-модели зданий исторического центра города Индианаполиса в штате Индиана.

Поверхности

Пространственные объекты "натянуты" на поверхность земли, подобно эластичной пленке. Данные поверхности по определению включают значения координат x, y и z для любой точки. Трехмерная поверхность может реально существовать, как например горный массив, или может быть пока только в виртуальном представлении, например проект будущей городской застройки высотными зданиями. Она даже может отображать темы, существующие только концептуально, например, плотность населения. В 3D используются поверхности разного уровня точности, от высокоточных, с разрешением в 1 см, до более грубых поверхностей, с разрешением 90 метров.

Поверхности являются фундаментом любой сцены, так как на основе, сформированной с помощью данных поверхности, вы можете драпировать любые, нужные вам географические данные. Иногда для эффектной сцены вполне достаточно только данных поверхности, таких как гора Эверест). Но чаще всего данные поверхности в сцене являются основой и фоном для отображения других данных, например аэрофотоснимков или административных границ. Кроме того, поверхности служат источником базовых высот для векторных символов в 3D, таких как деревья, здания, пожарные гидранты и т.д., для которых вне трехмерной сцены никакой вертикальной информации не предусмотрено.

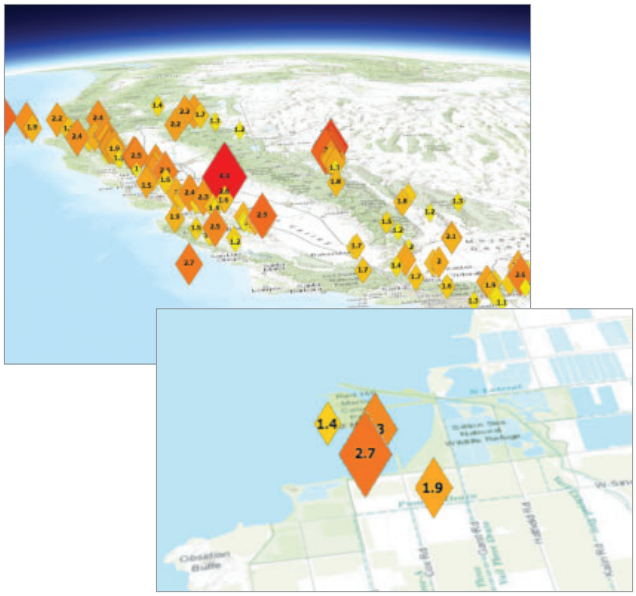


На этой сцене представлены различные мировые достопримечательности, отображенные на основе карты World Imagery и слоев 3D terrain. Щелкнув на слайде, можно увеличить каждое изображение, а с помощью курсора мыши можно повернуть сцену, чтобы рассмотреть местность с разных точек зрения.

Реальный размер и размер экрана

В 3D активно используется отображение объектов с сохранением их реальных размеров. Рассматривая виртуальную сцену с зданиями, столбами городского освещения и элементами растительности, мы ожидаем, что их размеры соответствуют их реальным размерам в реальном мире. Даже тематические символы, например сферы, показывающие освещённые участки вокруг каждого фонарного столба, будут очень полезны при анализе освещенности городских улиц в темное время, если размеры этих сфер будут соответствовать реальности.

Но также в сценах используются символы, размеры которых соотносятся с размером экрана. В этом случае, как при приближении к сцене, так и при удалении от неё, размер символа не изменяется. Подобную картину можно наблюдать при работе с двухмерными картами, когда при увеличении или уменьшении масштаба размер символов всегда постоянен.



Землетрясения в Южной Калифорнии отображены символами в соответствии с размером экрана, которые не меняются, независимо от того, приближаетесь вы к сцене, или отдаляетесь от нее.

Новое в 3D-данных

Облака точек, подземные ГИС и многое другое

3D-данные становятся все более и более доступными и разнообразными. В примерах ниже показаны разные случаи применения 3D-картографии. Мы рекомендуем потратить некоторое время на знакомство с этими приложениями. Эти и многие другие интересные примеры можно увидеть в галерее Веб-сцены ArcGIS.

Лидар

Лидар – это технология получения и обработки информации дистанционного зондирования с помощью активных оптических систем (лазеров), использующих, в том числе, явления отражения света от поверхности Земли с проведением высокоточных измерений x, y и z координат. Лидар, изначально использовался в приложениях воздушной лазерной съемки, является с экономической точки зрения прекрасной альтернативой традиционной съемке с использованием фотограмметрической обработки данных. Данные лидарной съемки представляют собой наборов данных, содержащих облака точек, которые могут управляться, отображаться, анализироваться и совместно использоваться с помощью ArcGIS.

Схидам, Нидерланды

Интегрированная модель mesh

Данные интегрированных моделей mesh, как правило, получаются при помощи автоматического процесса для построения 3D-объектов на основе больших наборов перекрывающихся изображений. Результат интегрирует информацию об исходном входном изображении в виде текстурной сетки на основании триангулированной структуры. Интегрированная модель mesh может представлять антропогенные и природные 3D-объекты: стены зданий, деревья, долины, утёсы, с реалистичными текстурами, - и включает информацию о высотах. Слои сцены интегрированной сетки, как правило, создаются для 3D-картирования города и могут создаваться при помощи Drone2Map™ for ArcGIS®, а затем публиковаться в ArcGIS for Desktop или веб-приложениях.

Марсель, Франция

Данные изображений с беспилотных летательных аппаратов

В последние два года беспилотники становятся все более и более распространённым способом сделать снимки местных территорий в высоком разрешении. Снимки беспилотников, как правило, снабжены географической информацией, которая объясняет где каждый из снимков был сделан, делая их готовыми для использования в ArcGIS. Drone2Map for ArcGIS не только позволяет вам видеть необработанные снимки на карте, но вы также можете создать 2D-карты и 3D-сцены ГИС из этих снимков.

Калимеса, калифорния

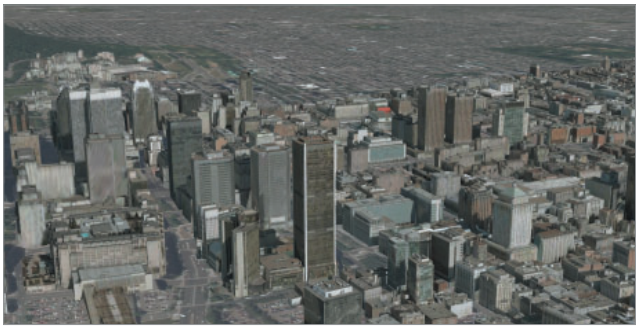
Мир под ногами

По умолчанию навигация под поверхностью Земли недоступна, во избежание случайного масштабирования под поверхность Земли в сцене и потери ориентации пространстве. Если сцена содержит данные, которые точно относятся к подземным, например, трубы подземных коммуникаций или геологические тела, вы можете включить эту функциональность для сцены.

Туннель под Квебеком

в

Представление нашего мира в 3D



Монреаль, Канада

Фотореалистичность

В 3D можно создавать виды, в которых для отображения реальных объектов используются различные текстуры, созданные на основе фотографий этих объектов. На сегодняшний день это один из самых распространенных типов сцен, создание которых требует значительных усилий для достижения эффекта присутствия - сцены практически не отличаются от реальности. Сцены, созданные с помощью этой технологии, используются для различных целей: планирование, дизайн, виртуальная симуляция, рекламные видеоролики и т.д. На первый взгляд это кажется очень простым – *надо всего лишь посмотреть в окно и попытаться воспроизвести то, что вы видите*

В контексте ГИС фотореалистичные сцены идеально подходят к ситуации, когда необходимо показать аудитории, как изменилась (или изменится в будущем) та или иная местность. Например, можно показать, как будет выглядеть район города после застройки, или как выглядела наша земля во времена динозавров. Фотореалистичный вид способен визуализировать картины, которые существуют только в нашем воображении.

Пасадена, Калифорния

3D-Картография

Использование 3D-технологий для отображения данных и другой, не фотографической информации позволяет выйти на новые рубежи. Любые тематические двухмерные карты можно воспроизвести с применением 3D. Такие карты будут очень привлекательными, легко воспринимаемыми, наполненными информацией. Их можно сформировать как сцены с возможностью навигации, или преобразовать в видеоролики, что сделает их весьма удобными для аудитории.

Виртуальная реальность

При совместном использовании фотореалистичной технологии и тематической картографии трехмерные сцены моментально превращаются в виртуальную реальность. Фотореалистичная часть обеспечивает радость узнавания, в то время как тематическая доносит необходимую информацию. Надев специальную гарнитуру, вы сможете моментально погрузиться в трехмерный виртуальный мир.

Что нужно, чтобы создать хорошую сцену?

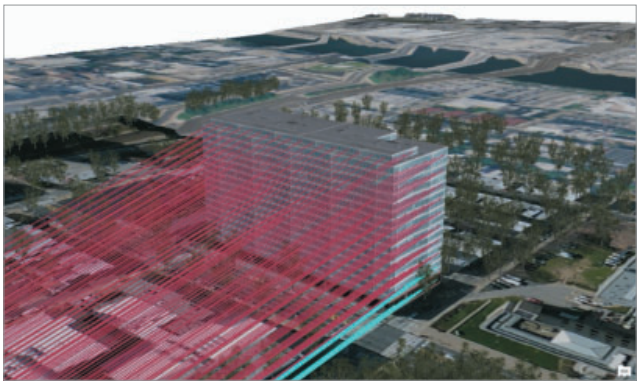
Взгляд и ощущение

Трехмерные сцены предназначены, в основном, для создания эффекта присутствия. С помощью 3D мы можем рассматривать и изучать пространство. Наблюдатель воспринимает сцену так, как будто сам находится непосредственно в самой сцене, или же движется над ней. Таким образом, визуальное восприятие местности вокруг наблюдателя напрямую связанно с общим ощущением от просмотра сцены в целом.

Сравните Готем и Плезентвиль – плохо освещенные улицы города, с добавлением эффекта тумана создают у наблюдателя напряжение и предчувствие опасности, в то время как ярко освещённые, залитые солнцем улицы того же города, наполненные людьми и машинами, позволят испытать ощущение счастья и спокойствия.

Настройка трехмерного содержания

Сами ГИС-ресурсы, отображаемые в трехмерных сценах, оказывают сильное влияние на внешний вид и восприятие сцены. Вы можете выбрать один их трех вариантов настройки сцен: полностью фотореалистичные, полностью тематические или комбинацию этих двух вариантов.

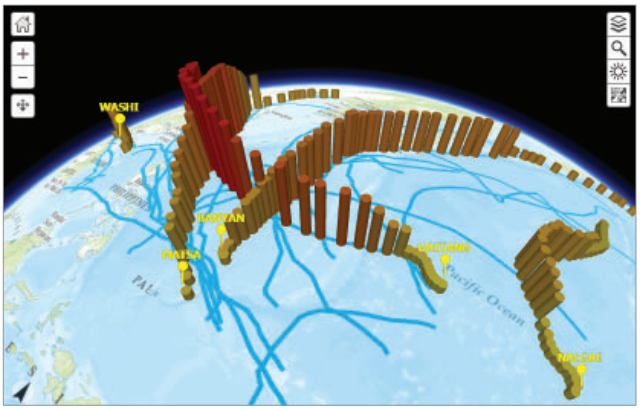


В этой веб-сцене красные линии представляют линии видимости, вдоль которых можно «видеть» разные части будущего здания.

Тематические сцены

Тематические модели и использование классификации при отображении реальных данных позволяет более эффективно представить аудитории ту или иную пространственную информацию. Тематические трехмерные виды широко используют стандартные технологии двухмерной картографии, такие как классификацию, цветовые схемы или относительные размеры символов, для упрощения реальных данных и представления их наиболее понятным способом. Создатели 3D-сцен используют схематические, упрощенные представления реальности, чтобы подчеркнуть и донести до пользователя основные аспекты пространственной информации, чаще всего научные данные.

ГИС-специалисты используют тематические ресурсы как эффективный компонент, позволяющий показать не только *местоположение* но и разнообразные *свойства* того или иного пространственного объекта, в дополнении к его визуальному представлению. В примере с тайфунами, представленном ниже, с помощью точечных данных показаны пути тайфунов и изменения скорости ветра.



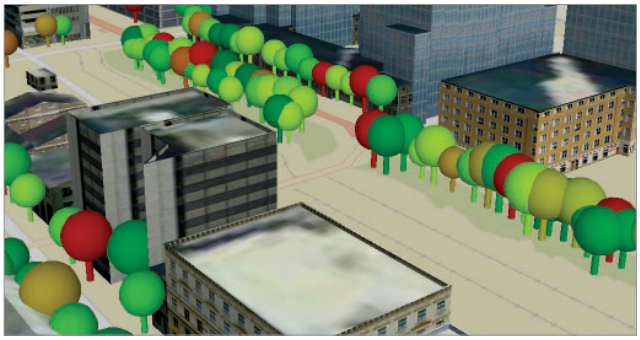
В 2005 году в западной части тихоокеанского региона было зафиксировано 23 тайфуна. На этой сцене в глобальной системе координат с помощью вертикальных колонн разного размера воспроизведены маршруты этих тайфунов и относительные скорости вращения, а через всплывающие окна можно получить доступ к соответствующим спутниковым снимкам.

Слово профессионалу: Натан Шефард

Эволюция картографии в 3D-сценах

Когда люди рассказывают о каком-нибудь великолепном 3D-виде, созданном на экране компьютера, почти всегда они подразумевают максимальное сходство с реальной местностью. Я думаю, вы понимаете, о чем речь... освещенная рельефная поверхность, пронизанная солнечными бликами выглядит такой реальной, что, кажется, до нее можно дотронуться. Виды такого типа идеально подходят для отображения некоторых типов географической информации, например, для визуализации проекта застройки городских кварталов, но таким образом отобразить можно далеко не все. Совсем не обязательно карта должна быть максимально похожей на аэрофотоснимок, и далеко не каждый 3D вид должен в точности воспроизводить реальный мир.

ГИС-специалисты создают и публикуют карты и сцены, преследуя одну общую цель: распространить географическую информацию. И грамотное использование тематических символов в 3D может быть также или даже более эффективно, чем аналогичные действия в 2D. Например, можно отобразить деревья в виде сфер разного цвета на вертикальных столбиках, дополнительно выделив область, которая нуждается в обрезке, контрастным цветом. Это значительно информативнее для специалиста, чем отображение тех же деревьев с помощью детализированных реалистичных моделей, с ветвями и листьями. Размеры сфер при этом вполне могут соотноситься с реальными размерами



Натан Шефард – патриарх трехмерных технологий и инженер 3D-ГИС в Esri, кроме того, занимается разработкой компьютерных игр.

объектов, скажем, высота или толщина кроны дерева. Но, несмотря на схематичность, такой символ будет значительно понятнее, и необходимая пользователю информация будет донесена более четко. При этом очевидно преимущество 3D технологии - сфера на столбике однозначно наводит на мысль о *дереве*.

Много лет картографы были ограничены двумя измерениями. Для создания более понятных карт они постоянно изыскивали разные способы представления пространственной информации, экспериментировали с разными вариантами классификации данных, цветами, размерами и типами символов. Большое количество старинных карт, стилизованных под трехмерные ландшафты, видимые с высоты птичьего полета, подтверждают, что людям очень нужно третье измерение в картах, даже если у них нет готовых инструментов для выполнения такой задачи. Но сегодня каждый может воспользоваться этими инструментами. 3D-картографы получили в распоряжение еще одно, третье измерение, позволяющее создавать карты совершенно иного уровня.

Видео: Авторы веб-сцен используют ArcGIS Online

Для кого предназначена 3D-Картография?

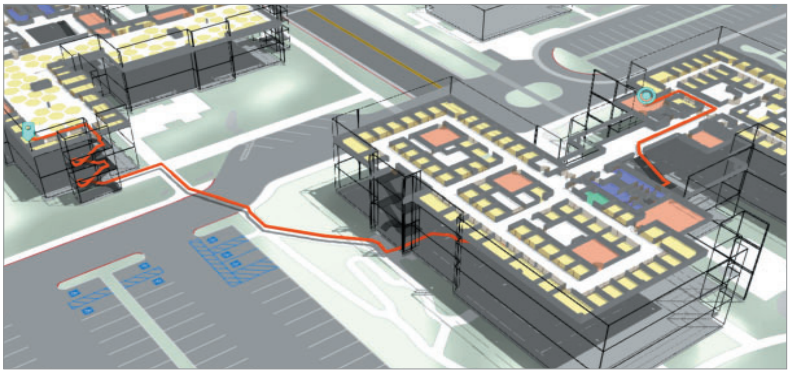
3D-картография широко используется в самых разных отраслях промышленности, в науке и в управлении. В примерах ниже показаны разные случаи применения 3D-картографии.

Мы рекомендуем потратить некоторое время на знакомство с этими приложениями. Эти и многие другие интересные примеры можно увидеть в галерее Веб-сцены ArcGIS.

Городское планирование

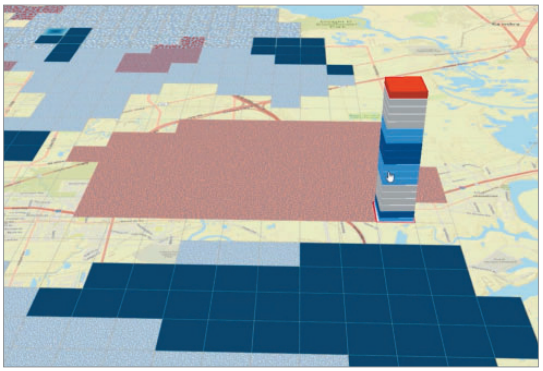
По этой трехмерной сцене Портленда (Орегно) можно оценить, как изменится ландшафт, обзор и освещение центра города после постройки новых небоскрёбов.

Городские постройки и обслуживание



Картография как внешнего вида, так и внутренней планировки зданий позволяет использовать совершенно революционные возможности при проектировании университетских комплексов, музеев, спортивных сооружений и других зданий общественного назначения.

Социология



Большие объемы данных, например данные за три года по всем правонарушениями, зафиксированным в Чикаго, можно визуализировать в трехмерной среде. В этом случае ось z используется для отображения изменений во времени.

Быстрый старт

Эти компоненты платформы ArcGIS помогут вам сделать карты трехмерными

Вьюер сцен ArcGIS

Для работы в трехмерном пространстве в первую очередь вам понадобится базовый вьюер сцен ArcGIS. Он работает с настольными веб-браузерами, поддерживающими WebGL, стандартную веб-технологию для отображения 3D-графики, встроенную в большинство современных браузеров. Посмотрите сцены в этой галерее, чтобы убедиться, что ваш браузер поддерживает эту технологию.

ArcGIS Earth

Изучайте мир с инетерактивным глобусом. Возможность быстрого отображения картографических данных в 3D и 2D, включая данные KML, отмечать маркерами местоположения, делая пространственную информацию ясной и наглядной. Загрузить можно здесь.

3D в ArcGIS Pro

ArcGIS Pro – это современное 64-разрядное настольное приложение, в которое уже встроена функциональность, необходимая для работы в 3D-среде. Вы можете одновременно, в одном проекте работать и с 2D-картами, и с 3D-сценами. Возможность использовать ArcGIS Pro включена в уроки Learn ArcGIS (на стр. 15 описывается процесс получения пробной версии ArcGISPro).

Esri CityEngine

CityEngine – усовершенствованный инструмент для трехмерного моделирования и планирования городской среды.

Поверхность и базовая карта

Каждая сцена начинается с базовой карты, драпированной на трехмерную высотную поверхность. Приблизьтесь к вашей области интереса и добавьте на нее рабочие слои.

Для чего предназначена ваша сцена?

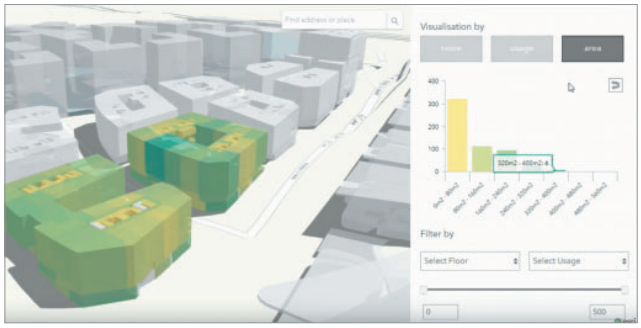
Перед тем, как вы начнете проектировать сцену, стоит задуматься о ее предназначении. Какую информацию вы хотите донести?

Ответ на этот вопрос поможет вам подобрать нужные элементы для вашей сцены.

- Например: кривизна земной поверхности поможет или помешает в донесении этой информации (стоит выбрать глобальный или локальный вид)?
- Тематическая стилизация дополнит или испортит восприятие (стоит использовать фотореалистичные или тематические слои)?
- Предполагается ли, что сцену будут рассматривать с близкого расстояния (использовать максимальную степень детализации)?
- Какая базовая карта лучше всего подойдет в качестве основы (космические снимки, картографическая основа, тематическая)?

Ответы на эти вопросы помогут вам решить, какая именно сцена вам нужна.

Видео 2017 ArcGIS Developer Summit

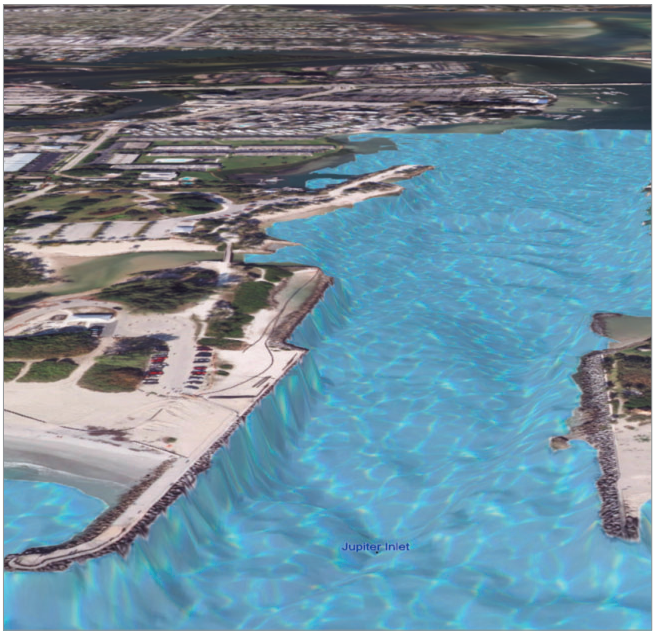


Краткий обзор новых продуктов и возможностей в 3D

Уроки Learn ArcGIS

Создание 3D-веб сцены восстановления подводной части береговой линии пляжной зоны в округе Палм Бич, Флорида

Пляжи и бухты вдоль побережья в округе Палм Бич (Флорида) – область расположения хрупкой экосистемы флоры и фауны. Но в природе пляжи подвержены влиянию многих факторов. Песок с пляжей вымывается сильными приливами и периодическими штормами. Береговая зона требует частого восстановления и поддержки. Песок забирается или добывается при углублении дна из мелководных областей бухты, чтобы восстановить смытые пляжи. А искусственные рифы защищают береговую линию. Чтобы управлять комплексными восстановительными работами, важно всё тщательно контролировать и использовать актуальную карту.



Общий обзор

В этих уроках вы внесете свою лепту в дело восстановления пляжей и создадите сцену некоторых основных пляжей и бухт округа Палм Бич, которая будет представлена общественности и управляющим работами менеджерам. Чтобы выделить батиметрические объекты и топографию, вы создадите карту в 3D, используя вьюер сцены ArcGIS. Затем в новую сцену вы добавите слои рифов, донных отложений и областей с работами по углублению дна. Далее, запишите слайды, чтобы выделить значимые области сцены и пользователи могли быстро перейти к их просмотру. В завершение, создадите веб-приложение, чтобы открыть общий доступ к сцене.

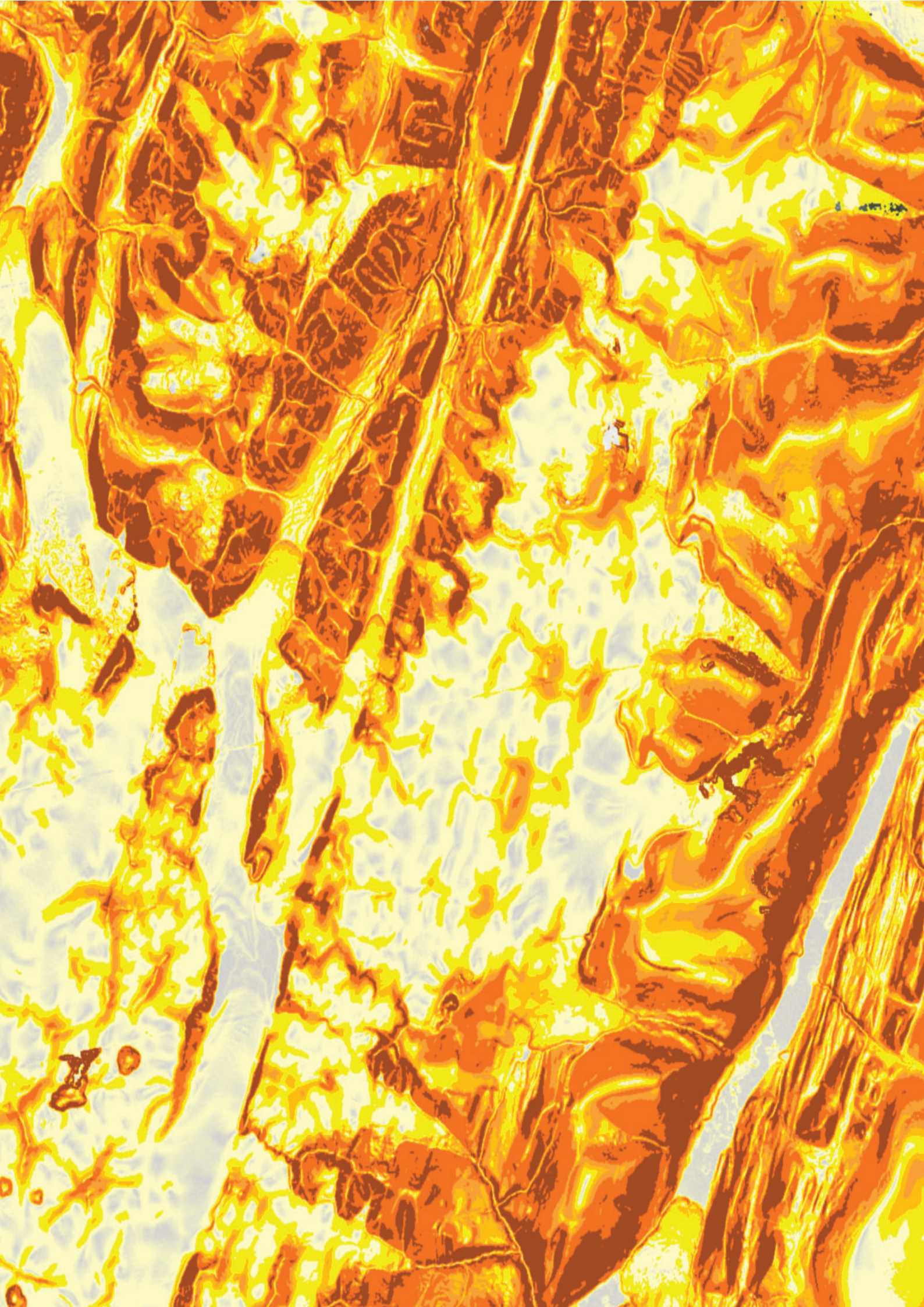
Вы приобретете навыки в следующих областях:

- Навигация по сцене
- Добавление слоев на сцену
- Создание групп слоев для организации данных
- Запись слайдов
- Создание 3D веб-приложения

Вам потребуется:

- Права администратора или издателя в организации ArcGIS
- Предполагаемое время: от 20 до 40 минут

Начать урок



07

Возможности приложений

Узкоспециализированные инструменты для работы

Автономные приложения на миллионах смартфонов, планшетов, ноутбуков и других устройств с подключениям к интернету превратились в технологию, заслуживающую мирового признания. ГИС-приложения полностью изменили отношения людей к географической информации. И у каждой карты есть интерфейс, через который пользователь может работать с картой. Таким образом ГИС все активнее используется в реальной жизни, в самых разных вариантах, включая, например, приложение Arctic Elevation Explorer, показывающее самые свежие ЦМР высокой точности.

Эволюция интеллектуальных пространственных приложений

Приложения – это лёгкие компьютерные программы, которые могут работать в интернете на смартфонах, планшетах и других мобильных устройствах. ГИС-приложения особенные, в них есть карта и пространственная составляющая.

Сегодня приложения проникли во все области. Миллионы людей во всём мире запускают их в веб-браузерах на компьютерах и на мобильных устройствах. Теперь и вы можете создавать интересные географические приложения. Хотите ли вы создать интуитивно понятную карту-историю или конструктор приложений Web AppBuilder for ArcGIS® для смартфона или планшета, требуется технология, которая могла бы работать с высоко эффективными приложениями и передавать ГИС-ресурсы для аудитории, которая находится в самых разных уголках мира.

Работа с приложениями часто организована с помощью целевых рабочих процессов, которые значительно её ускоряют. Они предназначены для того, чтобы пользователи могли выполнить определенные задачи, используя только требующиеся для этих задач данные, и передать выполненное другим людям.

В этой главе показано, откуда берутся приложения и как начать строить собственное. Мы обсудим некоторые инновационные способы использования приложений в работе с ArcGIS. Вы обязательно найдёте приложения ArcGIS, подходящие для вашей работы, неважно для каких задач и на каких устройствах. Требуется собрать данные в поле? Для этого есть приложение. Хотите опубликовать данные для других людей? И для этого тоже есть приложение. Если вам надо координировать действия полевой бригады, открыть новый стартап с пространственной привязкой или же вы ищете инновационные способы организации удобного доступа к своей информации всё это можно сделать при помощи приложений.

ArcGIS повсюду

С помощью приложений ArcGIS может использоваться в любом месте, куда бы ни отправились вы сами или ваши пользователи

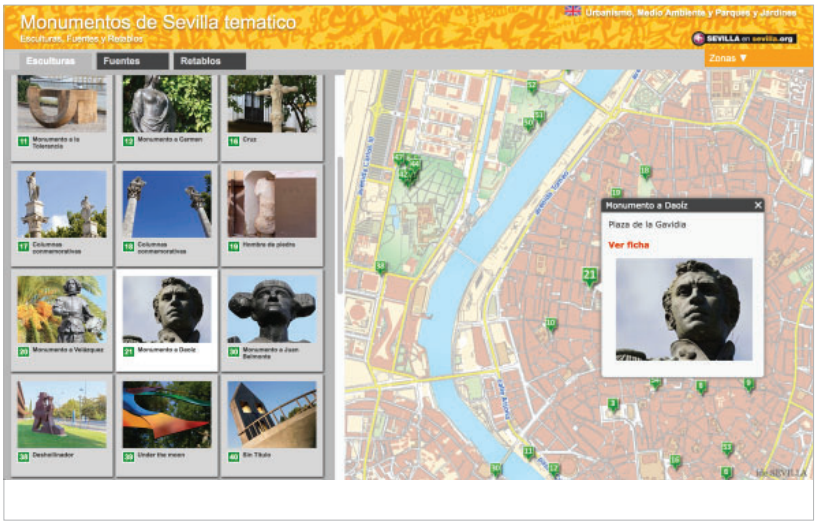
Имея мобильное устройство, ГИС-карты и приложения всегда будут у вас под рукой, куда бы вы ни отправились. Это, безусловно, замечательная идея. Ваш телефон - это чувствительный прибор, непрерывно определяющий местоположение, который одновременно способен делать фотографии с геометками и собирать данные по отдельным местоположениям. Интеграция смартфона и ГИС имеет множество областей применения.

Использование ГИС в полевых условиях

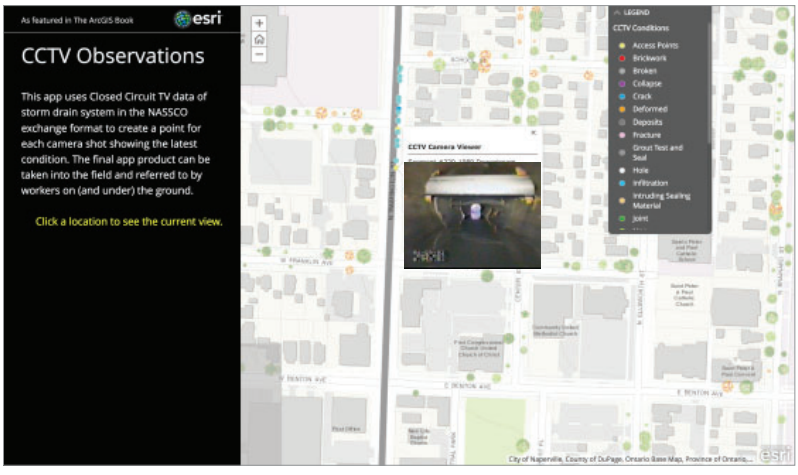
Работая в поле, с помощью смартфона можно делать фото и видео, снабжать их геотегами, а затем совместно использовать их с другими людьми. Можно собирать данные в поле и оперативно обновлять информацию в базах геоданных вашей организации.

Подключение к корпоративным ГИС-ресурсам

Смартфон может использоваться для доступа к корпоративной информации для вашего местоположения, что позволит получать более глубокие сведения. Карты могут использоваться для навигации в полевых условиях и для выполнения множества рабочих задач: сбора информации или выполнения опроса с последующей синхронизацией результатов с ГИС в офисе.



Используйте фотографии с геотегами со своего смартфона для создания карт-историй, подобных этому примеру карты-истории памятников и произведений искусств Севильи, Испания, или, если вы находитесь в Севилье, загрузите это приложение на свой смартфон, и оно поможет вам найти эти памятники.



В этом приложении отображаются данные в реальном времени о видеонаблюдении, показывающие условия ливневых стоков в Нейпервилле, штат Иллинойс. Имея информацию в формате, доступном для веб-браузеров или мобильных устройств, вы сможете передать ее тем людям, кому она нужна для выполнения своей работы.

Решение проблем с помощью приложений

Каждая онлайн ГИС-карта имеет интерфейс, который позволяет людям повсеместно применять ГИС. Интересно то, что этими интерфейсами на самом деле являются приложения, очень похожие на те, которые вы используете на своих смартфонах каждый день. На следующих страницах описано более дюжины различных ситуаций, в которых могут использоваться ГИС-приложения. По мере чтения задумайтесь, что необходимо сделать, чтобы вписать приложения в вашу работу. А затем рассмотрим эти возможности.

Расскажите историю

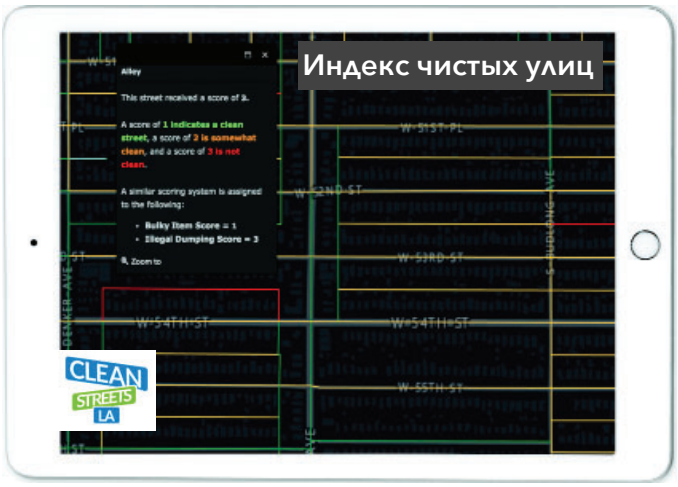
Чтобы заинтересовать свою аудиторию, вы можете довольно легко построить карту-историю (подробно в Главе 3) на основании одного из многочисленных стилей, имеющихся в ArcGIS. В приложениях карт-историй карты комбинируются с богатым описательным и мультимедийным содержанием, привлекающим аудиторию.

Эта карта-история содержит историю города Гринвилл, Южная Каролина, генеральный план восстановления центра города.

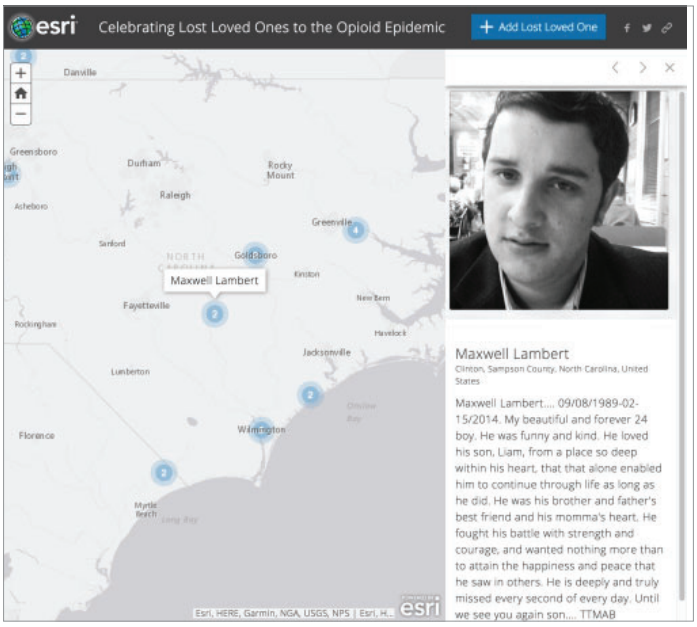
Общение с людьми

В ГИС-приложениях предлагаются увлекательные способы публикации географической информации. При взаимодействии с живой картой вы можете наладить обратную связь с ГИС, и приложение будет следовать за вами и подавать сигналы по мере того, как вы будете достигать определенных мест.

iGeology (доступно в Google Play и Apple Store) – бесплатное приложение для смартфонов и планшетов, которое позволяет взять с собой, куда бы вы ни направлялись, более пятисот геологических карт Британии и изучать ландшафт, по которому вы путешествуете.



Индекс чистых улиц Лос-Анджелеса, первый в своем роде, является системой классификации для каждой улицы этого города. Это призыв к действиям, направленным на подключение граждан к городскому Бюро санитарии с целью улучшения здоровья и чистоты их окрестностей.

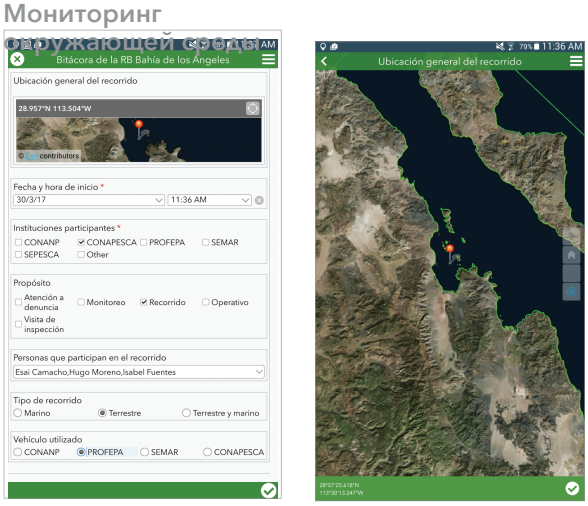


Эта карта, основанная на приложении Esri Story Map Crowdsource, раскрывает печаль и боль, вызванные резким ростом смертности, связанной с отпускаемыми по рецепту лекарствами и использованием героина в Соединенных Штатах.

ГИС в полевых условиях

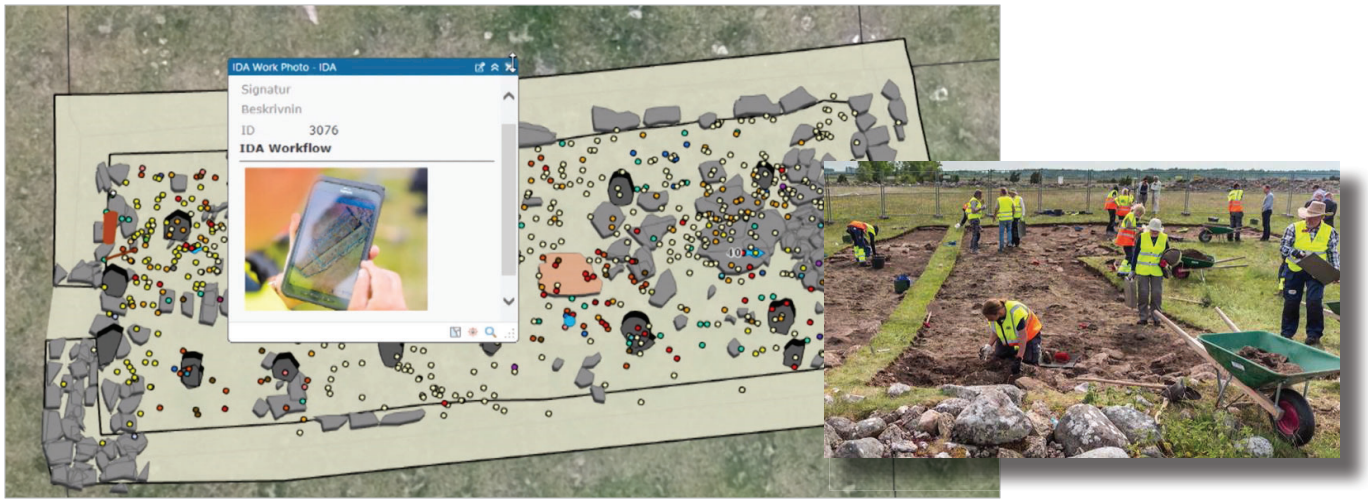
Везде, где вы видите организации и людей, которые работают в полевых условиях, существует возможность для применения ГИС с целью улучшения координации операций и достижения большей эффективности и экономии средств. Вот несколько примеров применения ArcGIS в поле.

Мониторинг окружающей среды



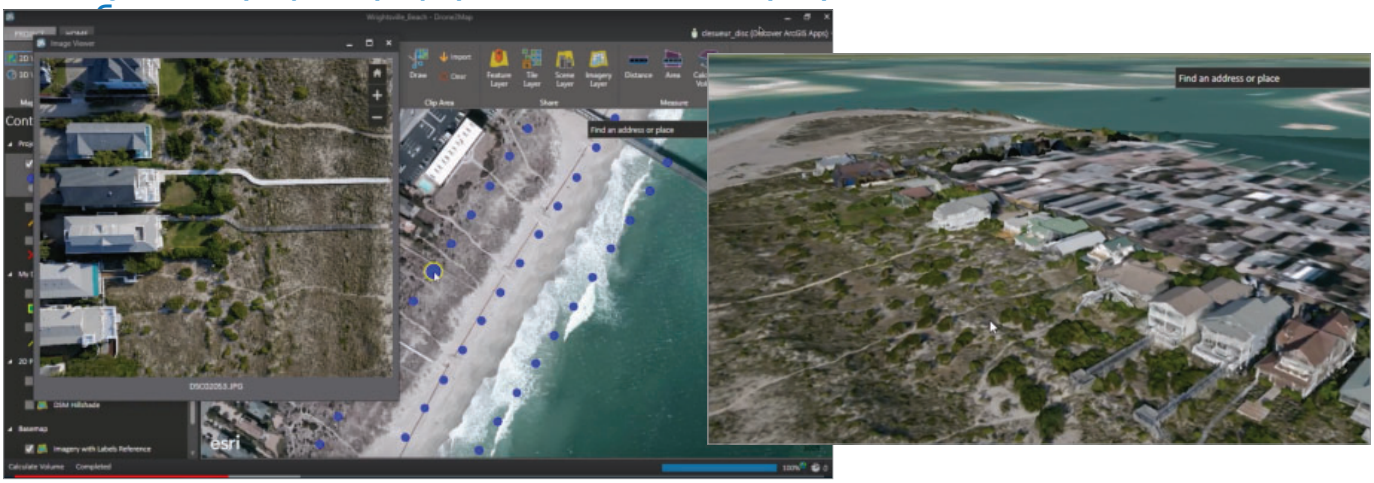
Pronatura Noroeste, крупнейшая некоммерческая природоохранная группа в Мексике, собирает данные наблюдений за морскими глубинами с помощью приложения ГИС, заменяя подверженное ошибкам использование бумажных форм в отдаленных морских средах. Не будучи техническими специалистами, полевые инспекторы смогли легко настроить интеллектуальное приложение Survey123 для ArcGIS, не имея навыков программирования. Достигнуты цели повышения согласованности, эффективности и точности данных.

Археология



В одном из древних крепостных фортов Öland в Швеции археологи из Калмарского окружного музея с помощью ArcGIS и полевых инструментов ГИС сделали несколько открытий и наблюдений об этом форте, история которого восходит к временам древней Римской империи. Это был интригующий взгляд на прошлое в пятом веке. Щелкните изображение выше, чтобы следить за ними по видео, когда они исследуют свой сайт с помощью ArcGIS.

Поминутное аэрофотографирование с высокой разрешающей



В этом примере для сбора высокоточных ортофотоснимков пляжной зоны в Уилмингтоне, Северная Каролина используется Collector for ArcGIS® и Drone2Map. Collector использовался для получения сети опорных точек съемки с точностью 3 см. Эта сеть наземных опорных точек использовалась для геопривязки снимков высокого разрешения и высот, которые были получены в результате использования беспилотной авиации на малых высотах вдоль береговой линии.

Ресурсы, позволяющие узнать больше о полевых приложениях ГИС

Navigator for ArcGIS®

Workforce for ArcGIS®

Collector

Survey123 for ArcGIS®

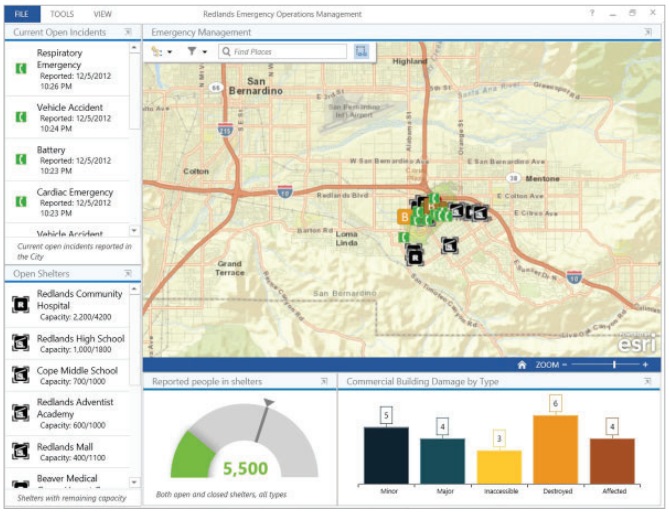
Explorer® for ArcGIS

Drone2Map

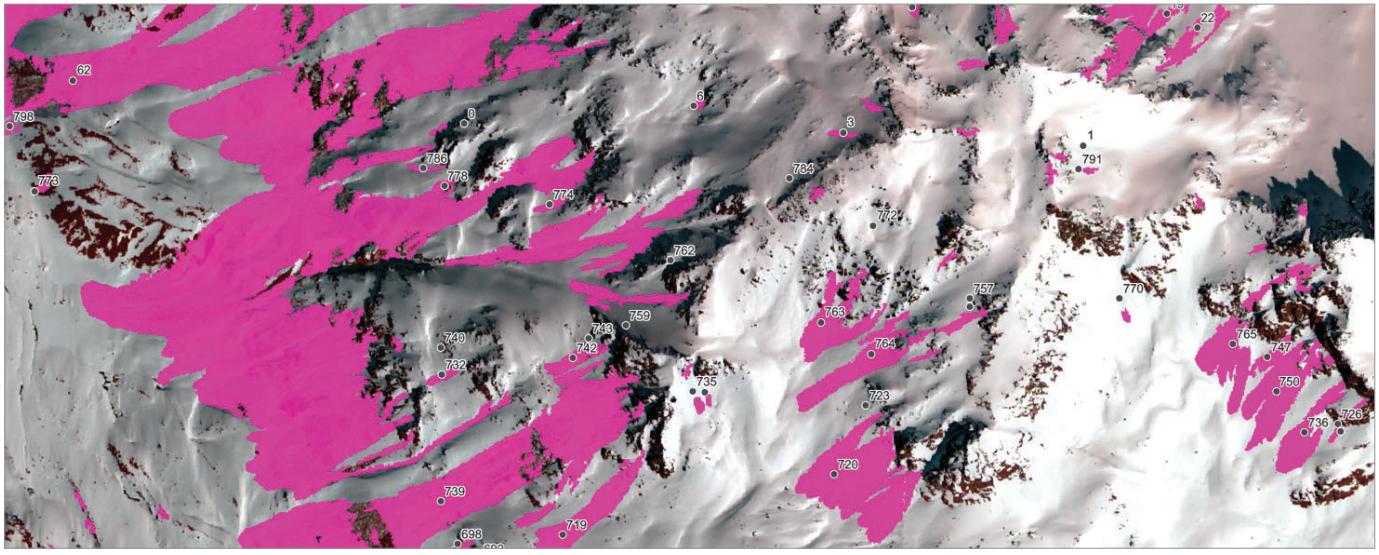
Мониторинг и управление операциями

В сегодняшнем мире люди думают о ГИС, как о способе создания, мониторинга и управления своими «цифровыми двойниками», то есть компьютеризированной версией повседневного мира. Использование ГИС в качестве геопространственной структуры для отслеживания и мониторинга вашей работы имеет большое значение. Цифровые двойники используют данные от датчиков, установленных на различных ресурсах, постоянно отслеживая их состояние, условия работы и местоположение. География обеспечивает универсальный способ организации и управления операциями с использованием этих местоположений на карте и каналов датчиков с поля.

Большинство организаций держатся на плаву за счет мониторинга, отслеживания и передачи данных в режиме реального времени. Например, многие коммерческие компании отслеживают свои продажи и продажи продукции конкурентов; эпидемиологи отслеживают болезни; первые респонденты следят за событиями и инцидентами; биологи отслеживают животных; фермеры следят за состоянием сельскохозяйственных культур; метеорологи наблюдают за погодой и делают прогнозы погоды. Между тем, все организации, какого бы вида они не были, следят за своими мобильными рабочими силами и управляют ими.



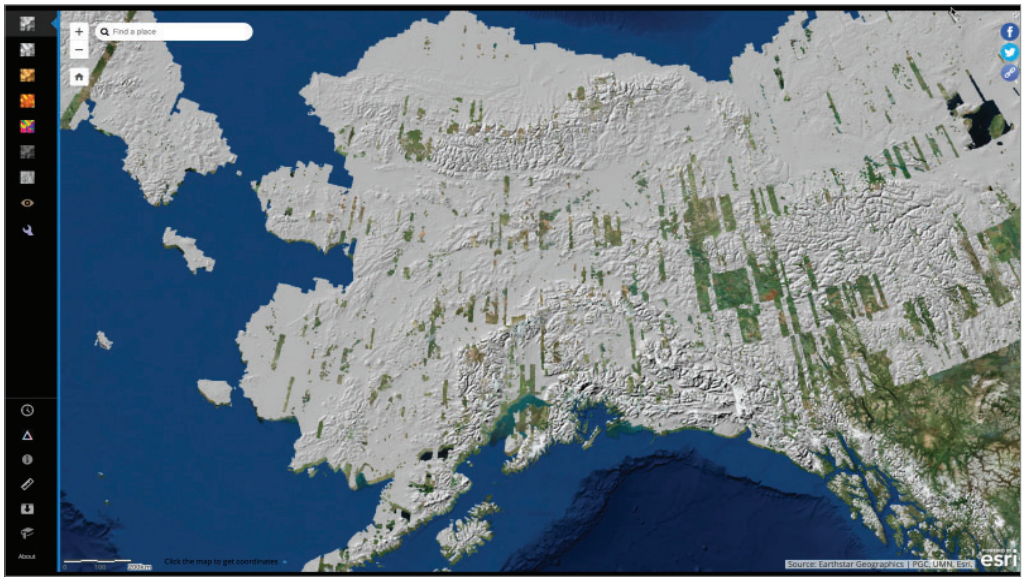
Организации используют Operations Dashboard for ArcGIS® для мониторинга поставок, услуг, людей, транспортных средств и других активов в любой точке мира.



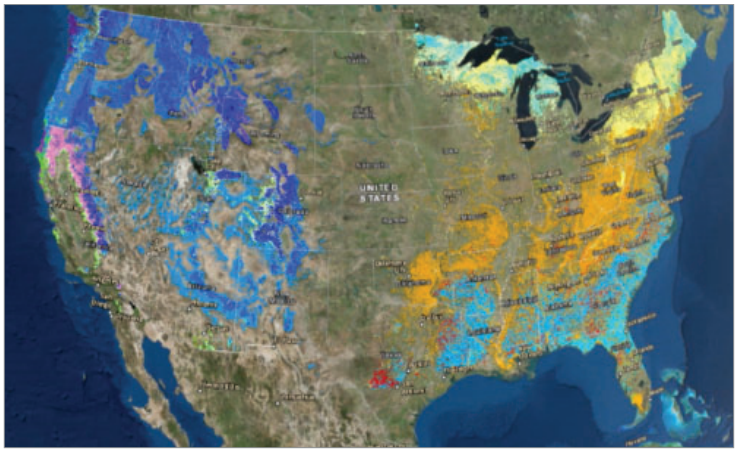
Автоматически полученное отображение снежных лавин в районе Давоса, Швейцария на основе изображений ADS80 в конце зимы 2012-2013 годов. Эти автоматизированные картографические системы предупреждения интегрированы в систему аварийного реагирования в регионе.

Ответы на вопросы с помощью пространственного анализа

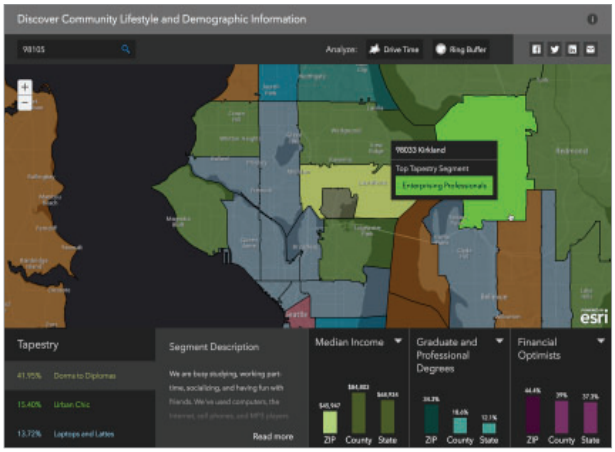
Географическое мышление – часто лучший способ ответить на насущные вопросы. Наложение нескольких слоев на карте и их анализ при помощи сложных пространственных моделей позволяет выявить взаимосвязи, которых иначе не видно. У использующих ArcGIS работников есть возможность построить модели, чтобы ответить на почти любые вопросы – от выбора места для строительства нового предприятия до выявления областей наибольшего риска и развернуть их как приложения.



По инициативе государственного и частного сектора для производства высококачественных цифровых моделей высот (DEM) в Арктике к картам проектов ArcticDEM были добавлены новые модели.



Лесная служба Министерства сельского хозяйства США контролирует и прогнозирует распределение и объем лесных насаждений для различных видов древесины. Она использует эти данные для более глубокого понимания вопросов, связанных с использованием лесных угодий в условиях изменяющегося климата



Esri публикует набор данных, всесторонне охватывающий образ жизни, характерный для Соединенных Штатов. Укажите ZIP Code и изучите демографические данные того исследуемого района.

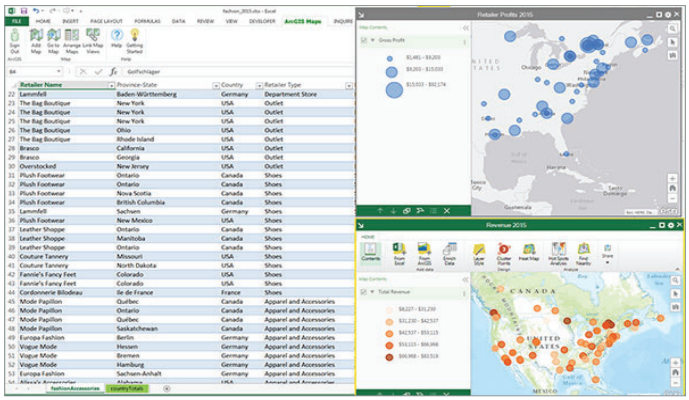
Приложения расширяют возможности ГИС

Расширяя возможности ГИС с помощью приложений

Отдых на природе

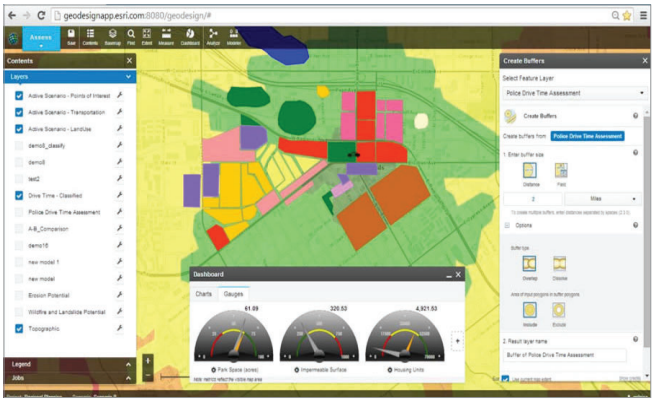
Донегал, Ирландия, является идеальным местом для пеших прогулок в любое время года, полным высоких вершин, панорамных видов, тихих трасс и чистого воздуха. Эта трехмерная веб-сцена с выделенными турами служит в качестве шлюза к Donegal Map Portal, обширной коллекции данных ГИС и картографических ресурсов.

ГИС в Excel



Maps for Office может отображаться в Microsoft Excel.

В планах



GeoPlanner for ArcGIS – это простое в использовании приложение, которое применяет сложный пространственный анализ для поддержки сопоставлений сценариев планирования и рабочих процессов.

Слово профессионалу: Джеф Шэнер

Разлив нефти после взрыва платформы Deepwater Horizon

В 2010 году я, вместе с командой специалистов Esri, помогал координировать работу разных оперативных служб во время ликвидации последствий разлива нефти в Мексиканском заливе после взрыва нефтяной платформы Deepwater Horizon. Мы столкнулись там с необходимостью быстро обрабатывать огромное количество информации, причем далеко не всегда она была точной и своевременной. Множество команд работали на разных оперативных участках – отслеживали развитие ситуации, собирали данные, анализировали экологическую обстановку. Сбор данных на тот момент в основном происходил с помощью карандаша и бумаги, и координировать работу между всеми участниками команд было очень трудно.

Проблема была не в отсутствии карт или ГИС. Организации, работавшие на ликвидации, активно пользовались нашим программным обеспечением. Проблема была в отсутствии возможности быстрого обмена данными и своевременного донесения актуальной информации до оперативного центра. Я был свидетелем того, как команды специалистов делали все, чтобы своевременно передавать для дальнейшей обработки данные, собранные вдали от берега, непосредственно около платформы или вдоль береговой линии.

Мне хочется выразить благодарность всем людям, бывшим рядом со мной в этот период, технологам, сотрудникам экстренных служб, работникам British Petroleum. Благодаря им кусочки мозаики стали складываться в полную картину и работа по созданию полноценных мобильных ГИС, можно сказать, началась. Именно тогда мы начали пользоваться мобильными устройствами для обмена картами, видео и фотографиями, что позволило значительно эффективнее координировать работу командных центров и обеспечить точную и своевременную реакцию на ту или иную чрезвычайную ситуацию. Эта трагедия показала, насколько эффективнее можно было работать, если бы мы использовали мобильные ГИС.

Джеф Шэнер отвечает в Esri за разработку и реализацию новейших мобильных и веб-разработок.

Вернувшись в Esri, мы постарались учесть полученный в этих экстремальных условиях опыт, чтобы помочь нашей команде разработчиков. При разработке мобильных ГИС было использовано множество идей, пришедших в наши головы во время этих незабываемых недель. Одна из идей легла в основу первой версии приложения Collector for ArcGIS.

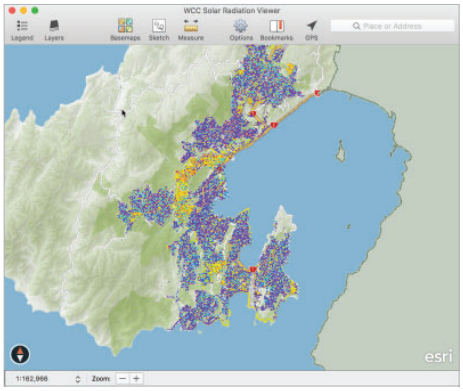
Мне очень приятно осознавать, что люди, работавшие с нами в то время, сейчас активно используют Collector for ArcGIS и весь набор мобильных приложений, который позволяет экстренным службам работать с максимальной эффективностью.

Откуда берутся приложения?

Вы можете установить полезные приложения на своих устройствах или у пользователей через различные источники. Это могут быть готовые приложения от Esri и других разработчиков в бизнес-сообществе, или собственные приложения, которые вы конфигурируете и настраиваете через шаблоны или конструкторы, а также полностью настраиваемые решения, построенные разработчиками на комплекте программ для разработчика ПО (SDK) и программном интерфейсе приложений (API).

Приложения ArcGIS

ArcGIS включает набор готовых приложений, которые можно использовать, если у вас есть учётная запись организации ArcGIS℠. Такие картографические приложения, как Explorer for ArcGIS (на платформе Apple iOS), дают возможность управлять коллекциями данных.



Explorer for ArcGIS

ArcGIS Marketplace

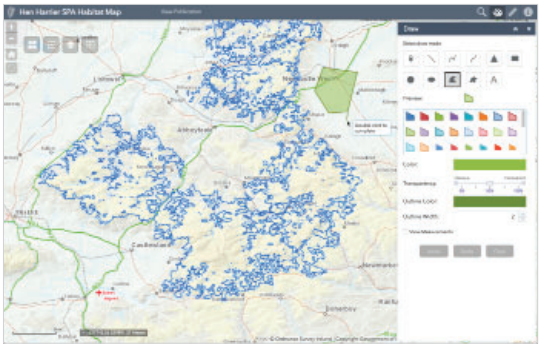
На ArcGIS Marketplace вам будут доступны приложения и сервисы данных не только от Esri, но и их дистрибьюторов и партнеров. Приложения и в Marketplace встроены в работу с ArcGIS Online, поэтому их легко публиковать для групп ArcGIS Online или пользователей в пределах вашей организации.

Отраслевые приложения

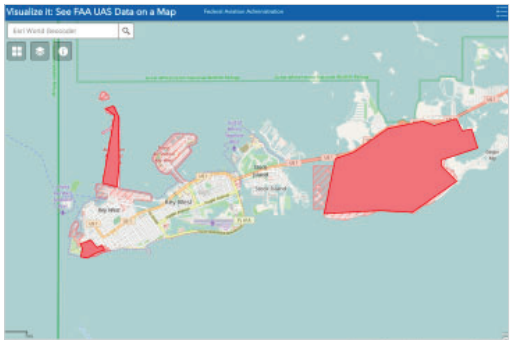
Приложения ArcGIS Solution могут использоваться в разных сферах деятельности – в местных и федеральных органах власти, службах быстрого реагирования, в ЖКХ, в сфере телекоммуникаций, военной области и в разведке. Вы можете использовать эту богатую коллекцию предварительно настроенных приложений для запуска корпоративных реализаций ArcGIS.

Создавайте свои собственные приложения

ArcGIS предоставляет разработчикам инструменты для создания приложений. Кодирование приложений требует дополнительные усилия, но обеспечивает максимальную гибкость. Упомянутые ниже инструменты приложений на базе двух студий предоставляют рабочую среду разработчика, которая позволяет создавать собственные приложения и сводить к минимуму необходимость написания собственного кода.



Приложение Hen Harrier Habitat было создано с помощью Web App Builder for ArcGIS.



Для создания сайта открытых данных FAA использовала AppStudio for ArcGIS

Практический пример: геологическая служба США

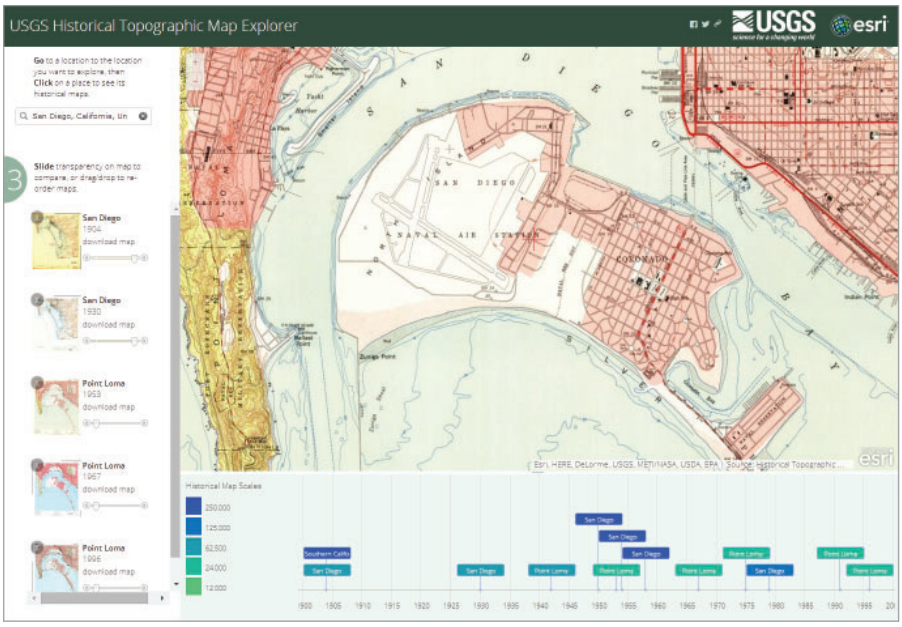
В 2009 году Геологическая служба США (USGS) начала выпуск нового поколения топографических карт (US Topo) в электронном виде, а в 2011 году дополнила их выпуском отсканированных в высоком разрешении исторических карт США, начиная с 1882 года. Топографическая карта остаётся обязательным инструментом для повседневного использования в правительстве, науке, промышленности, землеустройстве и рекреационной деятельности.

Исторические карты – это моментальные снимки физико-географических и культурных особенностей страны в определённый момент времени. На картах определённых территорий можно увидеть, как они выглядели до начала освоения, а также получить представление о том, как они изменились со временем. Исторические карты используются учёными, историками, специалистами в области охраны природы и генеалогии, а также всеми остальными, кто интересуется исследованиями определённых географических территорий. Геологическая служба США при поддержке Esri построили приложение, позволяющее просматривать огромную коллекцию топографических карт США в едином интерфейсе. В приложении USGS Historical Topographic Map Explorer очень удобно наслаждаться библиотекой из 178 тысяч исторических карт, упорядоченных по территориям, времени и масштабу карты.

Интерфейс USGS Historical Topographic Map Explorer максимально понятный – пользователю требуется лишь выполнять шаги, описанные на панели слева. Выбранные опции обновляют отображение соответствующей карты в правой части окна.

Рекомендации по эффективной работе с приложением:

- Найдите область, которая вас интересует.
- Используйте шкалу времени для выбора карт
- Сравнение карт



USGS создана в 1879 для "классификации земель общего пользования и изучения геологической структуры, минеральных ресурсов и продуктов национального достояния". Это простое приложение компилирует впечатляющий массив исторических карт в удобном пользовательском интерфейсе.

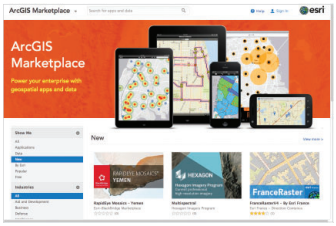
Быстрый старт

Используйте готовые приложения, стройте приложения без написания кода или дописывайте приложения на основе шаблонов

Использование приложений ArcGIS от Esri

Эти готовые коробочные приложения могут использоваться в соответствии с вашим нуждами:

Изучения карт – Explorer for ArcGIS, см. обзор.
Сбора данных – Collector for ArcGIS, попробуйте собрать информацию о неисправностях.
Управления операциями – Operations Dashboard for ArcGIS, мониторинг действий городских служб в чрезвычайных ситуациях.
Анализ демографических данных – Esri® Community Analyst: см. видео с обзором приложения.
Анализ и оценка сценариев – GeoPlanner for ArcGIS, подробнее.



Интеграция с собственными коммерческими данными – Location Analytics, найдите подходящее приложение для своего бизнеса.

Поиск приложений на ArcGIS Marketplace

В Esri создали Marketplace – место, где вы можете найти приложения, созданные компанией Esri, бизнес-партнёрами и др., работающие на базе платформы ArcGIS.

Developers.arcgis.com

Если вы знаете, чем отличаются API от SDK, направляйтесь на сайт ArcGIS for Developers или на GitHub.

Стройте собственные приложения

Если вам не подходят коробочные приложения, почему бы не построить приложение самим?

Написание кода не требуется -Web AppBuilder for ArcGIS: создайте своё первое приложение за пять минут.
Настройка шаблонов приложений – ArcGIS Solutions: просмотрите шаблоны решений, с которых можно начать свой проект.
Создайте свое веб-приложение – с помощью ArcGIS® API for Javascript™: используйте API для создания вашего первого веб-приложения.
Создайте приложение – ArcGIS® Runtime SDK, см. возможности приложений на комплектах разработчиков ArcGIS Runtime.

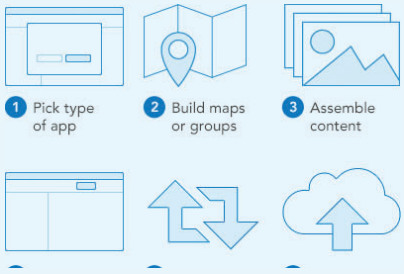
Общий доступ к вашим приложениям

Веб-приложения

1. Выберите приложение.
2. Настройте его.
3. Сохраните и опубликуйте на ArcGIS Online или Server.

Свои приложения

1. Найдите приложение, которое вы хотите опубликовать на iTunes App Store или Google Play.
2. Опубликуйте URL для вашей аудитории.



Уроки Learn ArcGIS

Начало работы с Workforce, Collector и Navigator for Hydrant Inspections

Город Сан-Диего, как и все крупные города, для тушения пожаров использует пожарные гидранты, обеспечивая, таким образом, безопасность людей и имущества. Для того, чтобы гидранты работали, когда нужно, Департамент пожарной охраны Сан-Диего регулярно их проверяет, но до недавнего времени для отслеживания этой работы требовались значительные усилия и большой объем бумажной работы.

В этом упражнении вы поможете улучшить систему инспектирования, внедрив в нее технологии ГИС. Действуя от имени разных жителей города Сан-Диего и работников пожарного департамента Сан-Диего, вы будете заниматься постановкой задач для пожарного гидранта и их выполнением на местах. Ваша цель - убедиться в том, до конца лета будет завершена проверка всех пожарных гидрантов центральной части города.

Общий обзор

Вы получили задание выполнить проверку гидрантов, и поэтому вы должны убедиться, что гидранты будут работать, когда это потребуется. Для управления вашей работой руководитель использует проект Workforce, а вы для просмотра и выполнения данных вам поручений будете использовать мобильное приложение. По пути вы будете использовать Navigator для прокладки маршрута к гидрантам, которые требуется проверить.

Вы приобретете навыки в следующих областях:

- Создание проекта Workforce
- Создание поручений и управление поручениями в Workforce.
- Использование Workforce и Navigator для выполнения поручений

Что необходимо:

- Роль администратора или издателя в организации ArcGIS
- Workforce for ArcGIS и Navigator for ArcGIS, установленные на мобильном устройстве
- Учетная запись организации ArcGIS с лицензией для Navigator for ArcGIS
- Расчетное время: 1½ часов

Начать урок

08

Изображения как ключ к знанию

Розеттский камень географии

ГИС сочетает в себе интуитивность и когнитивность. Она сочетает мощные возможности для визуализации объектов реального мира и создания карт с инструментами анализа и моделирования. Данные дистанционного зондирования Земли – часто называемые в кругах ГИС просто *спутниковыми снимками* – это определяющее визуальное понятие в сердце ГИС. Они предоставляют ключ, Розеттский камень географии, который помогает раскрыть тайны существования и механизмы функционирования нашей планеты. Когда мы смотрим на фотографии Земли, сделанные с высоты, мы сразу понимаем, для чего нужны ГИС.

Спутниковые изображения углубляют понимание

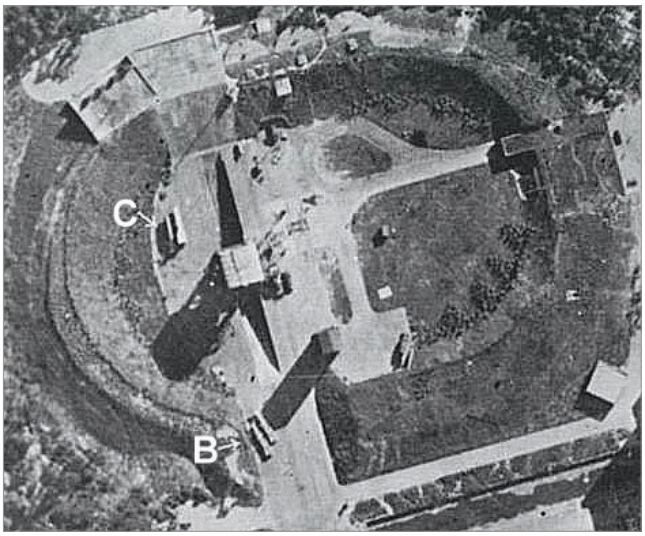
Спутниковые изображения углубляют понимание

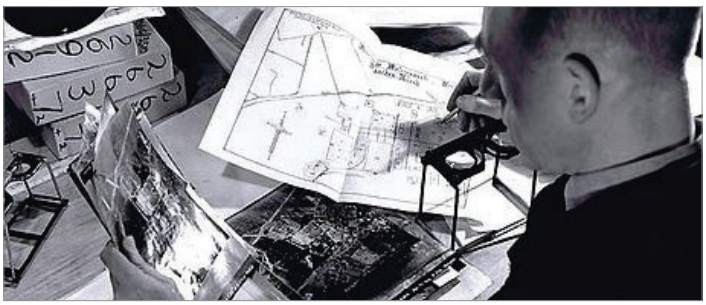
История спутниковых изображений как инструмента наблюдений за Землёй начинается с фотографии. В начале двадцатого века фотосъемка претерпела значительные изменения, а также прошла социальную адаптацию. Фотографии не только предлагали человечеству новый, доступный тип визуального представления – они также предлагали изменение перспективы. Увеличивалось использование цветной фотографии. Кинофильмы и телевидение пришли к тому виду, который мы знаем сегодня. А человечество взялось за полеты на самолетах, что, впервые в истории, позволило сделать фотографии земной поверхности сверху. Это было время глобальных изменений в создании карт и изучении явлений, и именно эти изменения привели к совершенно новому способу видения мира.

Вторая Мировая Война: шпионаж и сбор разведывательной информации

Во время Второй Мировой Войны произошёл огромный прорыв в использовании материалов аэрофотосъёмки в разведывательных целях. Союзные войска стали делать снимки со смещением на одно и то же место, комбинируя их в стереопары, обогащая возможности сбора разведывательных данных. В частности, при проведении разведывательной операции с кодовым названием "Арбалет" пилоты, управляющие самолетами, нагруженными оборудованием для фотосъемки настолько, что
не оставалось места для оружия, сделали несколько тысяч фотографий вражеской территории. По результатам этого рейда аналитикам службы разведки пришлось интерпретировать и анализировать сотни тысяч стереопар.

Эти 3D-аэрофотографии позволяли аналитикам определить точные местоположения хорошо замаскированной ракетной техники, разработанной в Германии. Это стало ключевым моментом в обнаружении ракетных систем, нацеленный на Великобританию, что спасло тысячи жизней и приблизило конец Второй Мировой Войны. BBC создало подробный документальный фильм посвященный этой теме (*Операция Арбалет: Как 3D-очки помогли победить Гитлера*).





Стереоскопические изображения стали инструментом идентификации предприятий, участвовавших в ракетной программе нацистов. Фотография выше показывает стерео очки, использовавшиеся для просмотра фотопар со смещением. Эта фотография, сделанная в июне 1943 г. (слева) первой помогла выявить функционирующие орудия. В точке B видны две лежащие ракеты V2 длиной в 40 футов, но только в декабре поняли, что структура в точке C оказалась прототипом катапульты для метания бомб.

1969: Человечество выходит в космос

Первые люди на Луне

В начале 1960-х годов большинство людей сказало бы, что совершенно невозможно представить человека, гуляющего по Луне. Однако в июле 1969 г. переданные с Луны на Землю телевизионные изображения показали Нейла Армстронга и Базза Алдрина, прыгающих по лунной поверхности, что доказало, что перемещение по поверхности Луны возможно не только теоретически – это происходило на наших глазах. Видеть - значило поверить.

Когда Армстронг, Алдрин и последующие лунные астронавты направляли свои камеры в сторону Земли, неожиданное преимущество стало очевидным: человечеству предоставлялась новая перспектива родной планеты – что возвестило принятие и использование спутниковых снимков Земли (см. Земля из космоса, стр. 129).

В декабре 1972 г. астронавты Apollo 17 сделали эту легендарную фотографию Земли из космоса – знаменитую фотографию "Голубой шар", предлагающую человечеству новый взгляд на планету Земля и на наше место во вселенной.

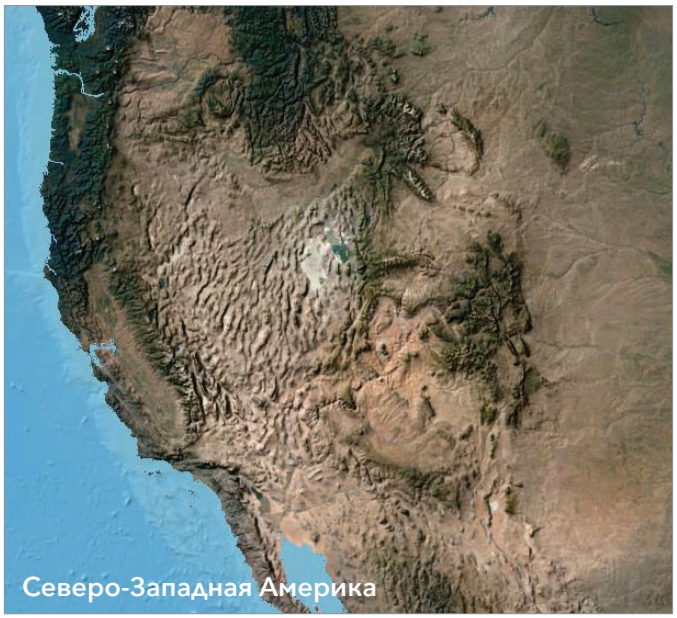
Астронавт Базз Алдрин, миссия Apollo 11, на Луне, июль 1969 г. Фото астронавта Нейла Армстронга (отражающегося в шлеме Алдрина).

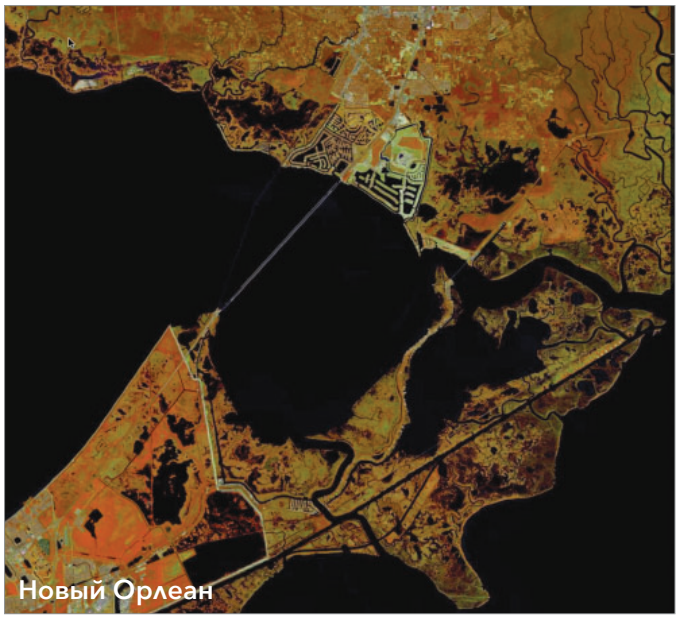
1972: Программа Landsat

Предоставляет первые космические снимки поверхности Земли

В 1972 г. та же космическая технология, что была разработана для доставки людей на Луну, привела к запуску первого спутника Landsat. Миссия Landsat подарила нам новые, необыкновенные виды нашей планеты. Это были выходящие за все рамки, ориентированные на гражданское население, широко доступные спутниковые снимки, которые не только показали нам все, что можно увидеть на поверхности Земли, но также предоставили некоторую невидимую глазу информацию, так как позволили визуализировать данные электромагнитного излучения. Мы смогли рассматривать Землю принципиально новым способом.

Эта программа постоянного наблюдения за Землей продолжается по сей день; также существуют сотни других спутников и программ дистанционного зондирования. Как национальные, так и (с недавнего времени) частные компании, также запустили некоторое число миссий для сбора спутниковых изображений Земли, позволяя нам непрерывно обозревать и контролировать нашу планету.





Сенсоры Landsat постоянно создают и публикуют фотографии Земли, начиная с 1970-х годов. Ранее ученых приводила в восторг мысль о значении новых, открывающихся перспектив. Сегодня огромное число спутников снимает Землю тысячи раз в день, создавая обширный виртуальный каталог изображений нашей планеты. Веб-ГИС извлекает эти изображения, позволяя практикам задавать разнообразные вопросы и решать проблемы, с которыми мы сталкиваемся на Земле.

Показать мне мой дом!

2005: Начало новой эры ГИС

Немногим больше десятилетия назад, казалось, весь мир осознал великую силу изображений Земли сверху. Мы начали с изучения непрерывной, многомасштабной карты изображений мира, предоставленной интерактивно компанией Google, Microsoft и другими компаниями. Являющиеся комбинацией спутниковых снимков и аэрофотографий, эти изображения Земли помогли нам осознать всю мощь спутниковых изображений, и люди по всему миру начали узнавать то, что пользователи ГИС уже знали. Мы мгновенно приближались к своему району и видели в локальном масштабе, где мы находимся по отношению к миру. Эта возможность погружения позволила нам увидеть наши локальные населенные пункты и районы через новый магический микроскоп. Соответственно, далее мы обратили внимание на более важные моменты в мире, за пределами наших локальных местоположений. Результатом стал абсолютно новый способ изучения и осознания нашей планеты.

Эти простые картины пленяли человеческое воображение, предоставляли новые перспективы и вдохновляли на поиск новых возможностей. Сегодня буквально любой человек с доступом к Интернету может увидеть свой ежедневный мир с совершенно новых сторон, нацелившись на своей район. Кроме того, люди повсеместно ценят огромные возможности, таящиеся в сочетании любых видов слоев карты с снимками, приводящие к обогащению знаниями.

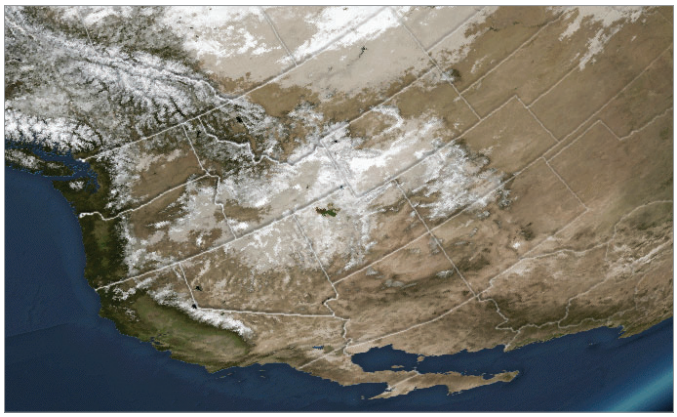
Буквально завтра каждый человек, имеющий доступ к компьютеру, станет пользователем ГИС.

Изначально мы радовались возможности рассмотреть свой дом и окружающую его местность через эту новую призму. Этот опыт повсеместно перевернул представление людей об их месте в современном мире. Мы моментально посещали любые известные нам места. Сегодня мы продолжаем путешествовать в отдаленные места, которые хотели бы посетить. Фотографии с воздуха предоставили новый контекст и навсегда изменили человеческое восприятие. Приложение «Показать мне мой дом!» дает возможность обычным пользователям увидеть спутниковые изображения на весь мир в любом масштабе.

Изображения расширяют ваше видение

Взгляд на видимое, невидимое, прошлое и будущее

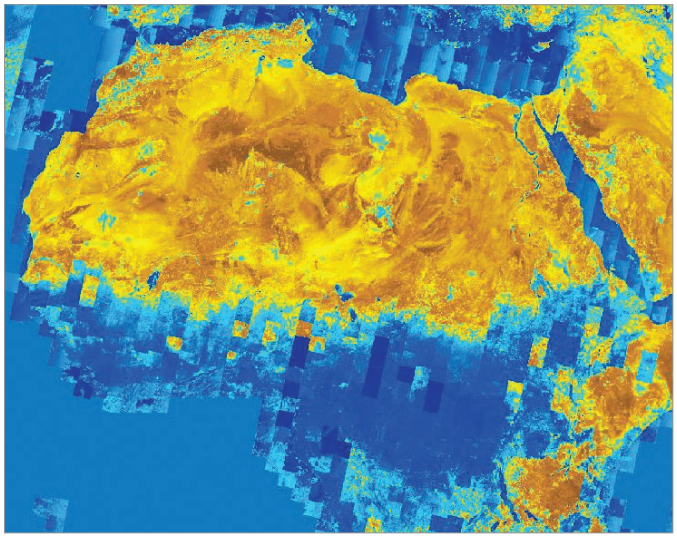
Видеть - значит поверить. Наблюдение мира с помощью цветных спутниковых снимков предлагает множество информации и доступно мгновенно, предоставляя полную визуальную картину и новые знания. Спутниковые изображения ведут гораздо дальше, чем наши глаза способны вести нас – они также позволяют нам видеть мир в его настоящем состоянии. И они также дают нам возможность заглянуть в прошлое и предсказать будущее, воспринять и понять Землю, ее процессы, а также эффекты и временные рамки человеческой активности. Что еще более удивительно, спутниковые снимки позволяют нам взглянуть на невидимое, увидеть визуальные представления отраженной энергии через полный электромагнитный спектр, и помочь принять взвешенные и информированные решения о критических проблемах, ожидающих Землю и все живое на ней.



Понимание закономерностей

Глобальные спутниковые данные собираются непрерывно, что позволяет нам наблюдать мир в действии. Скомбинировав изображения за определённый промежуток времени мы можем начать отображать, анимировать, анализировать и понимать циклы Земли – с чего всё началось и куда движется.

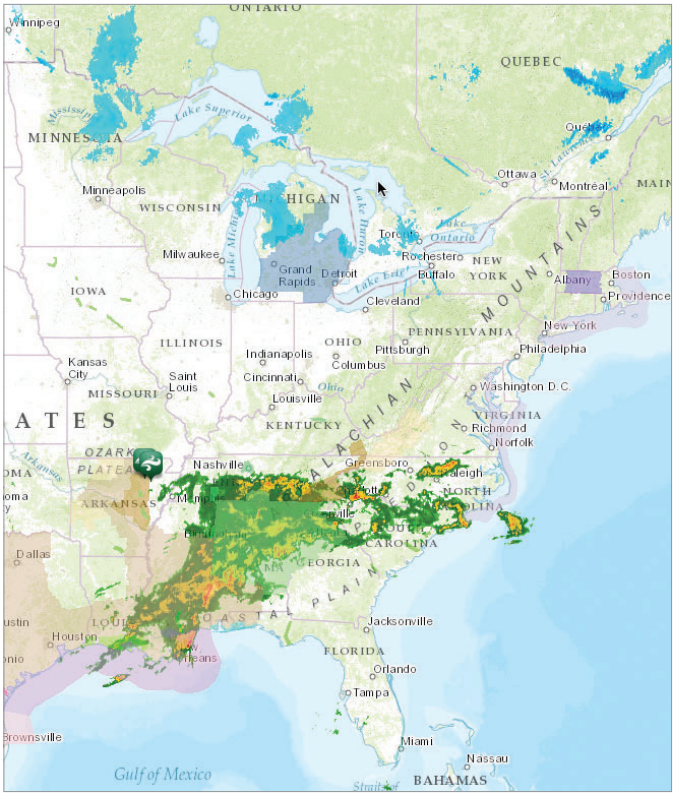
Погода обеспечивает "легкие планеты" снегом и льдом, доставляя драгоценную воду, которая поддерживает существование всех форм жизни. Изображение показывает сезонные погодные циклы выпадения осадков над Североамериканским континентом.



Увидеть за пределами видимого

Спутниковые изображения позволяют нам увидеть нечто за пределами возможностей человеческих глаз, снабжая нас новыми научными видами Земли. Спутники имеют сенсоры, измеряющие невидимую информацию, такую как инфракрасная энергия, по всему электромагнитному спектру, что позволяет нам создавать и анализировать множество новых наземных видов нашей планеты.

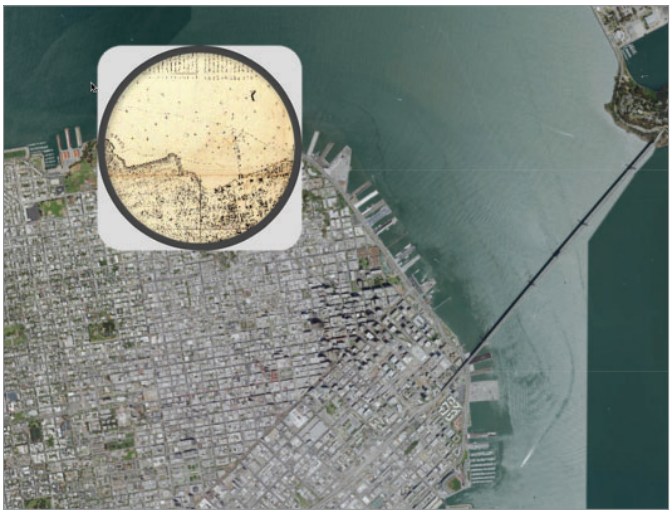
Это изображение Северной Африки в псевдоцветах показывает области с влажной и сухой растительностью, благодаря использованию ближнего инфракрасного (5) и коротковолнового инфракрасного (6) каналов. Close Более теплыми цветами на карте показаны аридные экосистемы. Полосы – это контуры сцен Landsat 8, облетающего вокруг Земли по непрерывной орбите и возвращающегося в каждое местоположение приблизительно раз в 16 дней.



Прогнозы и сводки погоды

Развитие погодных наблюдений и спутниковых снимков за последнее десятилетие привели к существенному увеличению точности метеорологических прогнозов. Была расширена ГИС-интеграция климатических данных для управления операциями, преимуществами этого могут пользоваться фермеры, команды быстрого реагирования, районные отделы образования, отделы телекоммуникаций и многие другие. Сенсоры – от глобальных погодных спутников до находящихся на земле локальных инструментов – помогают экспертам отслеживать и предсказывать метеорологические события, как никогда раньше. Сеть сенсоров стала гиперлокальный, помогая выполнять непрерывный прогноз погодных событий в различных районах. Мы можем получить доступ к точному прогнозу погоды для своего района на ближайший час.

Этот слой, полученный с радара для материковой части США от AccuWeather, показывает выпадение осадков в реальном времени. Эти погодные наблюдения в реальном времени, совместно с прогнозом погоды, управляются при помощи спутниковых наблюдений.



За пределами очевидного

Изображения позволяют нам вернуться в прошлое, а также объединить исторические виды с текущими снимками. Снимки поставляются в простом формате, позволяя накладывать их поверх других карт и изображений, как многослойный "виртуальный бутерброд".

Это уникальное веб-приложение показывает, как разрастался город Сан-Франциско, бывший когда-то маленьким прибрежным посёлком. Так как город расположен близ разлома Сан-Андреас, его развитие вглубь залива было особой проблемой, инженерам-строителям пришлось забивать сваи на глубину до 60 метров, до скальной породы.

Слово профессионалу: Лори Джордан

ArcGIS теперь полностью включает обработку изображений

С самого начала развития современных информационных технологий существует особая связь между ГИС и данными дистанционного зондирования. В 1960-х и 1970-х годах вычислительные системы для ГИС были громоздкими, работали на перфокартах, стоили чрезвычайно дорого, а их скорость оставляла желать лучшего, но практически все фундаментальные слои данных в этих ранних системах были напрямую или косвенно получены из снимков. С момента своего появления ГИС и дистанционное зондирование дополняли друг друга, как две стороны одной монеты. Можно сказать, что они развиваются вместе.

В 1972 году случилась революция в технологии, был запущен Landsat, первый коммерческий спутник для наблюдений за Землёй и получения космических снимков. Он непрерывно двигался на земной орбите и каждые 16 дней делал новый снимок для той же самой территории. Благодаря высоте своей орбиты, он дал нам совершенно другую картину планеты и процессов, происходящих на ней. Он дал не только новый ракурс, он дал новое видение возможностей применения ГИС-технологий. Запуск этого спутника был началом революции коммерческих наблюдений за Землей, и она продолжается сейчас. С невероятной скоростью растет число малых спутников, микроспутников, космических видеокамер, беспилотников, летающих на больших высотах, и других устройств.

ГИС и дистанционное зондирование движутся вместе на протяжении более 50 лет. Какие же дальнейшие перспективы у этих двух союзников?

Простота и скорость – главные цели. Несомненно, что будущее за простотой и легкостью. Сейчас мы видим, как эта современная технология управляется с невероятным массивом данных от распределенных по всему миру сенсоров, в то, что называется сейчас "Интернетом вещей" – обширную коллекцию потоков динамичной актуальной информации, которая насыщает и становится сердцем веб-ГИС. Важно, что эта сеть оперирует в реальном времени, предоставляя доступ к нашему собственному "Интернету всех моих вещей" через многочисленные устройства, использующие новую геоинформационную модель.

Несмотря на всю силу подпитывающих данную концепцию технологий, мы понимаем это потому, что воспринимаем изображения. Как сказал Эйнштейн, “Если я не могу это увидеть, я не могу это понять”. Мы все знаем о предмете, когда можем увидеть его.

И теперь быстро развивающиеся технологии, сочетающие изображения и данные пространственного анализа, открывают новые главы в истории ГИС. Активно включается сообщество, применяя преимущества растущих возможностей географии и интуитивного понимания, достигаемого благодаря изображениям, помогающим "видеть" во всех ракурсах.

Мы любим говорить, что карта будущего – это умное изображение.

Лори Джордан, Руководитель департамента данных дистанционного зондирования Esri. Первый, кто начал заниматься обработкой снимков и данных дистанционного зондирования.

Видео: Карта будущего - умное изображение

Такие разные способы применения снимков

Разнообразные приложения

Уже сейчас очевидно, что использование снимков предоставляет новые перспективы и взгляды на мир и те проблемы, которые вы хотите изучить. Использование снимков даёт множество преимуществ и возможностей.

Практически ежедневный доступ к новой информации

Сбор изображений является быстрым и становится еще быстрее. И доступ к изображениям быстро становится все более гибким и удобным. Многие спутники и сенсоры уже запущены, и еще больше устройств появляется постоянно, собирая новые данные, добавляя их к непрерывному сбору данных - временным сериям наблюдений за нашей планетой. Эти коллекции изображений позволяют нам отображать на карте, измерять и виртуально контролировать всё, что происходит на или возле поверхности Земли. Каждый из нас может быстро собрать большое количество данных, необходимых для работы. Спутниковые изображения стали нашим основным методом изучения, когда мы "путешествуем" к другим планетам и дальше. Мы посылаем зонды в космос и получаем результаты в основном в форме спутниковых изображений, которые предоставляют непрерывные временные серии информационных наблюдений. И это позволяет нам получать новую информацию многими интересными способами.

Взгляд назад во времени

Использование аэрофотосъемки началось сравнительно недавно. Хотя использоваться спутниковые снимки начали только в начале двадцатого века, было легко сравнивать наблюдения для существующих точек, находящихся в наших наборах снимков, по времени. Помимо этого, мы можем накладывать спутниковые изображения поверх исторических карт, что позволяет сравнивать прошлое с настоящим.

Наборы данных ежедневно становятся все богаче и обширнее

Спутниковые изображения запускают целый взрыв открытий. Многие программы получения спутниковых снимков разрастаются, расширяя и внося вклад в базы данных изображений для наших областей интереса. ArcGIS включает полноценную систему обработки изображений, позволяя управлять увеличивающимися, большими, динамически растущими наблюдениями за Землей. Это приводит к мгновенному получению снимков и возможности быстрой интеграции, что позволяет использовать все виды новых приложений и возможностей - например, виды до-и-после для чрезвычайных ситуаций, быстрое использование свежих собранных снимков, интерпретацию и классификацию изображений, а также возможность извлечения информации. Со временем, многие из этих методов вырастут в интересные новые направления, помогая глубже понимать наши сообщества, проблемы и вопросы, с которыми мы сталкиваемся и для решения которых мы можем использовать ГИС.

Мощные ГИС-возможности

Спутниковые снимки и их общий формат растров предоставляют широкие возможности анализа с помощью ArcGIS. И это, в свою очередь, приводит к более глубоким знаниям и новым точкам зрения на проблемы, которые нас интересуют.

Работать надо сообща

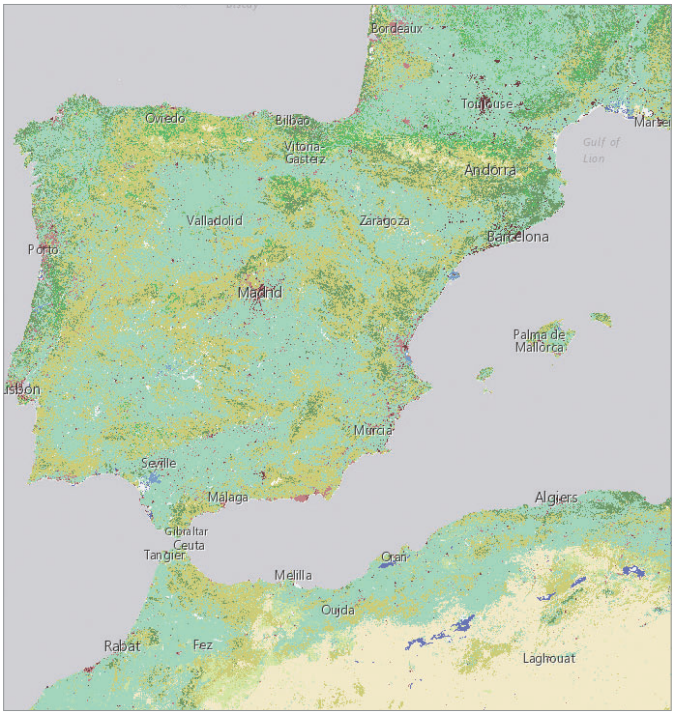
Синергетика ГИС и обработки изображений ведет к взаимодействию

Изображения в любом случае используют один и тот же ключевой формат данных в ГИС – *растр*. Это один из наиболее универсальных форматов ГИС данных. Фактически любой слой данных можно представить в виде растра. Это значит, что все виды данных можно комбинировать с изображениями для дальнейшей интеграции и анализа.

В растрах можно содержать полезные слои ГИС-данных

Растры - это модель данных, покрывающая территорию на карте совокупностью пикселов (ячеек одинакового размера), которые организованы в серии рядов и столбцов. Их можно использовать для представления изображений как совокупности пикселов, поверхностей, таких как высоты или близость к выбранным объектам, разнообразных пространственных объектов (т.е. точек, линий и полигонов), или информацию в виде временных серий с множеством состояний для каждого периода времени.

Классифицированные данные почвенно-растительного покрова и землепользования



Почвенно-растительный покров вокруг западного Средиземноморья, из глобального набора растровых данных от Информационных систем MDA, содержащий преобладающие земельные характеристики с 30-метровым разрешением.

Расстояние до воды

Карта близости, показывающая расстояние от каждой ячейки или пиксела до пригодного источника пресной воды; Западная Африка. Доступ к воде является жизненно важным как для людей, так и для представителей животного мира. Водотоки наложены сверху на сетку расстояний. Ячейки сетки, которые находятся ближе всего к воде, имеют темно-синий цвет. Цвет изменяется по мере удаления от воды.

Трехмерные сцены

Монблан или «Белая гора» между Францией и Италией в Альпах включена в приложение (ссылка выше), которое представляет виртуальный 3D-тур по самым интересным местам нашей планеты.

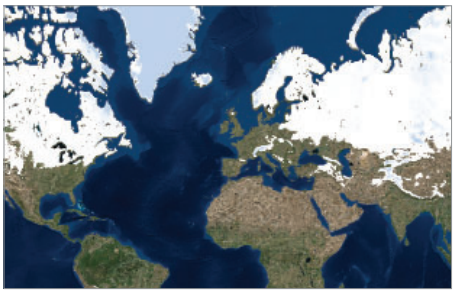
Рельеф показан методом цветной отмывки

Рельеф Земли показан методом цветной отмывки. Это часть глобального слоя высот, составленного из лучших доступных источников по всему миру.

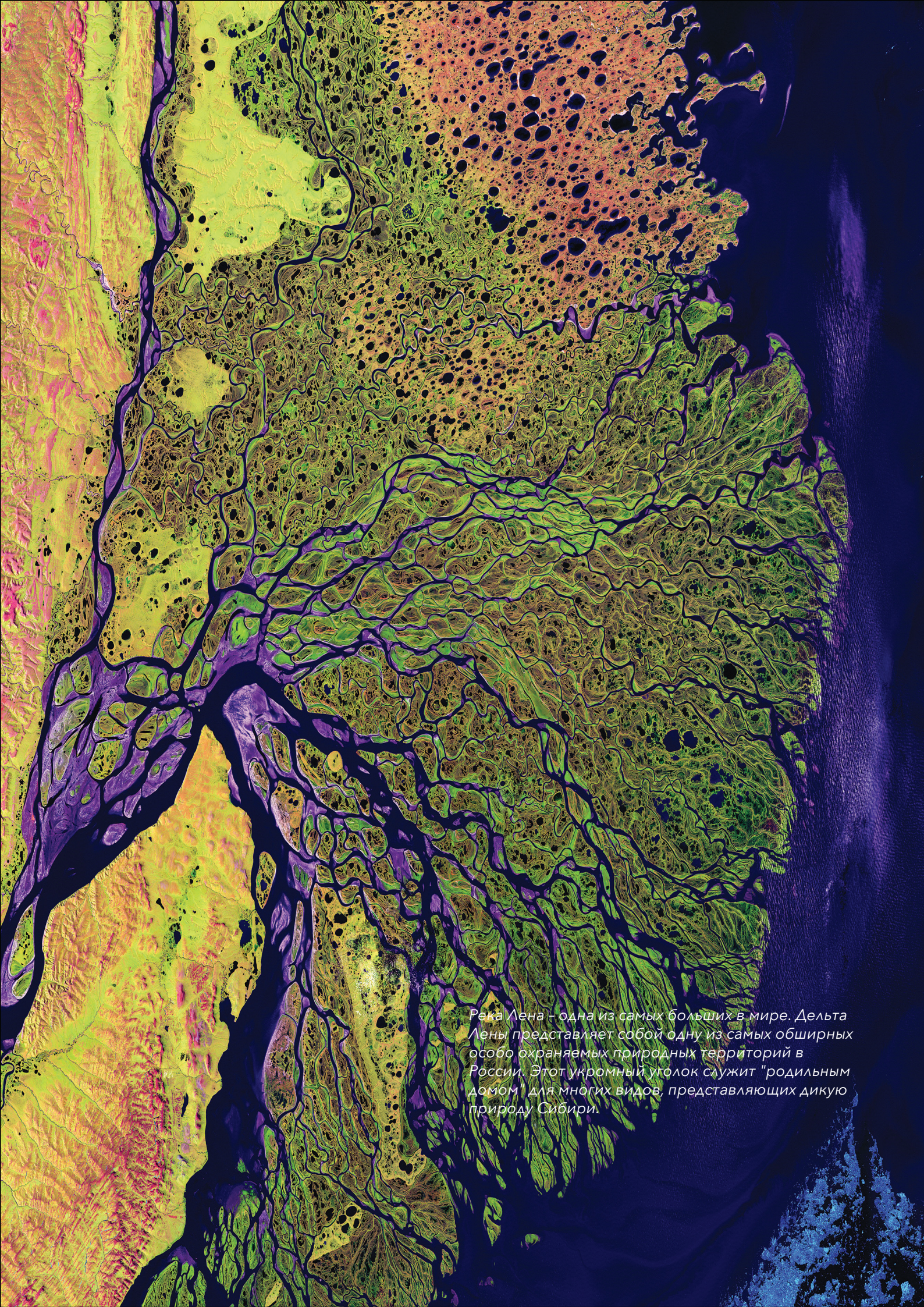
Перспективные спутниковые фотографии

Перспективные снимки дают наклонные представления объектов реального мира, отображающие естественные детали в 3D, что помогает в интерпретации и исследованиях.

Информация о временных сериях



Экранный снимок динамической карты ежемесячных наблюдений снежного покрова от NASA Global Land Data Assimilation System (GLDAS). Эта карта содержит совокупные глубины снежного покрова для каждого месяца с 2000 по 2015 годы.

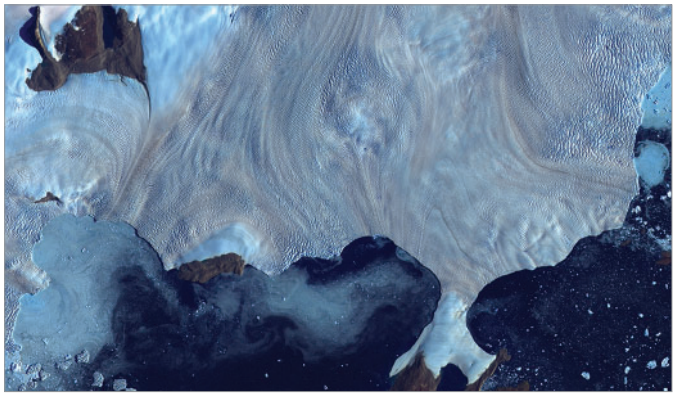


Река Лена – одна из самых больших в мире. Дельта Лены представляет собой одну из самых обширных особо охраняемых природных территорий в России. Этот укромный уголок служит "родильным домом" для многих видов, представляющих дикую природу Сибири.

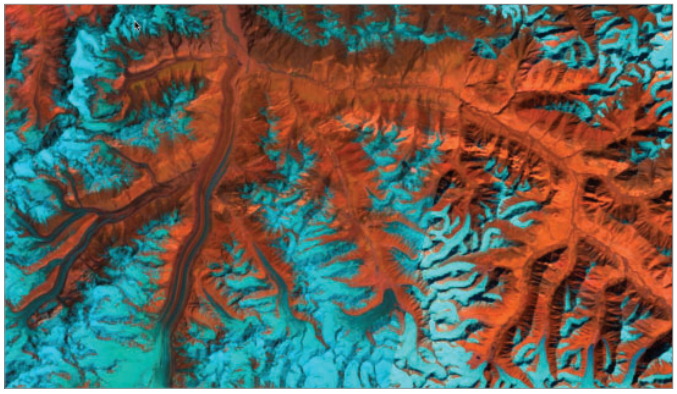
Спутниковые снимки прекрасны

Они грандиозны и несут в себе информацию

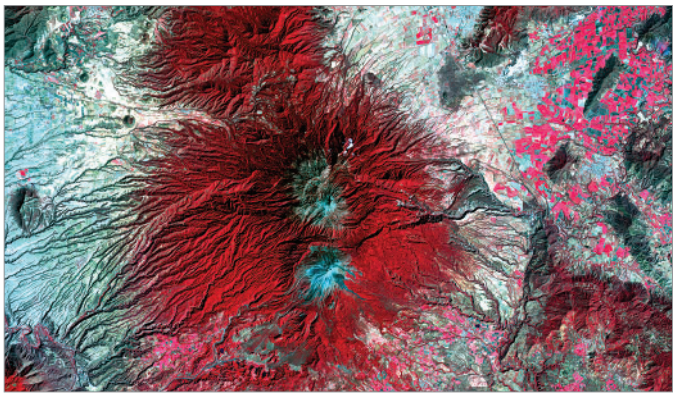
Спутниковые снимки предоставляют нам новые перспективы, оказывая серьезное влияние на понимание тех или иных процессов, но они же дают нам возможность увидеть красоты нашего мира – прекрасные произведения искусства. Они потрясают и восхищают нас, затрагивают наши эмоции, показывают чудеса нашего мира и новых миров, которые мы пытаемся открывать и изучать. Не случайно Геологическая служба США собирает коллекцию *Earth as Art (Земля как искусство)* .



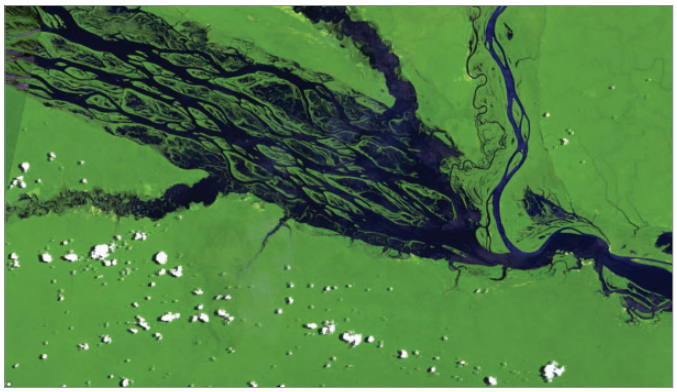
Вдоль западного побережья Гренландии небольшое поле ледников окружает залив Баффин.



Возвышающиеся между крупными реками юго-западного Китая снежные пики и гребни восточных Гималаев похожи на красно-синее лоскутное одеяло.



Покрытый снегом вулкан Колима, самый активный вулкан Мексики, резко выделяется над окружающим ландшафтом штата Халиско.



Питаемая множеством потоков, Риу-Негру в Бразилии является самым большим притоком Амазонки. Сеть частично затопленных островов исчезает в сезон дождей, когда из-за увеличения количества осадков поднимается уровень воды.

Земля из космоса

Сила отдельного изображения

После нескольких миссий Apollo, достигнувших поверхности Луны, был проведен запуск Apollo 8, впервые доставивший людей на лунную орбиту. В канун Рождества 1968 года, пролетая над обратной стороной Луны во время их четвертой орбиты, капитан Apollo 8 Франк Борман воскликнул – "О Боже, посмотрите туда! Это восходит Земля! Как это красиво!" Второй астронавт Билл Андерс схватил свою камеру Hasselblad и сделал этот знаменитый снимок Земли, восходящей над Луной.

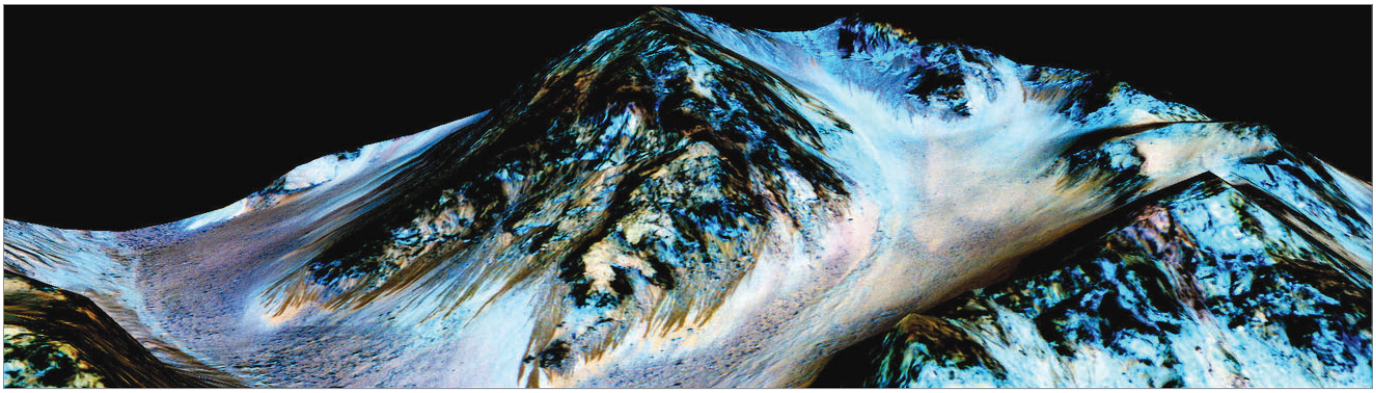
В этой книге *Восход Земли: Как человек впервые увидел Землю* историк Роберт Пуле высказывает мнение, что отдельное изображение дало началу целому движению за сохранение окружающей среды, и говорит, что «возможно оценить, как *восход Земли* стал стартовой точкой, гранью, когда ощущение космического возраста переключилось с осознания того, что оно означает для космоса на то, что оно означает для Земли». Вся мощь спутниковых снимков может быть легко подытожена в истории этой отдельной фотографии. Изображения могут помочь нам лучше понять нашу планету, внести изменения, создать связи – и в некоторых случаях даже начать движение.

Это одна из наиболее часто воспроизводимых и мгновенно узнаваемых фотографий в истории. Почтовая служба США использовала это изображение для одной из марок. Журнал Time *использовал его на своей обложке. Это была – и до сих пор остается – "одна из наиболее важных экологических фотографий, когда либо сделанных", если верить известному фотографу природы Галену Ровеллу.*

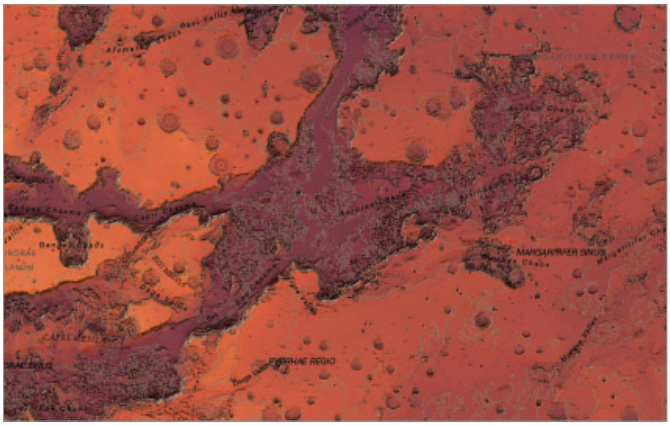
Составление карты Солнечной системы

Непобедимое стремление к поиску

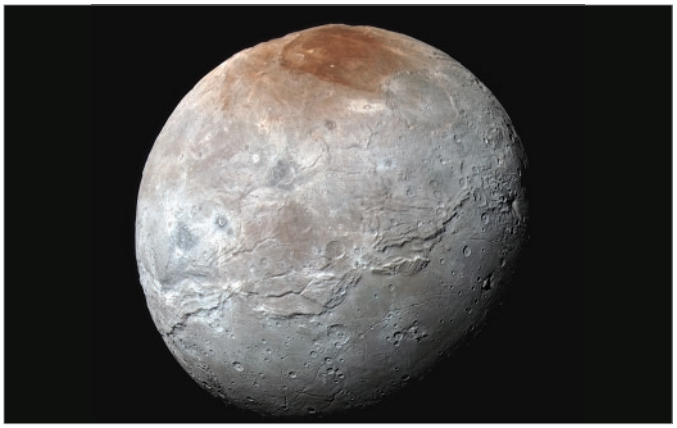
С момента первых снимков Луны, астронавты-фотографы из мировых космических агентств направляли свои объективы *вдаль* от Земли. Разумеется, ГИС-пользователи, многие из которых являются фанатами науки, нашли способы создавать карты других планет. В 2015 г. NASA провозгласили, что судя по спектрозональным снимкам, полученным от сенсоров с орбиты Марса, на этой планете когда-то была движущаяся вода – важный момент, не оставшийся незамеченным сообществом ГИС и анализа изображений.



3D-визуализация спектрозональных спутниковых данных, которая изменила наше представление о планете Марс.



Эта карта рисует картину впечатляющей географии Марса и всех миссий на его поверхности, которые предпринимало человечество для изучения этой далекой красной планеты.



После 3 миллиардов миль, почти десятилетнего путешествия, 14 июля 2015 г. New Horizons стал первым космическим аппаратом, исследовавшим луну Харон карликовой планеты Плутон.

Быстрый старт

Вся платформа ArcGIS так или иначе подразумевает работу с изображениями. Есть две возможности начать использовать изображения.

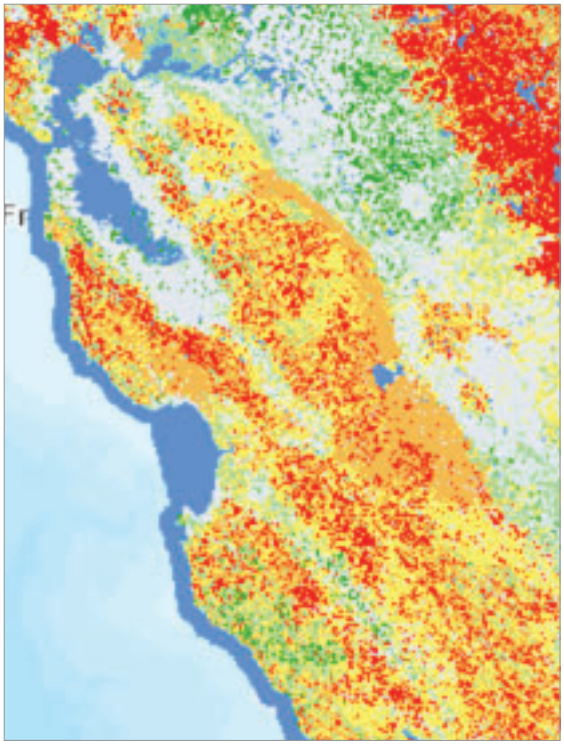
Глобальные базовые карты высокого разрешения

Наиболее популярные базовые карты – ArcGIS Imagery и Imagery with Labels, которые добавляют в качестве подложек в ГИС-проекты пользователи со всего мира, и доступ к этим базовым картам фиксируется по несколько миллионов раз за месяц. Спутниковые изображения играют роль основы для ваших ГИС-данных, позволяя дополнять и контролировать то, что вы показываете.

Базовая карта Изображение в Living Atlas

Слои ландшафта

Слои ландшафтного анализа обеспечивают львиную долю ландшафтного планирования, помогают в управлении природными ресурсами и их взаимодействием с окружающей средой. Слои ландшафта в этой группе настраиваются, предоставляя доступ к множеству аспектов информации о людях, естественных системах, животному и растительному миру, всему тому, что влияет на ландшафт Соединенных штатов и всего мира.



Слои ландшафта в Living Atlas

Уроки Learn ArcGIS

Начало работы со спутниковыми изображениями
На этом уроке мы будем изучать снимки Landsat и некоторые возможности их применения при помощи приложения Esri Landsat. Сначала мы отправимся в мангровый лес Сундарбан в Бангладеше, где в инфракрасном цвете можно будет исследовать состояние растительного покрова. Затем будем искать воду в пустыне Такла-Макан и затопленные острова на Мальдивах. Поработав с архивом снимков Landsat, собранным за 40 лет наблюдений за развитием Суэцкого канала, вы станете готовы к самостоятельным исследованиям нашей планеты.

Общий обзор

Спутниковые изображения превращаются во всё более и более мощный инструментарий для картографирования и визуализации нашего мира. Ни один иной метод сбора изображений не охватывает столь огромные территории за такое непродолжительное время. Самая продолжительная по времени программа космических снимков – Landsat, совместная инициатива двух правительственных организаций в США. Эти высококачественные данные существуют в различных диапазонах электромагнитного спектра, выделяющих невидимые невооружённым взглядом особенности, что позволяет их применять в разнообразных сферах практической деятельности.

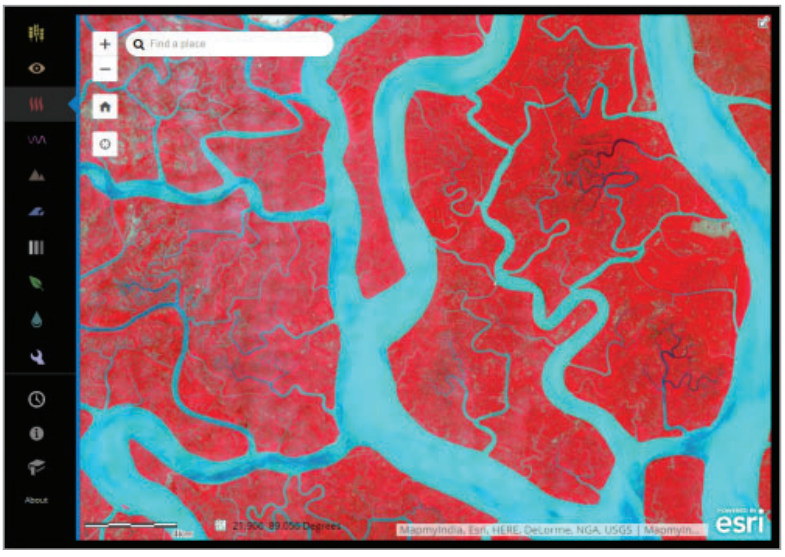
Вы приобретете навыки в следующих областях:

- Перемещение и изучение изображений
- Изменение спектральных каналов для выделения особенностей
- Отслеживание изменений во времени
- Построение собственных комбинаций каналов

Вам потребуется:

- Предполагаемое время: от 15 до 30 минут

Начать урок



Это приложение позволяет перемещаться по миру при помощи спутниковых снимков Landsat. Они захватывают виды нашей планеты, раскрывая различные её секреты – от вулканической деятельности до распространения городов. Landsat видит явления в диапазоне электромагнитного спектра, в том числе и невидимые для человеческого глаза. Различные комбинации спектральных каналов точно выявляют особенности меняющихся ландшафтов Земли.

09

Картографирование интернета вещей

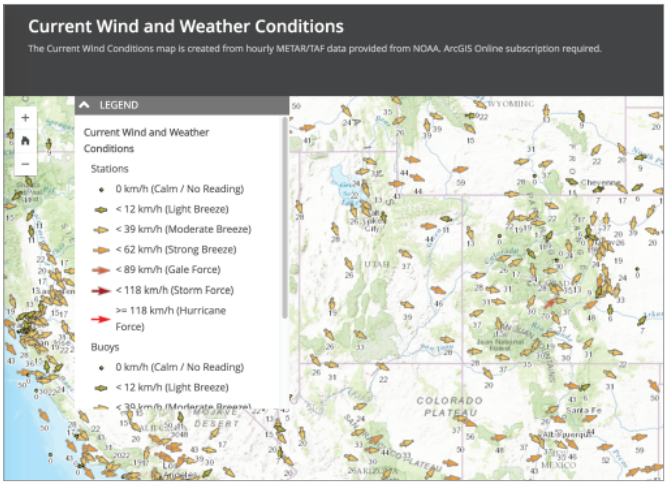
Освоение мировой паутины сенсоров

Сегодня все, что существует на нашей планете, как статично, так и в движении, как выше, так и ниже поверхности земли, можно измерить в реальном времени. Большинство потоков данных в веб имеет пространственную привязку, то есть может быть собрано, организовано, просуммировано и проанализировано с помощью ГИС. Это новая мысль, ключевое слово для обозначения которой – *Интернет вещей*.

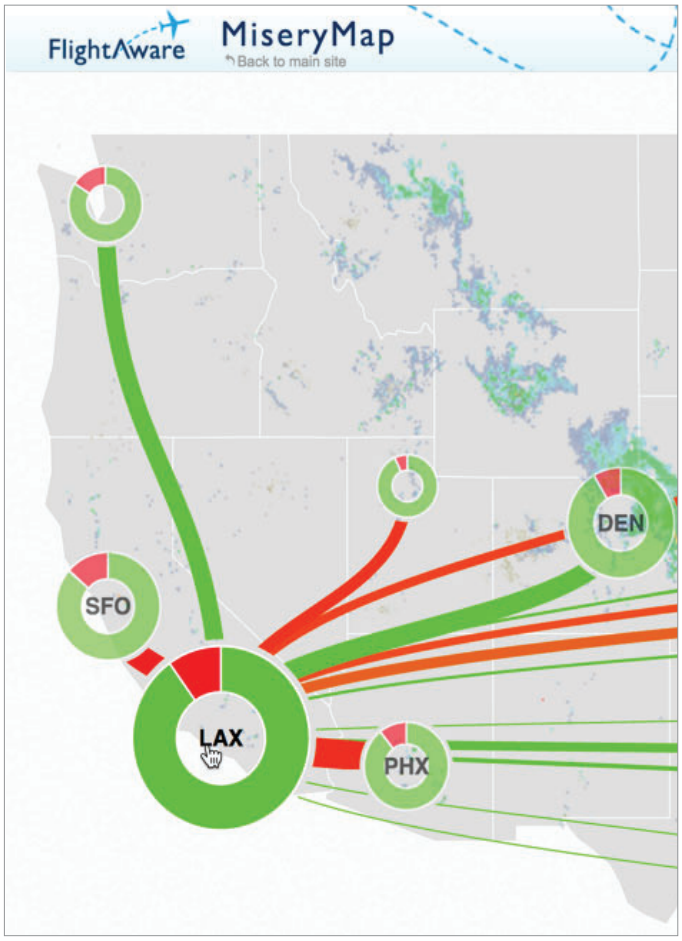
Использование данных в реальном времени в ГИС

Ежедневно огромное количество данных передаётся с различных сенсоров и устройств: GPS-приёмников на транспорте, различных объектах и у людей, сенсорного мониторинга окружающей среды, видеопотоков в реальном времени, датчиков скорости на автострадах, из социальных сетей и многих других, связанных между собой через Интернет. Интернет вещей означает, что у нас есть постоянно развивающийся источник важных данных. Это называется "данные в реальном времени". И лишь недавно появилась технология, дающая возможность включать такие данные в реальном времени в ГИС-приложения.

Возможности платформы ArcGIS работать с ГИС в режиме реального времени трансформировались в то, как используется информация в любой заданной ситуации. Операционные панели в реальном времени, использующие интернет вещей, предоставляют интерактивные представления для повседневных операций в организациях, дающие возможность начальникам и сотрудникам получать самую свежую информацию, необходимую для выработки идей и стратегий. Операционные панели помогут ответить на такие вопросы, как: Что происходит в данный момент? Где это происходит? Кто пострадал? Какие активы доступны? Где мои сотрудники?



Национальная метеорологическая служба публикует серии данных в реальном времени, которые легко можно обработать в ArcGIS и использовать в работе пользовательских приложений.



FlightAware MiseryMap – это визуализация в реальном времени отложенных и отмененных авиаперелетов в США.

Где применяются операционные панели реального времени

- В местных администрациях информацию в реальном времени используют для управления такими операциями, как отслеживание и мониторинг снегоуборочной техники и мусоровозов.
- Коммунальные службы выполняют мониторинг работы канализации, подачи воды и электричества потребителям.
- Транспортные отделы отслеживают автобусы и поезда, а также трафик, состояние дорожного покрытия и ДТП.
- Авиапредприятия – перемещение самолётов по всему миру.
- Нефтегазовые компании отслеживают оборудование в поле, танкеры и полевые бригады.
- Правоохранительные органы – произошедшие преступления, а также все поступающие в службу 911 звонки.
- Компании используют такие социальные сети, как Twitter, чтобы собирать отклики и отслеживать общественное мнение об интересующих их проблемах.
- Чтобы иметь возможность заранее выдавать предупреждения и отчёты, такие государственные агентства, как Федеральное агентство по чрезвычайным ситуациям США, Геологическая служба США, Национальная администрация по океану и атмосфере США и Управление по охране окружающей среды США, собирают огромное количество информации об окружающей среде. Они отслеживают погоду, качество атмосферы и воды, наводнения, землетрясения и лесные пожары.
- Обычные люди используют элементы интернета вещей – смартфоны, умные часы, умные датчики, радиочастотные идентификаторы (РИУ), роутеры, фитнес-браслеты и т.д. – чтобы собрать и визуализировать информацию обо всем, что мы делаем.
- Агентства по управлению чрезвычайными ситуациями контролируют общественную безопасность во время крупных мероприятий, таких как марафоны и Олимпийские игры.

ArcGIS используется для отслеживания полетных операций FedEx в течение обычной рабочей ночи в Международном аэропорту г. Мемфис.

Насколько *реально* реальное время?

Данные в реальном времени настолько же актуальны, как и обновляющий их источник данных, обновляются ли данные раз в секунду, минуту, час или ежедневно. То, что считается реальным временем для одной организации, может оказаться совсем не в режиме реального времени для другой; это зависит от типа сценария, для которого осуществляется мониторинг.

Термин "в режиме реального времени" обычно обозначает уверенность в том, что события происходят с той же скоростью, или в то же время, что на самом деле (без существенной задержки). Очень часто это путают с частотой или интервалами между событиями – то есть, как часто событие обновляется. Интервал обновления (или частота) связан с термином "временное разрешение", который может варьироваться в различных приложениях.

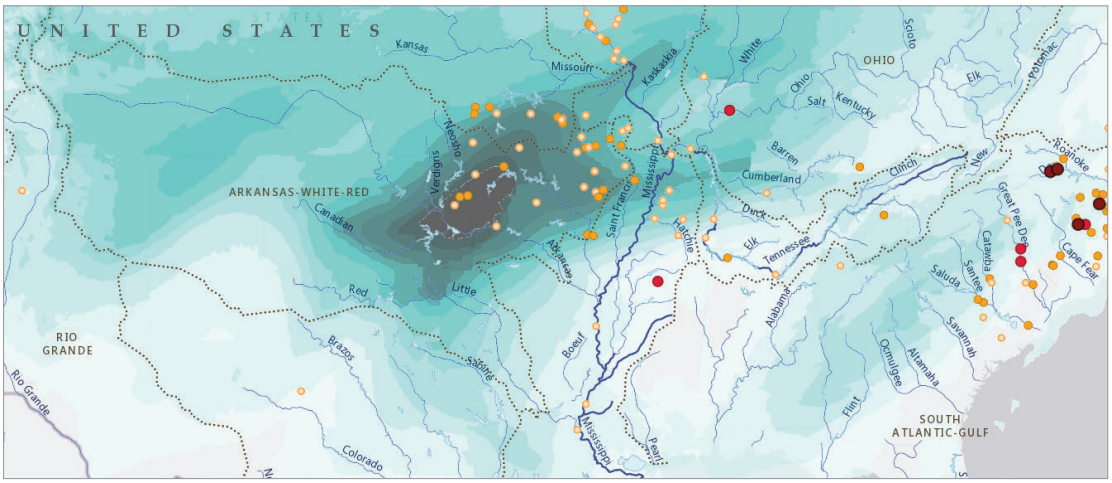
Например, большинство систем авиационного мониторинга обеспечивают два обновления в секунду, а данные о погоде могут обновляться раз в час. Для мониторинга своих сетей коммунальные службы используют системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA), собирающие информацию о напряжении, скорости потока, давлении и т.д. с аналоговых устройств на очень высоких частотах (например, 50 герц). Это может привести к высоким требованиям для пропускной способности сети, системной памяти и объема памяти.

Данные, которые в прошлом подпитывали географические приложения, были созданы, чтобы представлять состояние чего-то в определенный момент времени: что произошло, что происходит или что произойдёт. Хотя эти ГИС-данные бесценны для многочисленных ГИС-приложений и анализа, но моментальный снимок того, что происходит сейчас, во многих случаях быстро теряет согласованность с реальным миром и устаревает почти сразу после создания.

Что такое ГИС в реальном времени?

ГИС в реальном времени можно охарактеризовать как непрерывный поток событий, поступающий с датчиков интернета вещей или из источников данных. Каждое событие представляет последнее измеренное состояние, включая местоположение, температуру, концентрацию, давление, электрическое напряжение, уровень воды, высоту, скорость, расстояние и информацию о направлении, поступающую с сенсора.

Карты представляют собой основную инфраструктуру для просмотра, мониторинга и реагирования на поступление данных в реальном времени.



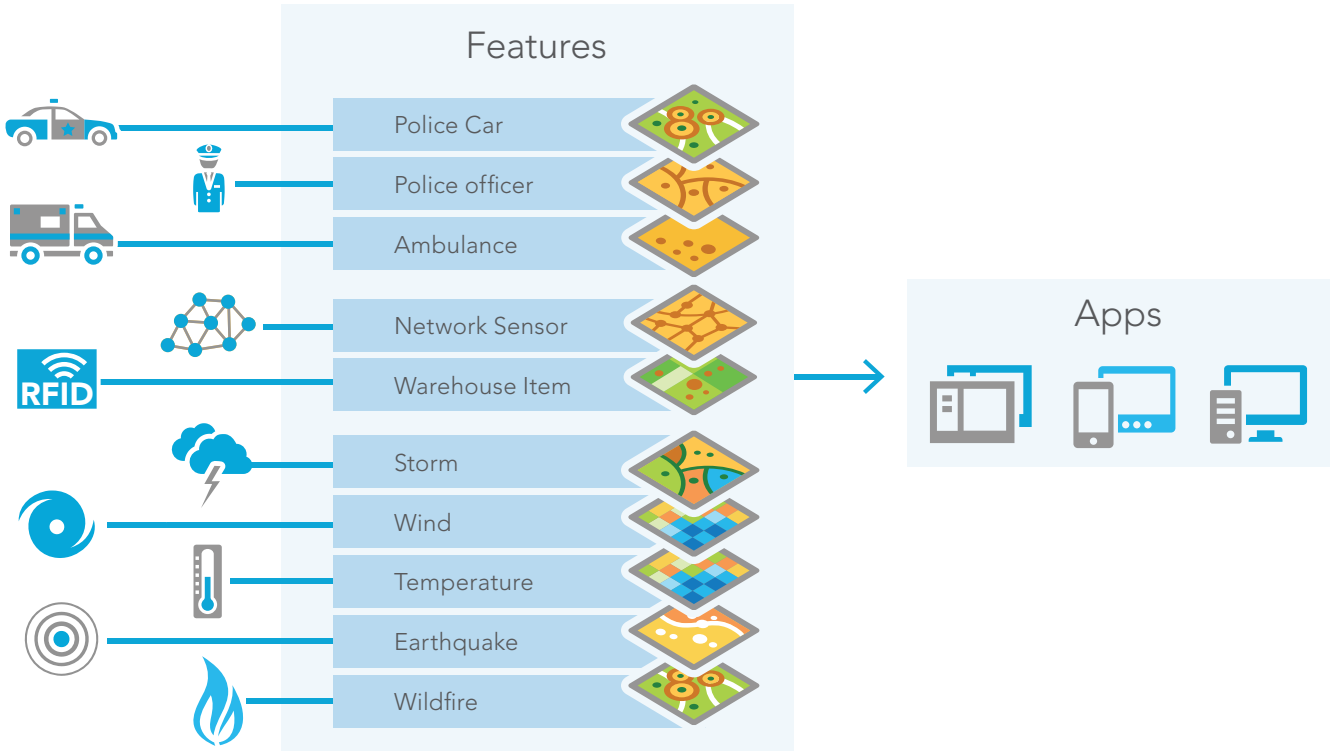
Эта национальная карта водных ресурсов США интегрирует погодные данные в реальном времени и предупреждения о штормах вместе с архивными и реальными данными расхода воды и прогнозов погоды. Карта, обновляющаяся несколько раз в день, также включает национальный прогноз водяных потоков для 2,7 миллионов рек, достигающий 10-дневного периода.

Аспекты ГИС в реальном времени

Получение данных в реальном времени

Организация коммунального хозяйства хочет визуально представить актуальный статус сетей на основе информации, полученной с датчиков. Хотя датчики в сети физически не перемещаются, но их статус и отправляемая информация изменяются достаточно быстро. В самых разнообразных областях для отслеживания представляющих интерес объектов используется Радиочастотная идентификация (RFID). Склады и логистические компании используют RFID, чтобы отслеживать и контролировать количество припасов. Больницы следят за оборудованием, чтобы убедиться, что оно прошло через надлежащие процедуры очистки перед тем, как будет использовано.

Сегодня доступен широкий диапазон данных в режиме реального времени. Для большинства устройств и датчиков существуют возможности подключения, обеспечивающие простую интеграцию интернета вещей и ГИС.



Слово профессионалу:

Сюзанна Фосс и Адам Молленкопф

Интернет вещей вокруг нас принимает любые формы. Большие инвестиции вкладываются в умные города, автономные транспортные средства, сервисы общественной безопасности, коммунальные службы и инфраструктуру телекоммуникаций. Внедряемые сервисы эффективно оцифровывают нашу планету на таком уровне, который мы до этого даже не представляли. Огромное число датчиков, обширное количество доступных типов датчиков и частота обновлений, предоставляемых датчиками – это новая возможность для ГИС-сообществ использовать интеграцию ГИС реального времени и интернета вещей.

Во многих моментах развитие ГИС реального времени было обусловлено интернетом вещей. Ранние системы фокусировались в основном на автоматическом мониторинге положений транспортных средств и мобильных объектов. Они продолжали развиваться и изменяться, новые типы датчиков становились более доступными и их стоимость уменьшалась.

В настоящее время системы ГИС реального времени отлично дополняют решения интернета вещей, расширяя возможности встраивания непрерывного анализа в пространстве-времени. Примером могут служить автономные транспортные средства, когда транспортное средство отчитывается о местоположении, а также о дорожных условиях. Собираемые наблюдения могут использоваться совместно для анализа дорожных условий и предоставления предупреждений о затруднениях движения и поиска маршрутов объезда, если необходимо. Возможность сочетания информации от множества типов датчиков и местоположений является критически важным фактором для выполнения сложных операций.

Эта интеграция сетей различных датчиков объединяется интеллектуальным образом в геопространственную оболочку для операции оптимизации и является одним из самых значимых моментов интернета вещей. Ранее бывшие разнородными наборы информации теперь могут быть объединены, в реальном времени, чтобы увидеть все возможные стороны проблемы и принять важные решения, этим улучшая эффективность, оптимизируя сервисы и уменьшая стоимости. И использование геопространственного контекста является жизненно необходимым для успеха.

География является естественным объединяющим элементом, и геоинформационные системы играют важную роль в интеграции отношений между различными системами датчиков. Взаимодействие между потоками данных и соответствующим действием является необходимым при создании умных приложений с помощью геоаналитики в реальном времени.

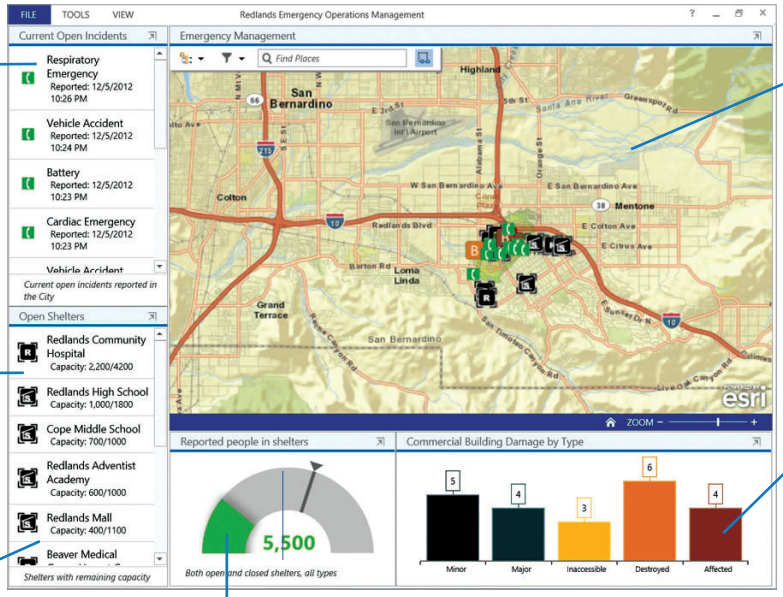
Сюзанна Фосс и Адам Молленкопф (Esri) демонстрируют расширенный гео-анализ в реальном времени на пользовательской конференции Esri User Conference в 2016 г.

Компоненты операционных панелей в реальном времени

Операционные панели в реальном времени панели создаются путем добавления "виджетов" в рабочий вид. Установить и настроить рабочий вид легко. Виджет карты создает основное отображение карты и служит источником данных для других виджетов. Вы можете выбрать, какой источник данных или атрибутивное значение отображается виджетом, задать внешний вид, настройки, ввести описание и задать любые другие свойства, необходимые для определенного виджета.

Виджеты используются для наглядного представления данных в режиме реального времени. Например, символ может представлять расположение объекта на карте; текстовые описания могут отображаться в виде списка; а числовые значения – в виде гистограммы, шкалы, или индикатора.

Каждый рабочий вид обновляется самыми новыми данными, а интервал обновления можно установить как для виджета, так и для каждого слоя.



Список
Обозначает статус значения или количества определенных атрибутов по сравнению с целевым значением.

Запрос
Выполняет заданные запросы к объектам и наблюдениям.

Карта
Отображает карту, которая является основным интерфейсов для рабочих видов и других виджетов.

Диаграмма
Отображает значения или число атрибутов объектов.

List
Отображает содержание в виде отсортированного списка элементов.

Датчик
Отображает значение или число определенных атрибутов как процент от целевого значения.

Возможности ГИС-платформы в реальном времени

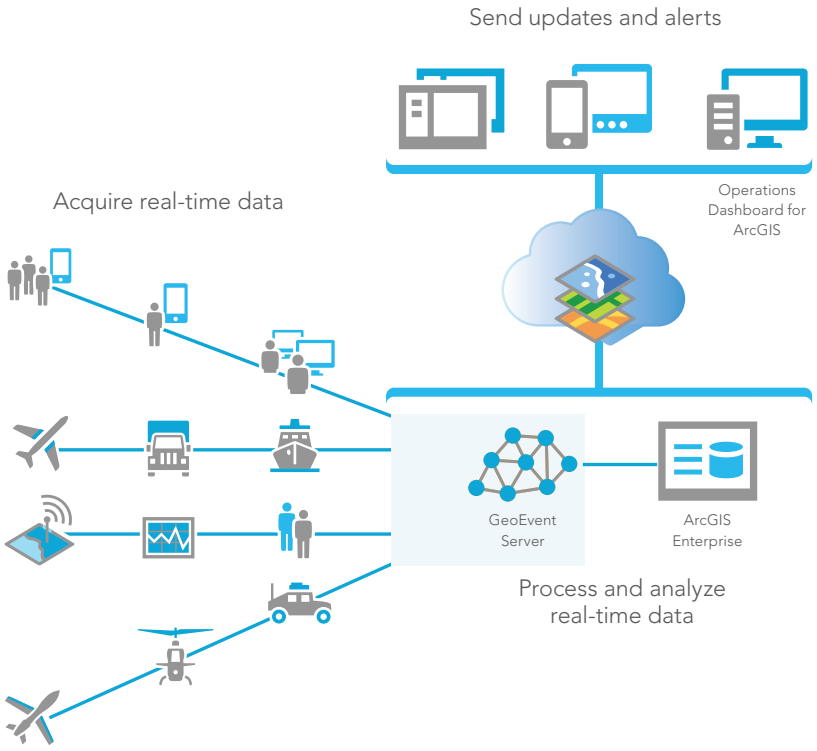
Работа с данными в реальном времени

ArcGIS® GeoEvent Server for ArcGIS® – это расширение ГИС-сервера, которое использует данные в реальном времени, позволяет подключаться к практически любому типу потоковых данных, обрабатывает и анализирует эти данные, а затем автоматически оповещает персонал о наступлении определенных событий в режиме реального времени.

С GeoEvent Server, ваши обычные ГИС-приложения становятся незаменимыми помощниками при принятии решений, позволяющими быстрее и точнее реагировать на события, когда и где бы они не произошли.

Подключение к источникам

GeoEvent Server способен получать и интерпретировать в реальном времени данные практически из любого источника. Система понимает, каким образом поступают данные, а также то, как данные отформатированы. Входные операторы подключения (показаны здесь) позволяют получать данные в реальном времени из разнообразных источников.



Отправка обновлений и предупреждений

Выходные операторы подключения отвечают за подготовку и отправку обработанных данных потребителю в требуемом формате. Выходной оператор подключения преобразует события в формат, позволяющий передать их по определенному каналу связи.

Выполнение анализа в реальном времени

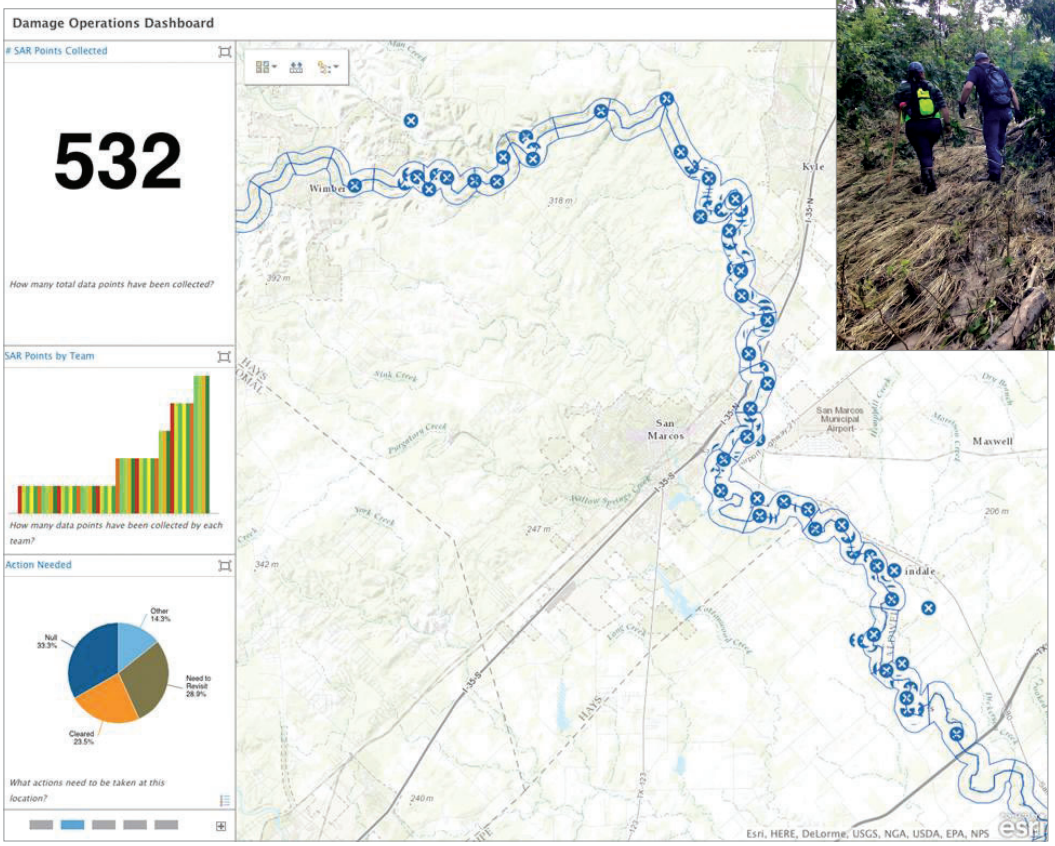
Сервисы GeoEvent могут определить ход движения данных по событию, а также добавить любые фильтры и типы обработки данных при передаче в Выходной оператор подключения. Применение анализа в реальном времени позволяет выделять события, географические положения и пороговые значения, представляющие наибольший интерес.

Визуализация данных реального времени

При помощи Operations Dashboard можно создавать операционные панели в реальном времени, позволяющие визуализировать и отображать ключевую информацию о ваших операциях. Такие рабочие виды можно хранить в ArcGIS и делиться ими с другими участниками организации, с группами внутри организации или публично, с любыми пользователями ArcGIS.

Хранение данных реального времени

В большинстве случаев данные реального времени захватываются в ArcGIS в базу геоданных. Для поддержки архивации событий лучше всего использовать исторический или временный класс пространственных объектов для хранения всех событий, полученных из данных. Это позволяет хранить бесконечное количество состояний каждого объекта, от самого первого полученного события до настоящего момента. Как вы можете представить, объем таких данных может сильно вырасти, особенно в течение длительного периода времени. Темпы роста ваших данных в значительной степени зависит от размеров сообщений и частоты поступающих данных. Рекомендуется соблюдать политику хранения – насколько долго история остаётся активной в базе геоданных.



Когда в мае 2015 года река Бланко между Уимберли и Сан-Маркос (шт. Техас, США) поднялась почти на 10 метров, было затоплено более 300 жилых домов. При помощи Operations Dashboard лица, ответственные за ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций, смогли координировать поисково-спасательные работы, в которых участвовало более 1500 человек из 125 бригад.

Примеры источников данных реального времени

Данные реального времени поступают в различных видах и используются для самых разных целей. Некоторые из этих примеров ссылаются на карты с данными в реальном времени, некоторые – на описания элементов самих этих данных.

Активные ураганы

Данные Национального центра ураганов описывают текущие и прогнозируемые пути тропической активности

Ежечасные ветровые условия

Слой актуальных ветровых условий создаётся каждый час по данным Национальной администрации по океану и атмосфере США.

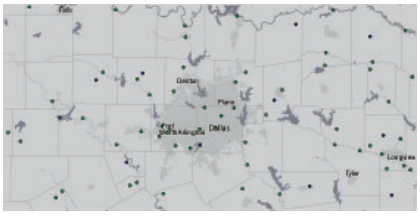
Землетрясения

Обновляемые каждую минуту данные по землетрясениям за последние 90 дней поступают от геологической службы США и дружественных служб.

Местоположения общественного транспорта г. Лос-Анджелес

API городского общественного транспорта г. Лос-Анджелес в режиме реального времени показывает местоположения всех автобусов на маршрутах.

Водомерные пункты

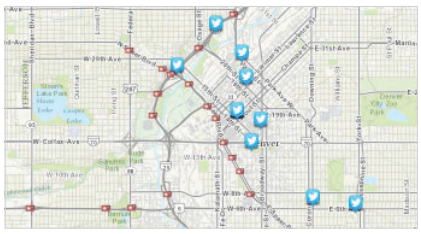


Данные с водомерных пунктов показывают пользователям карту с текущими уровнями воды, что даёт возможность прогнозировать наводнения и засухи.

Дорожная обстановка

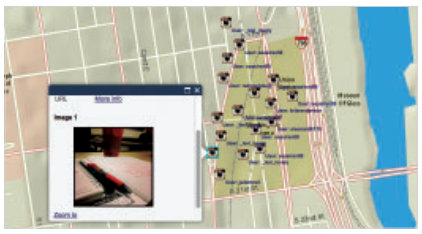
Динамический картографический сервис отслеживает скорость дорожного движения и данные об ДТП; обновляется каждые пять минут.

Сообщения в Twitter



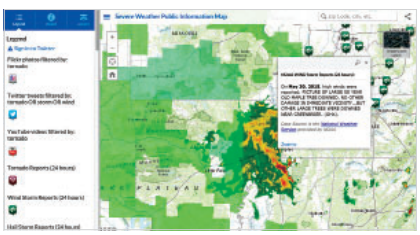
ArcGIS предоставляет пример отображения на веб-карте твиттов с геолокацией.

Сообщения в Instagram



ArcGIS предоставляет пример отображения на динамической веб-карте сообщений Instagram с геолокацией.

Неблагоприятные погодные условия



На этой карте в режиме реального времени отображаются данные о неблагоприятных погодных явлениях в США и Канаде.

Практический пример: Предупреждения о наводнении в реальном времени

Программа картографирования зон затопления Северной Каролины

Северная Каролина основала Программу картографирования зон затопления Северной Каролины (NCFMP) для лучшей идентификации, обмена информацией и управления рисками опасных затоплений внутри штата в качестве отклика на ужасный потоп, вызванный ураганом Флойд в 1999 г. Это привело к созданию Программы мониторинга затоплений в результате потопов и предупреждений (FIMAN) для предоставления информации в реальном времени по территории всего штата.

Наводнение в округе Эджкомб, Северная Каролина

В первую неделю октября 2015 г. система была протестирована в реальных условиях благодаря комбинации урагана Хоакин, прошедшего на восток, и замедленной системы низкого давления, которые вызвали огромный уровень выпавших осадков и последовавшие за этим затопления в некоторых частях Северной и Южной Каролины. Шторм, во время которого за три дня суммарное количество осадков составило от 3 дюймов до 20 дюймов и более, привел к более, чем 20 жертвам, и принес ущерб на сумму более миллиарда долларов.

Хотя Северную Каролину обошли самые сильные ливни, прошедшие в Южной Каролине, шторм вызвал значительные затопления вдоль побережья и в восточных округах. Программа FIMAN была использована Центром чрезвычайных ситуаций штата на протяжении всей длительности шторма для мониторинга условий затопления, доступа к информации о потенциальных эффектах затопления на основе прогнозов погоды и планирования реагирования ресурсов и персонала в этой чрезвычайной ситуации. FIMAN послужил незаменимым инструментом в вопросах оповещения населения и официальных органов о рисках.

Визуализация пострадавших зданий, картографированных практически в режиме реального времени во время реального наводнения.

Быстрый старт

Установка и запуск операционной панели реального времени

Operations Dashboard for ArcGIS является приложением для Windows, которое вы можете загрузить и запустить локально, либо в виде веб-версии, работающей в браузере. Именно в нем разрабатываются рабочие виды.

1. Скачать и установить Operations Dashboard for ArcGIS
2. Документация доступна онлайн.
3. Требуется учетная запись организации ArcGIS.

Операционные панели в реальном времени, рекомендации

При настройке операционных панелей в реальном времени необходимо учитывать несколько ключевых принципов:

- Разрабатывайте их для определённых целей.
- Делайте их интуитивно понятными, чтобы не требовались дополнительные пояснения.
- Компоновка должна быть очень простой, чтобы внимание фокусировалось на самой значимой информации.
- Представляйте информацию в порядке приоритетов, чтобы было удобнее принимать решения.
- Сделайте её достаточно гибкой, чтобы при необходимости можно было увеличить детальность.
- Убедитесь, что предоставляются своевременные обновления и синхронизация виджетов в реальном времени.

Операционные панели с несколькими экранами или с одним экраном

Operations Dashboard for ArcGIS предоставляет два варианта рабочих видов:

- Многоэкранные рабочие виды используются в средах с несколькими мониторами (как в настройках рабочего стола). Особенно он удобны в централизованных ситуационных центрах, где сотрудники коллективно ведут наблюдения на нескольких мониторах с постоянно обновляющимися картами, диаграммами и видео.
- Одноэкранный рабочий вид предполагает использование одним человеком, например на мобильном телефоне, планшете или в браузере.

GeoEvent Server

Расширяет возможности ArcGIS Enterprise, предоставляя возможность использовать данные в реальном времени из разнообразных источников, непрерывно обрабатывать и анализировать эти данные, а затем автоматически оповещать сотрудников о наступлении определенных событий.

Более подробно о GeoEvent, документации, примерах соединителей и видео см. links.esri.com/geoevent.

Уроки Learn ArcGIS

Создание слоя в реальном времени

Общий обзор

Внезапно начавшиеся метели могут в один миг парализовать транспортную систему, что приведет к остановке работы всех городских служб, а также ограничению перемещений граждан по городу. Чтобы быстро очистить дороги от снега, городской парк снегоуборочных машин должен эффективно управляться. Кроме того, для предотвращения дорожно-транспортных происшествий и оптимизации транспортного потока население должно быть информировано о том, какие дороги безопасны для использования, а какие нет.

Чтобы помочь городу в штате Юта с проблемой очистки улиц от снега, вам было поручено создать два простых в использовании приложения в режиме реального времени, которые отслеживают местоположение снегоочистителей по всему городу и доступность дорог после метели. Одно приложение, для представителей власти, должно предоставлять дополнительную информацию о транспорте и статусе дорог для того, чтобы рационализировать усилия по расчистке дорог после метели. Другое приложение, для публичного пользования, должно предоставлять информацию о ситуации в городе его жителям. Сначала вы создадите карту в ArcGIS Online, которая содержит данные о снегоочистителях в городе в реальном времени. Для управления городского хозяйства вы создадите рабочий вид в Operations Dashboard for ArcGIS, в котором будут объединены карта, списки, диаграммы и другая нужная информация. Для граждан, с помощью Web AppBuilder вы создадите веб-приложение, где легко можно будет получить информацию о дорожной ситуации и местонахождению снегоочистителей. Хотя оба конечных результата используют данные в реальном времени, каждый будет адаптирован к конкретным потребностям предполагаемых пользователей.

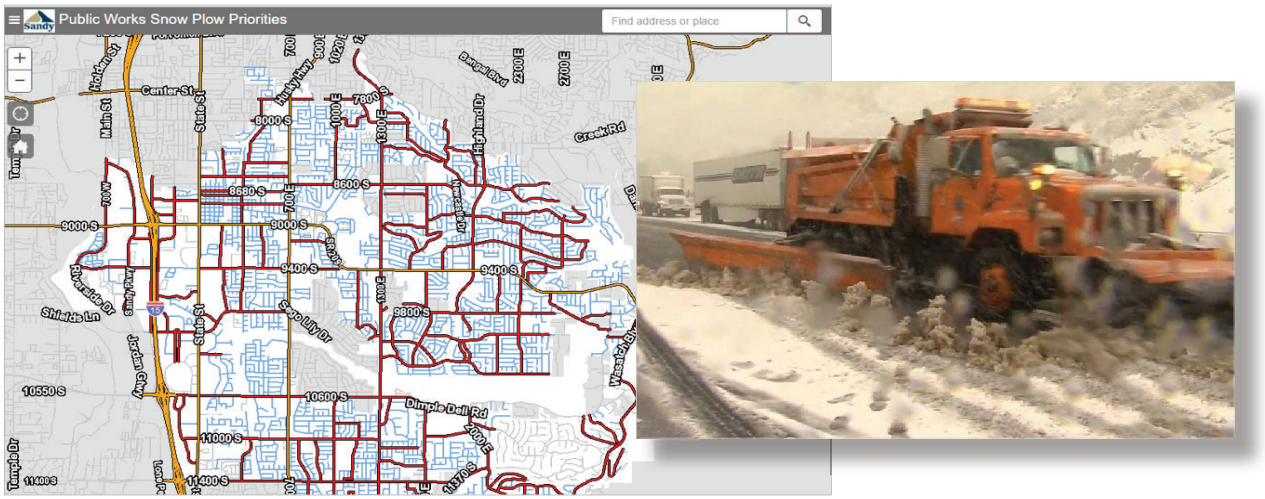
Вы приобретете навыки в следующих областях:

- Создание веб-карт с данными в режиме реального времени
- Создание рабочих видов
- Создание веб-приложений

Что необходимо:

- Права администратора или издателя в организации ArcGIS
- Operations Dashboard for ArcGIS
- Предполагаемое время: 1 час 15 минут

Начать урок



Gallery
Displays

10

ГИС предназначена для сообществ

Веб-ГИС – это ГИС всего мира

Ваша ГИС может быть неотъемлемой частью всемирной геоинформационной системы, Это улица с двусторонним движением. Вы используете необходимую информацию, полученную от других, и, в свою очередь, отсылаете свою информацию обратно в большую экосистему.

ГИС-специалист – это очень востребованная профессия

ГИС жизненно необходимы обществу

Крайне важно понимать феноменальный рост присутствия ГИС в жизни людей, а также то, что это выходит за рамки только экономического и финансового влияния. Вы уже выступаете и должны выступать активным участником на этом действительно захватывающем поприще. Каждый день миллионы людей используют ГИС в правительственных организациях, промышленности и науке. Даже небольшие организации специально нанимают ГИС-специалистов для улучшения качества и точности выполняемых работ и получают за счет этого преимущества, значение которых трудно переоценить. ГИС помогает принимать лучшие решения, сокращать стоимость, работать более эффективно, лучше общаться и извлекать ключевые моменты.

Сбор участников конференции пользователей Esri . Конференция проводится ежегодно с 1981 года.

На глобальном уровне использование ГИС и связанная с ними геопространственная экономия составляет более чем 250 миллиардов долларов ежегодно. Геопространственный сегмент – один из наиболее быстро растущих в общем техническом поле деятельности. И это о чем-то говорит, поскольку каждый знает, насколько быстро развивается техника. Этот сегмент рассматривается Министерством труда США в качестве одной из трех технологических областей, где будет создано наибольшее количество новых рабочих мест в следующем десятилетии. В целом его рост составляет 35 процентов, а некоторые сектора, например ГИС-бизнес, растут на 100 процентов.

Мировое сообщество постоянно использует ГИС: оно расширяет свое присутствие и свои возможности во всех организациях и сообществах по всей планете. Работу, выполняемую этими людьми, невозможно переоценить, настолько она разнообразна и нацелена на решение важных ресурсных проблем, вопросов окружающей среды, изменения климата и других важных вопросов. Большинство преданных пользователей ГИС, как правило, являются людьми увлеченными, интересуются тем, что происходит в мире, и стараются сделать его лучше. И для них, а возможно и для вас, важно чувствовать, что их работа имеет значение.

ГИС – это личные контакты

По множеству причин, указанных в этой книге, ГИС – это коллегиальная профессия с определенной сетевой составляющей. Такие организации, как Ассоциация урбанистов и региональных руководителей (URISA), Американская ассоциация географов (AAG) и другие, давно проводят конференции с огромным количеством участников. С начала своего существования, Esri поощряет организацию сети личных контактов сообществ ее пользователей при помощи региональных и промышленных групп пользователей, Конференции разработчиков и ежегодной Международной конференции пользователей Esri. Это событие является крупнейшим ежегодным ГИС-собранием с более чем 17 000 участников. Присутствовать в аудитории во время пленарного заседания – значит чувствовать себя частью чего-то действительного большего, чем ты сам.

ГИС – это сотрудничество

География – это ключ к интегрированию работ различных сообществ

Современная ГИС – это участие, совместное использование и сотрудничество. Как пользователю ГИС, вам необходима полезная, готовая к использованию информация, которую можно быстро и легко использовать в работе. Сообщество ГИС-пользователей соответствует этим требованиям – это основная идея настоящей главы. Открытость данных стала актуальной в ГИС задолго до того, как этот термин обрел популярность. Люди, озвучившие его, всегда искали способы углубления и расширения своих собственных ГИС-данных. Ни одно агентство, команда или отдельный пользователь не могли даже надеяться на то, чтобы собрать и охватить все тематические и географические аспекты требуемых данных, поэтому люди объединились в сеть для того, чтобы получить все, что им необходимо.

С самых первых дней существования ГИС люди осознали, что для успеха им необходимы данные из других источников, наряду с теми, что были в их рабочих группах. И они признали необходимость общего доступа к данным. Открытость ГИС и совместное использование данных получили стремительное развитие в ГИС-сообществе и продолжают быть решающим фактором реализации ГИС. На волне происходящей революции мобильных устройств и облачных технологий ГИС-сообщество продолжает расширяться, охватив практически всех жителей планеты. В каждой ГИС данные виртуально собираются воедино, чтобы создать всеобъемлющую ГИС мира, и почти каждый может взять ГИС с собой на планшете или смартфоне, куда бы он ни направлялся. География и карты делают возможными все типы рабочих отношений и переговоров как внутри организации, так и вне ее.

ГИС – для организаций – в первую очередь, ГИС может использоваться внутри вашей организации. В веб-ГИС карты создаются для определенной цели, а в целевую аудиторию могут входить ваши руководители, менеджеры, специалисты, принимающие решения, оперативные сотрудники, полевые бригады и клиенты. ArcGIS Online позволит донести информацию до всех этих пользователей.

ГИС – для сообществ – пользователи ГИС сотрудничают в рамках сообществ. Такие сообщества могут возникать на базе отношений, возникающих при проживании в одном географическом регионе (городе, области, штате или стране) или работе в одной отрасли или над одной темой (охрана природы, коммуникации, государственное управление, землепользование, сельское хозяйство, эпидемиология, бизнес и т. д.) В таких сообществах пользователи могут делиться слоями важных данных, а также дизайном карт, передовым опытом и ГИС-методиками.

Клинт Браун: ГИС - это социальная деятельность

ГИС – для привлечения общественности – Повсюду люди начинают налаживать работу с ГИС. Они использовали карты как потребители и теперь заинтересованы в применении их в своей деятельности и взаимоотношениях в сообществе. При этом часто общение с широкой публикой происходит при помощи рассказывания историй с применением карт. И теперь уже все чаще обычные люди предоставляют информацию и собирают свои собственные данные для ГИС-организаций и в общественных интересах. Такое совместное использование данных способствует лучшему гражданскому взаимодействию на разных уровнях.

ArcGIS предназначена для организаций

ГИС очень важна для вашей организации. ArcGIS является платформой, которая позволяет на уровне работников организации создавать, управлять и совместно использовать географическую информацию в формате карт и приложений. Они работают практически в любом месте – в локальной сети или в облаке ArcGIS Online. Публикуемые карты и приложения доступны на настольных компьютерах, веб-браузерах, смартфонах и планшетах.

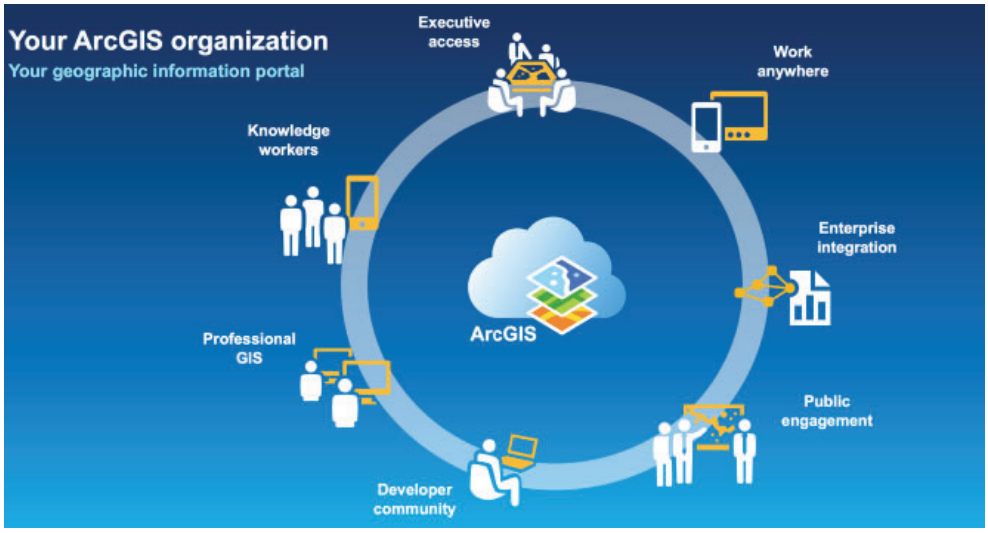
Роль ГИС-отдела

ГИС-специалисты обеспечивают основу для использования ГИС в вашей организации. Все начинается с работы, которую вы выполняете с помощью профессиональных настольных ГИС. Вы собираете географические данные, управляете ими, работаете с картами, выполняете пространственный анализ и реализуете ГИС-проекты. Полученные ГИС-ресурсы могут использоваться другими людьми бессчетным количеством способов. Ваша работа – опубликовать онлайн карты и приложения, несущие ГИС в жизнь людей в вашей организации и за ее пределами.

Портал организует сотрудничество внутри вашей организации

Ключевым компонентом в организации ГИС является информационный каталог или портал. Этот каталог содержит все элементы (карты, слои, аналитические модели, приложения), которые уже созданы и совместно используются участниками вашей группы.

Каждый элемент связан с каталогом информации организации – вашим порталом. Каждый элемент содержит описание (иначе называемое метаданными) и может использоваться совместно с другими пользователями как внутри организации, так и вне ее.



Портал содержит каталог ГИС-элементов, используемых участниками организации. К этим элементам относятся карты, сцены, слои, аналитические модели и приложения.

ArcGIS обеспечивает интеллектуальное управление онлайн ресурсами, позволяя создавать необходимые карты и приложения и делать их доступными для других пользователей. Для организации и распространения географической информации и инструментов вы можете задействовать ArcGIS. На портале определенным пользователям будут доступны те приложения, которые способны решать необходимые им рабочие задачи, например, приложение для сбора данных в поле. Некоторые карты будут доступны всей организации, например, базовые карты, обеспечивающие основу для всех работ, выполняемых в организации. Некоторые пользователи будут создавать свои собственные карты, объединяя свои слои данных с другими. А такие элементы, как, например, карты-истории о работе организации, могут быть доступны всем, в том числе и широкой публике.

Доступ к ГИС-ресурсам через вашу организацию

1. Начните работу со своих ГИС-ресурсов и ГИС-ресурсов организации.
2. Объединяйте их со слоями информации сообщества, которые публикуются пользователями, с которыми вы сотрудничаете, а также слоями, доступными в ГИС-сообществе.
3. Создайте карты и аналитические инструменты для пользователей и клиентов и опубликуйте их онлайн.
4. Откройте доступ к картам и слоям географической информации другим пользователям в вашей организации и вне ее.

Роли в ГИС

ГИС – это и люди в вашей организации, и карты для определенных целей, и приложения, применяемые для выполнения работ. Каждому пользователю предоставляется учетная запись ArcGIS (т.е. логин) и назначается роль для использования ArcGIS. Пример:

- **Администраторы** управляют системой и дают новым пользователям возможность участвовать в ней, обеспечивая права для их ролей в ГИС-организации. В каждой организации администраторов очень мало (один или два).
- **Издатели** создают карты и приложения, которые впоследствии могут использовать другие люди, как в организации, так и вне ее. Издатели также помогают в организации ресурсов, создавая логические группы пользователей и управляя ими. А пользователи могут найти эти карты и приложения в упомянутых выше логических группах.
- **Пользователи** создают и используют карты и приложения, а затем делают их доступными для других людей как внутри организации, так и за ее пределами
- **Вьюеры** используют карты и приложения и выполняют базовые операции, такие как поиск и геокодирование.

Построение умных сообществ

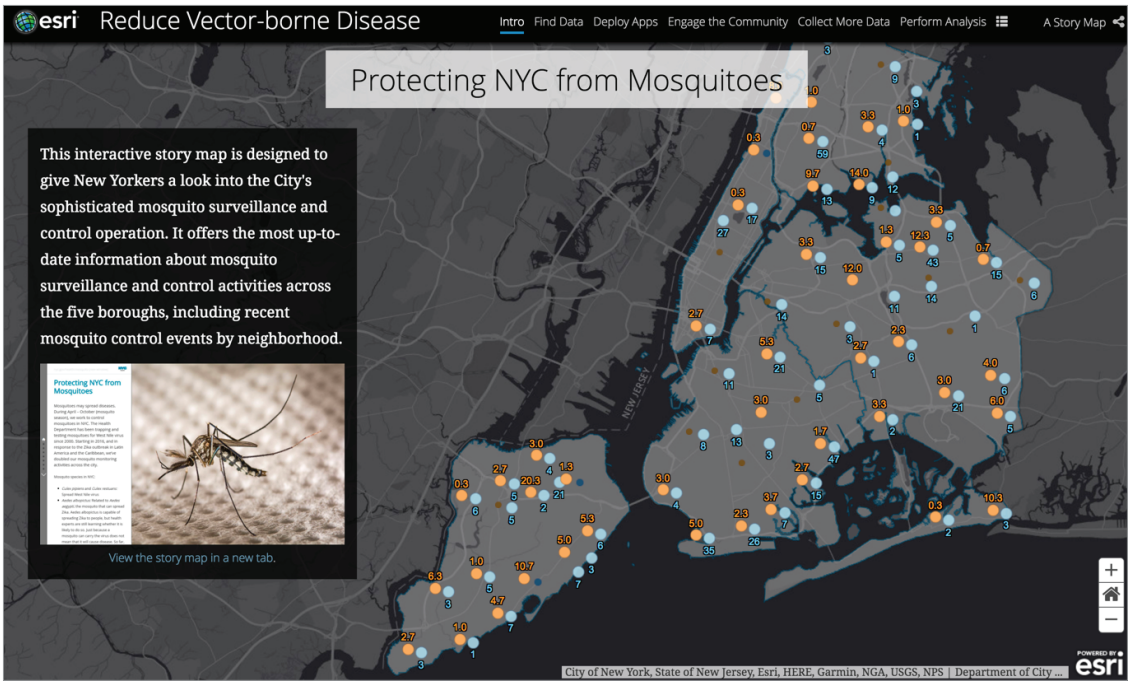
Инициативный подход к работе с сообществом

Сегодня сообщества во всем мире сталкиваются со многими проблемами, и ArcGIS - это хорошо зарекомендовавший себя и надежный инструмент, используемый для решения этих проблем.

Центр ArcGIS (ArcGIS Hub) предлагает новый подход к решению этих проблем, суть которого в объединении руководителей и сотрудников, некоммерческих организаций и граждан в единой общей структуре. Цель определена – например, снижение уровня преступности – и центр ArcGIS позволит вам найти нужные данные, развернуть приложения, привлечь сообщества, собрать дополнительные данные, выполнить анализ и сопоставить необходимые действия с ожидаемыми результатами.
ArcGIS Hub упрощает настройку и запуск программы, и в любое время в сообществе могут быть активны сразу несколько программ. Здесь приведены три примера программ: снижение уровня заболеваемости трансмиссивными болезнями, сокращение числа бездомных и снижение опиоидной наркомании.

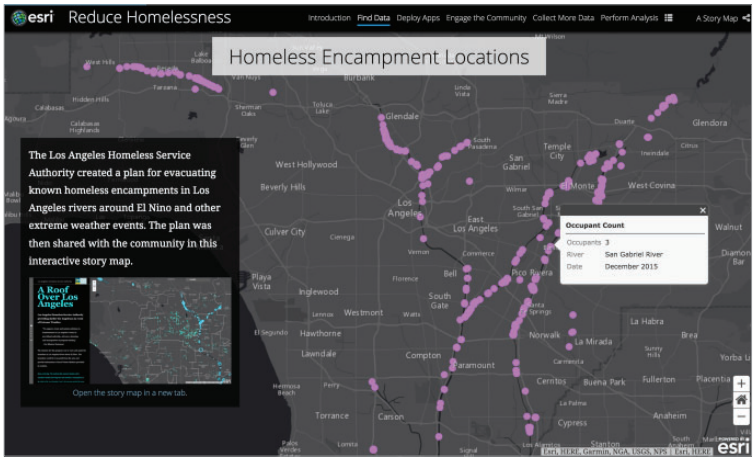
Снижение уровня заболеваемости трансмиссивными болезнями

Умные сообщества не просто реагируют на чрезвычайные ситуации; они работают над их предотвращением. Программный подход на основе ArcGIS обеспечивает общество необходимыми данными, которые позволяют понять поведение переносчиков заболеваний и смягчить их воздействие на людей. Полевые бригады и лица, принимающие решения, могут совершенствовать профилактические мероприятия, имея ввиду смягчение воздействия переносчиков болезней на людей, сокращение времени реагирования и участие в программе общественности.



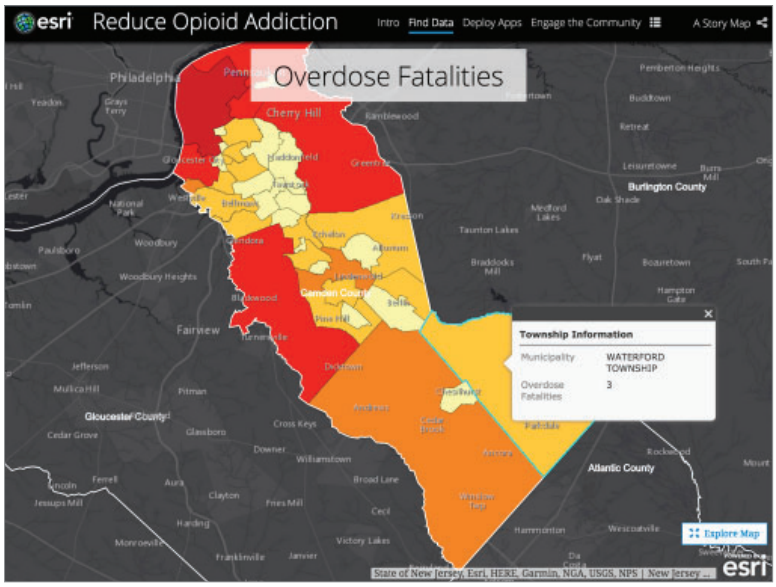
Сокращение численности бездомных

С ростом численности бездомных в силу экономических и социальных причин общество ведет непростую работу по устранению этой проблемы. Вооружившись ГИС-технологиями, работники правительственных учреждений и общественных организаций, а также добровольцы рыскают по улицам с целью выявления людей, не имеющих укрытия. Затем на основе этой информации определяются места обитания бездомные лиц. По завершении этой работы для оказания помощи пострадавшим группам населения могут использоваться инструменты пространственного анализа.



Снижение опиоидной наркомании

Правительственные органы совместно с населением должны быстро реагировать на злоупотребления опиумом, поскольку проблема продолжает расти. Критически важным является увидеть проблему сквозь эмоции и принять правильное решение, основанное на фактах.



Программный подход позволяет получить визуальное представление о тех областях, которые больше всего нуждаются в помощи, по-новому взаимодействовать с разными отделами своей организации, а также с общественностью, чтобы повысить уровень информированности и способствовать устранению этих злоупотреблений.

Другие инициативы

Можно реализовать множество других программ, в том числе Vision Zero (исключение случаев гибели пешеходов и велосипедистов), создание пешеходных зон, доступного жилья, снижение уровня преступности, повышение общественного доверия и прозрачности полиции, сокращение трафика, улучшение подготовки к стихийным бедствиям, обеспечение доступности для инвалидов, защита критических объектов инфраструктуры, создание безопасных маршрутов в учебные учреждения и другие. Некоторые из них содержатся в «коробочном» ArcGIS Hub, другие же можно легко создать и настроить так, как нужно именно вам. С ArcGIS Hub количество и типы используемых программ ограничены только потребностями и воображением сообщества.

Геодизайн

Привлечение общественности к планированию и разработке

"Каждым человеком движет стремление изменить любую ситуацию к лучшему."

– Герберт Саймон, политолог (1916-2001)

Геодизайн обеспечивает методологию планирования и подход к разработке проектов и принятию решений, это наилучшая практика в сообществе сотрудников. Сюда входит и подход через технический дизайн. Когда будут сформулированы цели проекта, специалисты приступят к изучению и составлению описания ландшафта. Они находят специальные ресурсы и возможности в поддержку проекта, а также все ограничения, препятствующие ему, которые существуют или могут возникнуть. На этом этапе ГИС часто используется для выполнения анализа пригодности/возможности. Его результаты применяются для построения ландшафта возможностей и ограничений. Впоследствии варианты дизайна наносятся на ландшафт, и далее ГИС-анализ применяется для оценки, сравнения и анализа различных вариантов.

Практика геодизайна требует сотрудничества участников проекта. Наиболее важный аспект здесь – это отзывы и идеи, высказываемые участниками, включая горожан и заинтересованные стороны, на которых может повлиять проект. Наибольшая активность в геодизайне приходится на этот вид взаимодействия с сообществом и обсуждение. ГИС предоставляет остальным участникам полезные инструменты для участия в оценке, обеспечивая возможность обсуждения противоречий заинтересованных сторон.

В мире множество проблем, которые не определены четко, не анализируются просто и не решаются легко. Но что мы точно знаем, что эти задачи очень важны и требуют вдумчивого рассмотрения. Они выходят за границы возможностей и знаний любого человека, дисциплины или метода. Люди должны понять эти сложности и начать искать пути сотрудничества. Сотрудничество – это основная идея, общественная польза – это главная цель.

Геодизайн, как идея, имеет потенциал обеспечения более эффективного взаимодействия между географически ориентированными науками и многими конструкторскими профессиями. Совершенно ясно, что уединенная деятельность невозможна при проектировании решений серьезных социальных и экологических проблем. Без сомнений, это будет общественный проект.

– На основе материалов *работы Карла Стайница* "Основы геодизайна: Дизайн изменяет географию"

В этом выступлении президент Esri Джек Дангермонд говорит о геодизайне, концепции, которая позволяет архитекторам, градостроителям и другим специалистам использовать разнообразные возможности ГИС для различных разработок с учетом особенностей природы, географии и сообщества.

Слово профессионалу: Лора Беннет

Пространственный анализ меняет все

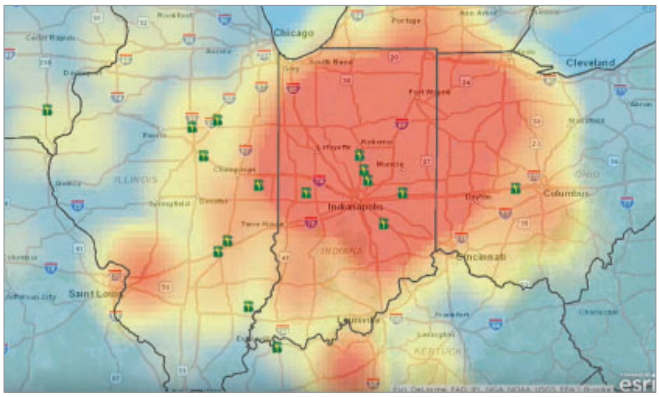
Почти во всех отраслях и дисциплинах мы видим беспрецедентный крен в сторону аналитики. Я восхищена разнообразием способов, используемых организациями для выполнения пространственного анализа. Кажется, что мир пробуждается к способности мыслить пространственными категориями: от анализа преступности и эпидемиологического надзора за болезнями до розничной торговли и государственной политики. По мере распространения науки о данных наука о том, где взять на себя центральную роль в том, как организации думают об их данных и принимают обоснованные решения.

Лорен Беннетт является специалистом по пространственной статистике в Esri, где она участвует в разработке передового программного обеспечения и методики с использованием ГИС для расширенного геопространственного анализа.

Одной из областей, которой я особенно увлечена, является пространственно-временной анализ, когда по мере визуализации и анализа данных о мире реализуется потенциал этих данных в виде пространственных и временных характеристик, присущих большинству данных.

Мы видим, что крупные коммерческие организации и небольшие экологические фирмы анализируют все: от продаж до вырубки леса, раскрывая ранее скрытую информацию, во многих случаях, на протяжении десятилетий, что теперь позволяет понять тенденции и предвидеть будущее.

И, наверное, самое интересное заключается в том, что пространственный анализ используется не только профессиональными специалистами в области ГИС (хотя, безусловно, это сообщество находится на переднем крае!). Принципы пространственного анализа находят свой путь к головам разного рода аналитиков и людей умственного труда, которые ставят перед собой все новые вопросы и приходят в восторг от этого нового подхода к работе с данными. Наука, отвечающая на вопрос Где, используется повсюду, и она может все изменить.



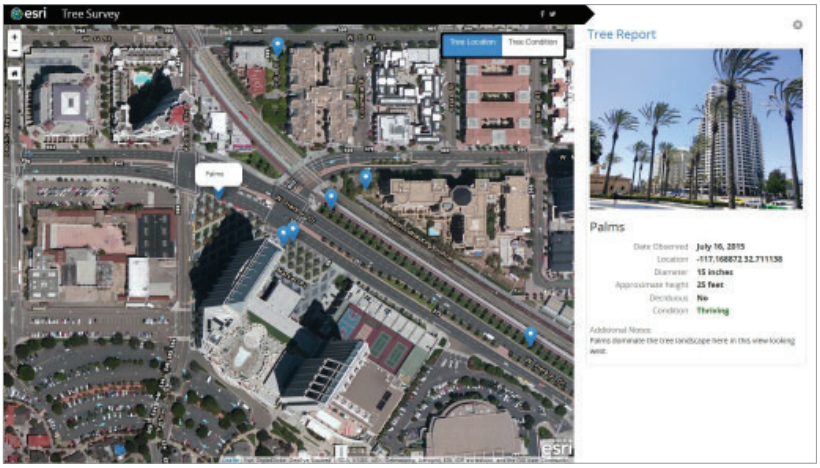
Точное земледелие с помощью ГИС-снимков и гибридов Beck

Социальные ГИС и гражданская наука

Всегда ищущие убедительные и полезные способы взаимодействия с общественностью на местах, многие организации обнаруживают, что география и карты - это идеальный способ обеспечить гражданское участие и гражданскую науку.

Исследование деревьев

В этом проекте показывается, как волонтеры могут использовать приложение с «говорящими» картами для того, чтобы внести свой вклад в гражданский проект, призванный идентифицировать местоположения деревьев и условий, в которых они находятся

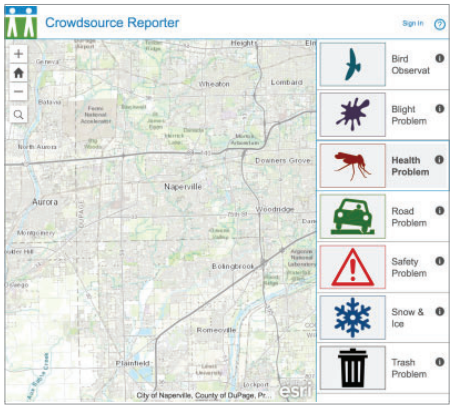


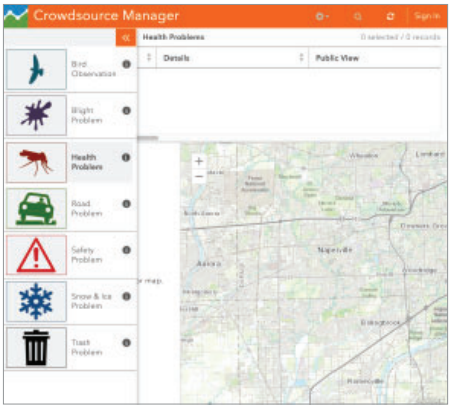
Приложения Crowdsource

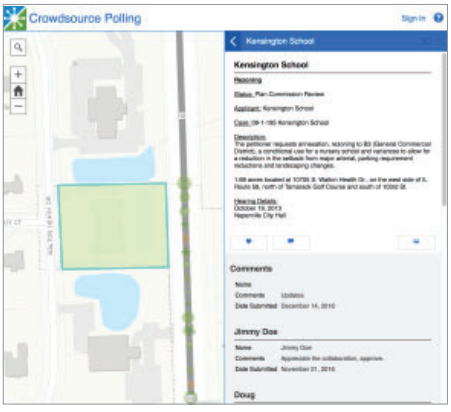
Приложение Crowdsource Reporterпозволяет гражданам поднимать проблемные вопросы или публиковать свои наблюдения в рамках своего сообщества

Приложение Crowdsource Managerпозволяет пользователям внутри организации просматривать проблемы или исследования, представленные в приложении Reporter

Приложение Crowdsource Polling позволяет участникам отправлять комментарии или отзывы о существующих планах и предложениях.





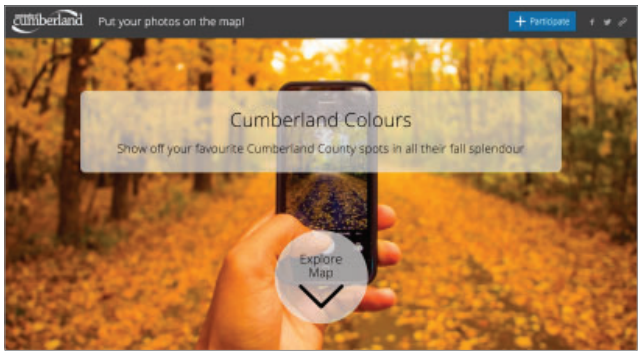


ГИС предназначена для привлечения общественности

Активные граждане повсеместно начинают осваивать ГИС и налаживать контакты с местными организациями. Вот несколько примеров таких связей с общественностью.

Камберлендские краски

Эта народная карта-история, созданная муниципалитетом Камберленд в Новой Шотландии, Канада поощряет участие общественности в обмене фотографиями с любимыми местами, на которых изображены краски осени в округе Камберленд.

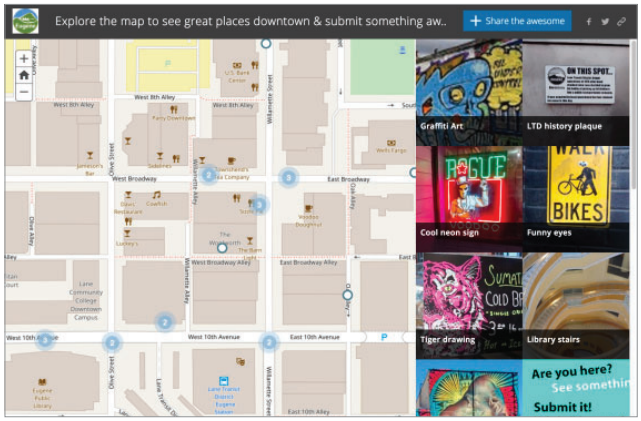


1Frame4Nature

Мы все связаны с природой, а через нее – друг с другом. Международная лига фотографов (International League of Conservation Photographers), некоммерческая организация, базирующаяся в США, чья миссия заключается в дальнейшем сохранении окружающей среды и культуры посредством этической фотографии, создала народную картографическую карту, в рамках которой фотографы во всем мире могут делиться своими фотографиями и историями своей личной связи с природой.

Downtown Eugene Is Happening

Эта народная карта-история, созданная городом Юджин, штат Орегон, позволяет посетителям и жителям города не только просматривать изумительные места в центре города, но также и самим размещать что-то удивительное, что они сами видели.



Быстрый старт

Участвуйте! Поделитесь с другими своими картами, приложениями и данными.

Используйте ArcGIS Open Data, чтобы вместе использовать наборы данных

Вы можете разрешить любым другим людям использовать свои открытые данные безо всяких ограничений с помощьюприложения ArcGIS Open Data. Организации во всем мире делают доступными для общественности определенные наборы данных, позволяя другим людям использовать результаты своих инвестиций в важную информацию.

Создайте свои собственные карты-истории для других людей

Опубликуйте народную карту-историю, в которой могут принять участие множество других людей. Используйте их с целью вовлечения в общественную жизнь. Участвуйте в своем сообществе и поощряйте участие, используя карты-истории, подобные этой, на тему *Почему наука имеет значение*.

Вносите свою информацию в Living Atlas of the World и на Карты Сообщества.

Ни для кого не секрет: всем нам нужна информация от ГИС друг друга. Совместная работа наших ГИС станет эффективнее. Один из самых эффективных способов совместного использования – это передача своих ресурсов в Living Atlas и Community Maps for ArcGIS. Тысячи участников поделились своими лучшими картами и ГИС-данными с миром через Living Atlas и внесли свой вклад в базу данных Community Maps.

Совместное использование ГИС-данных в сообществах и в школах

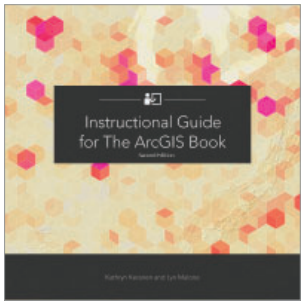
Формы взаимодействия ГИС-пользователей с другими людьми в своих местных сообществах очень разнообразны. Многие из них предполагают использование ГИС. Здесь легко внести свой вклад.

Поделитесь этой книгой

Цифровая копия этой книги доступна в интернете бесплатно на www.thearcgisbook.com. Этот веб-сайт содержит буквально сотни живых примеров ArcGIS в действии, доступных любому от 8 до 80, желающему работать и развиваться с ArcGIS.
Это также отличный способ поделиться идеей ГИС с друзьями, семьей и коллегами.

Гид-инструктор по этой книге

Два всемирно известных преподавателя ГИС в K12, Кэтрин Керанен и Лин Мэлоун написали гид-компаньон для использования с этой книгой в классах – от K12 до колледжа – который содержит удивительные ресурсы и рекомендации для дальнейшего продвижения по ГИС.



Участвуйте в Дне ГИС

Каждый ноябрь происходит глобальное событие, называемое День ГИС В этот день во всех странах мира ГИС-группы открывают свои офисы и классы для проведения Дня ГИС. В День ГИС проводится международный форум пользователей технологий географических информационных систем (ГИС) для демонстрации реальных приложений, которые вносят свой вклад в наше общество.

Уроки Learn ArcGIS

Настройка организации ArcGIS

Представьте себе, что вы преподаватель в колледже Лорел Джанкшн в центральной Пенсильвании (США). На географическом факультете рассматривают возможность использовать ArcGIS Online, чтобы учить студентов анализировать данные на картах. Вас, как сотрудника этого факультета, попросили настроить пробную версию организации ArcGIS, чтобы Вы вместе с другими преподавателями могли оценить, насколько этот ресурс подходит для ваших курсов.

Общий обзор

Ваш коллега, уже администрировавший ArcGIS Online, рассказал вам, что можно сделать в качестве исходных шагов для настройки пробной организации. Во-первых, надо активизировать пробную подписку и сделать хотя бы основные настройки. Вам нужен впечатляющий сайт, поэтому надо будет добавить на главную страницу пользовательский баннер и несколько приложений и карт. Вы просмотрите некоторые вычисления, чтобы понять, сколько кредитов будет расходоваться факультетом на используемые инструменты и хранение. Вы также создадите учётные записи для четверых преподавателей, которые будут помогать вам в тестировании. Наконец, вы узнаете, откуда можно будет загрузить ArcGIS Pro, ArcGIS® Maps for Office® и другие приложения, и назначите лицензии участников. Как только ваша организация будет готова к использованию и вы разберетесь с основными задачами администрирования, вы сможете продолжить настраивать сайт самостоятельно.

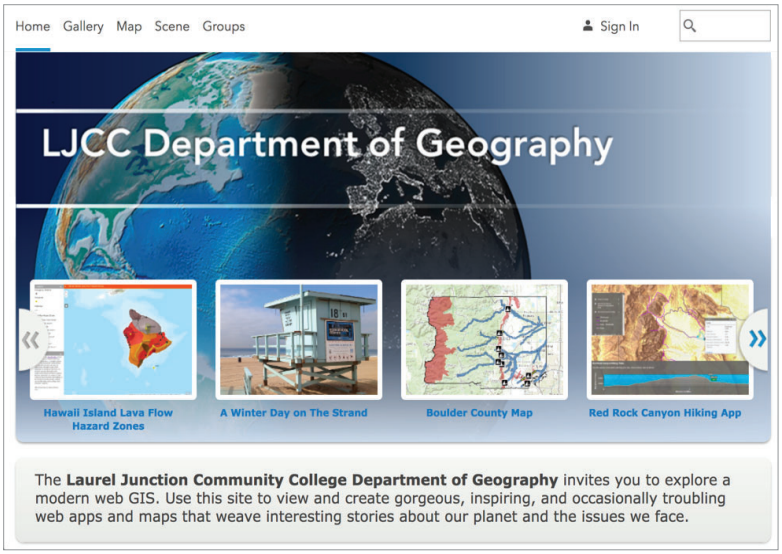
Вы приобретете навыки в следующих областях:

- Администрирование организации ArcGIS
- Разработка главной страницы
- Организация общего доступа к ресурсам и создание групп
- Создание пользовательских ролей и добавление участников
- Вычисление кредитов для анализа и хранения
- Управление лицензиями для приложений ArcGIS

Вам потребуется:

- Роль администратора в организации ArcGIS
- Предполагаемое время: от 15 до 30 минут

Начать урок



Присоединяйтесь к передовому сообществу 161

Более 350000 организаций и более 3 миллионов человек используют программное обеспечение Esri для создания карт. Начав использовать программное обеспечение Esri вы присоединитесь к передовому сообществу людей и организаций, которые всегда готовы поделиться инновационной и важной работой, которую они выполняют.

GeoNet

GeoNet – место, где сообщество Esri – клиенты, партнеры, сотрудники Esri и другие участники профессионального ГИС-сообщества объединяются, сотрудничают и обмениваются опытом. GeoNet – ключевой онлайн-узел, где участники сообщества Esri собираются для обмена идеями, решения проблем, совершенствования знаний и построения отношений для улучшения нашего мира с помощью географических информационных технологий. Посетите geonet.esri.com.

Партнеры Esri

Более 2000 поставщиков комплексных систем, разработчиков, консультантов, поставщиков данных и преподавателей сотрудничают с Esri для предоставления разнообразных дополнительных услуг и решений сообществу ГИС-пользователей по всему миру. Полный список и описание различных предложений партнеров см. на сайте: www.esri.com/partners.

ArcGIS Marketplace

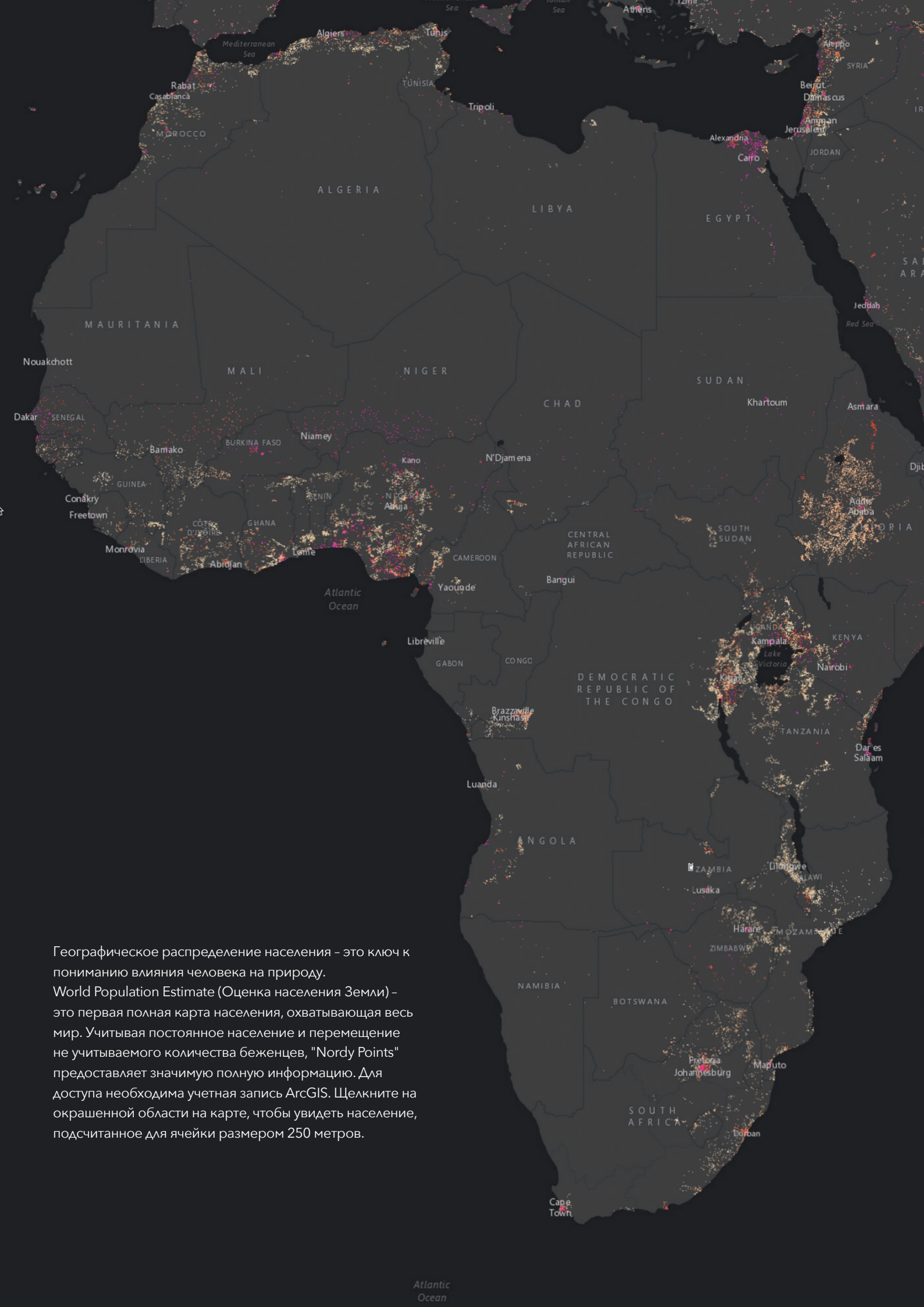
ArcGIS Marketplace– это место, которое позволяет искать, изучать и приобретать приложения и ресурсы от Esri, партнеров Esri и дистрибьюторов. Приложения, выставляемые на Marketplace, позволяют расширить возможности вашей организации при работе с ГИС. Marketplace содержит как платные, так и бесплатные приложения, для многих из которых доступна бесплатная пробная версия. Посетите marketplace.arcgis.com.

Конференции

Esri ежегодно проводит десятки конференций пользователей по всему миру. На крупнейшей из них, Esri User Conference, которая проводится каждое лето в городе Сан-Диего, Калифорния, собираются более 16000 ГИС-специалистов со всего мира. Конференции пользователей предлагают многочасовое практическое обучение, сессии по интересам и технические семинары, демонстрации и презентации пользователей, общение с высококлассными специалистами и многое другое. Посетите esri.com/events.

Офисы по всему миру

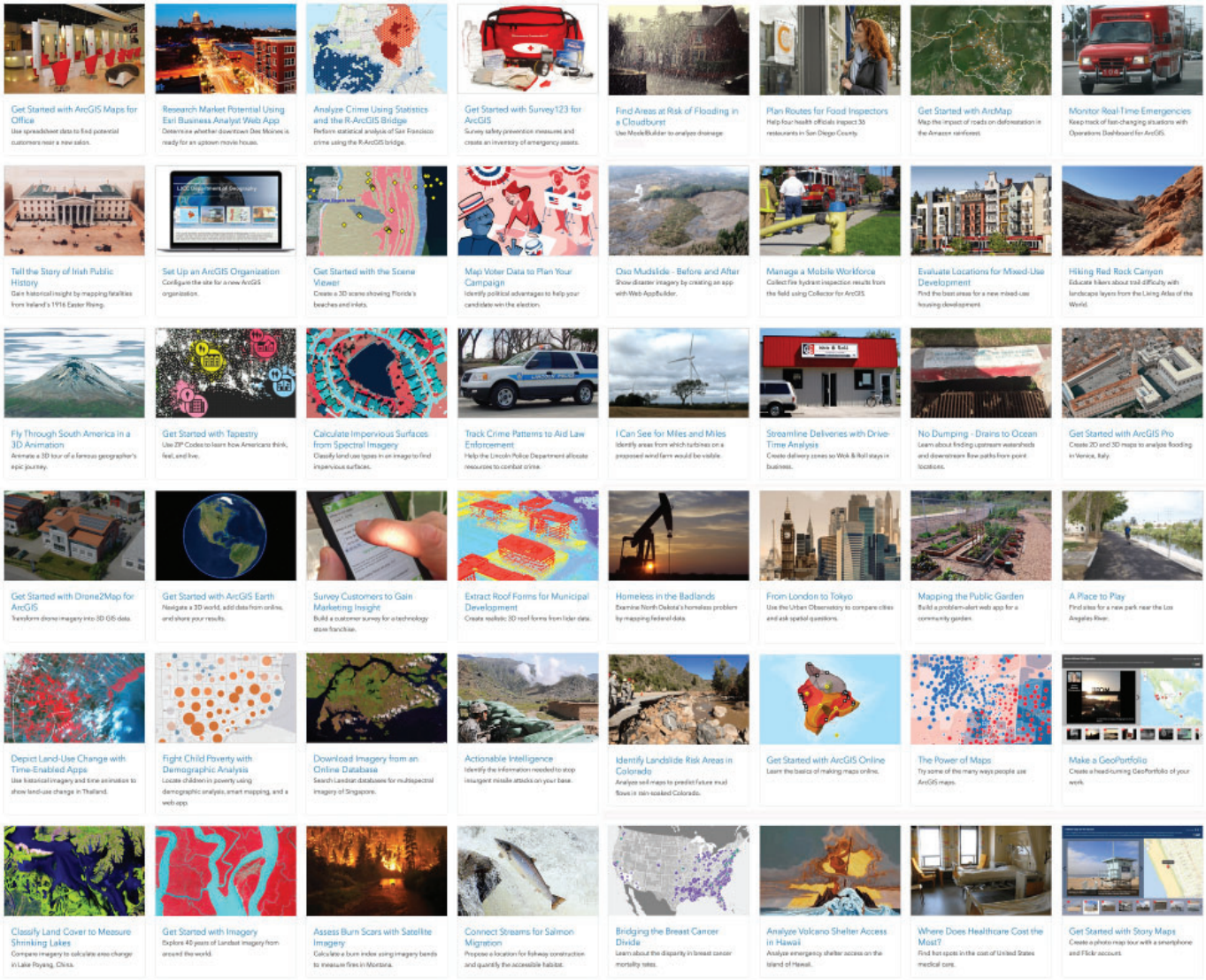
По всему миру компанию Esri представляют 80 дистрибьюторов. В США также работают 10 региональных офисов. Посмотрите интерактивную карту и щелкните ваше местоположение, чтобы найти наиболее близко расположенный офис, куда вы сможете обратиться.



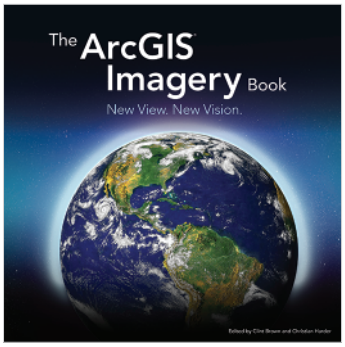
Географическое распределение населения – это ключ к пониманию влияния человека на природу.
World Population Estimate (Оценка населения Земли) – это первая полная карта населения, охватывающая весь мир. Учитывая постоянное население и перемещение не учитываемого количества беженцев, "Nordy Points" предоставляет значимую полную информацию. Для доступа необходима учетная запись ArcGIS. Щелкните на окрашенной области на карте, чтобы увидеть население, подсчитанное для ячейки размером 250 метров.

Галерея Learn ArcGIS

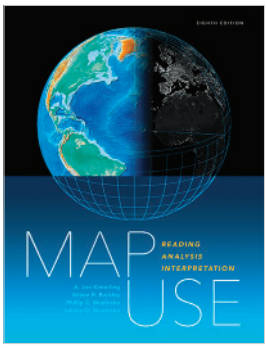
Learn ArcGIS представляет собой подборку уроков, созданных на базе реальных случаев из разных областей применения ГИС для решения практических задач.



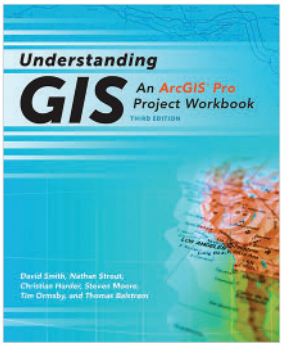
Книги издательства Esri Press для дальнейшего изучения



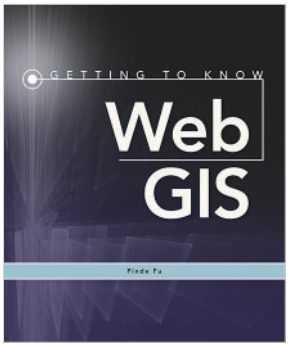
Изображения в ArcGIS
Клинт Браун, Кристиан Хардер
ISBN: 9781589484627



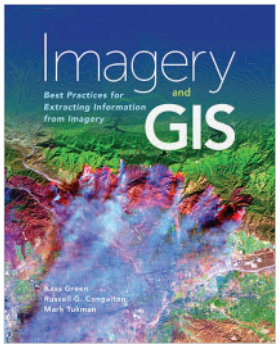
Map Use, 8th edition by Kimerling, Buckley, Muehrcke, and Muehrcke
ISBN: 9781589484429



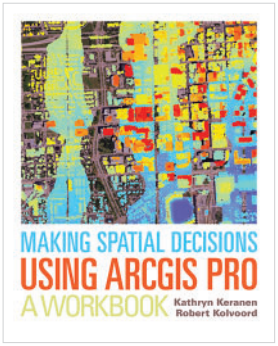
Understanding GIS, 3rd edition
By Smith, Strout, Harder, Moore, Ormsby, and Balstrøm.
ISBN: 9781589484832



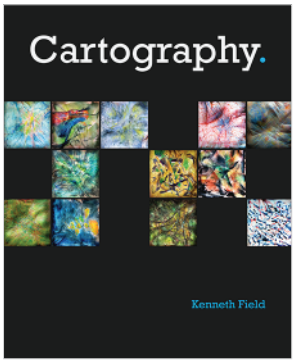
Getting to Know Web GIS, 2nd edition By Pinde Fu
ISBN: 9781589484634



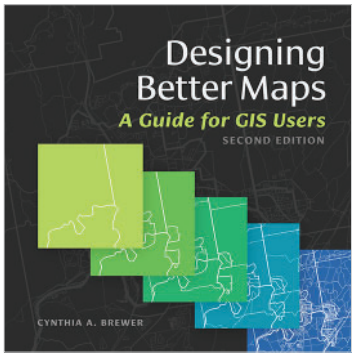
Imagery and GIS by Kass Green, Russell G. Congalton, and Mark Tukman
ISBN: 9781589484542



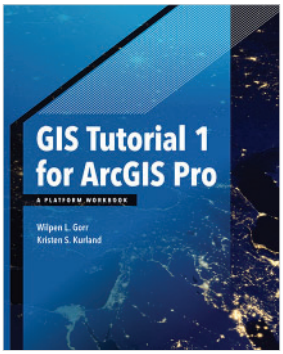
Making Spatial Decisions Using ArcGIS Pro By Kathryn Keranen and Robert Kolvoord
ISBN: 9781589484849



Cartography.
By Kenneth Field
ISBN: 9781589484399



Designing Better Maps, 2nd edition
By Cynthia A. Brewer
ISBN: 9781589484405



GIS Tutorial 1 for ArcGIS Pro
By Wilpen L. Gorr and Kristen S. Kurland
ISBN: 9781589484665

Авторы и благодарности

Соавторы

Редакторы по главам: Christian Harder and Clint Brown
Глава 1 – Christian Harder, Clint Brown
Глава 2 – Mark Harrower, Clint Brown
Глава 3 – Allen Carroll, Rupert Essinger
Глава 4 – Christian Harder, Tamara Yoder
Глава 5 – Linda Beale, Andy Mitchell
Глава 6 – Nathan Shephard
Глава 7 – Will Crick, Justin Colville
Глава 8 – Christian Harder, Clint Brown
Глава 9 – Greg Tieman, Morakot Pilouk
Глава 10 – Клинт Браун

Выражаем благодарность команде Learn ArcGIS: Riley Peake, Bradley Wertman, Brandy Perkins, Colin Childs, John Berry, Kyle Bauer и Veronica Rojas.

Отдельная благодарность Catherine Ortiz, Eleanor Haire, Monica McGregor, Kylie Donia, Jeff Shaner, Tammy Johnson, Molly Zurn, Robert Garrity, Kathryn Keranen, Lyn Malone, Sanjib Panda, Brian Peterson, Maria Lomoro, and Cliff Crabbe for their support throughout the project; and to Deane Kensok, Sean Breyer, and Adam Mollenkopf. Особое спасибо Eliza Gutierrez-Dewar за работу над интерактивным изданием.

Корректура:	Dave Boyles Carolyn Schatz Matt Artz
Дизайн и верстка:	Christian Harder
Дизайн веб-сайта:	Bradley Wertman
Планирование:	Sandi Newman
Печать:	Lilia Arias

Использовались материалы множества картографов и специалистов по изучению данных компании Esri. Выражаем благодарность: Kenneth Field, Andrew Skinner, Wesley Jones, Michael Dangermond, Jim Herries, Lee Bock, Cooper Thomas, Marjean Pobuda, Lauren Bennett, Flora Vale, Earl Nordstrand, Lauren Scott-Griffin, Jennifer Bell, Lisa Berry, Charlie Frye, Owen Evans, Richie Carmichael, Suzanne Foss, John Nelson, Daniel Siegel, Steve Heidelberg, Keith VanGraafeiland, Brian Sims, Craig McCabe, Julia Holtzclaw и Esri-UK.

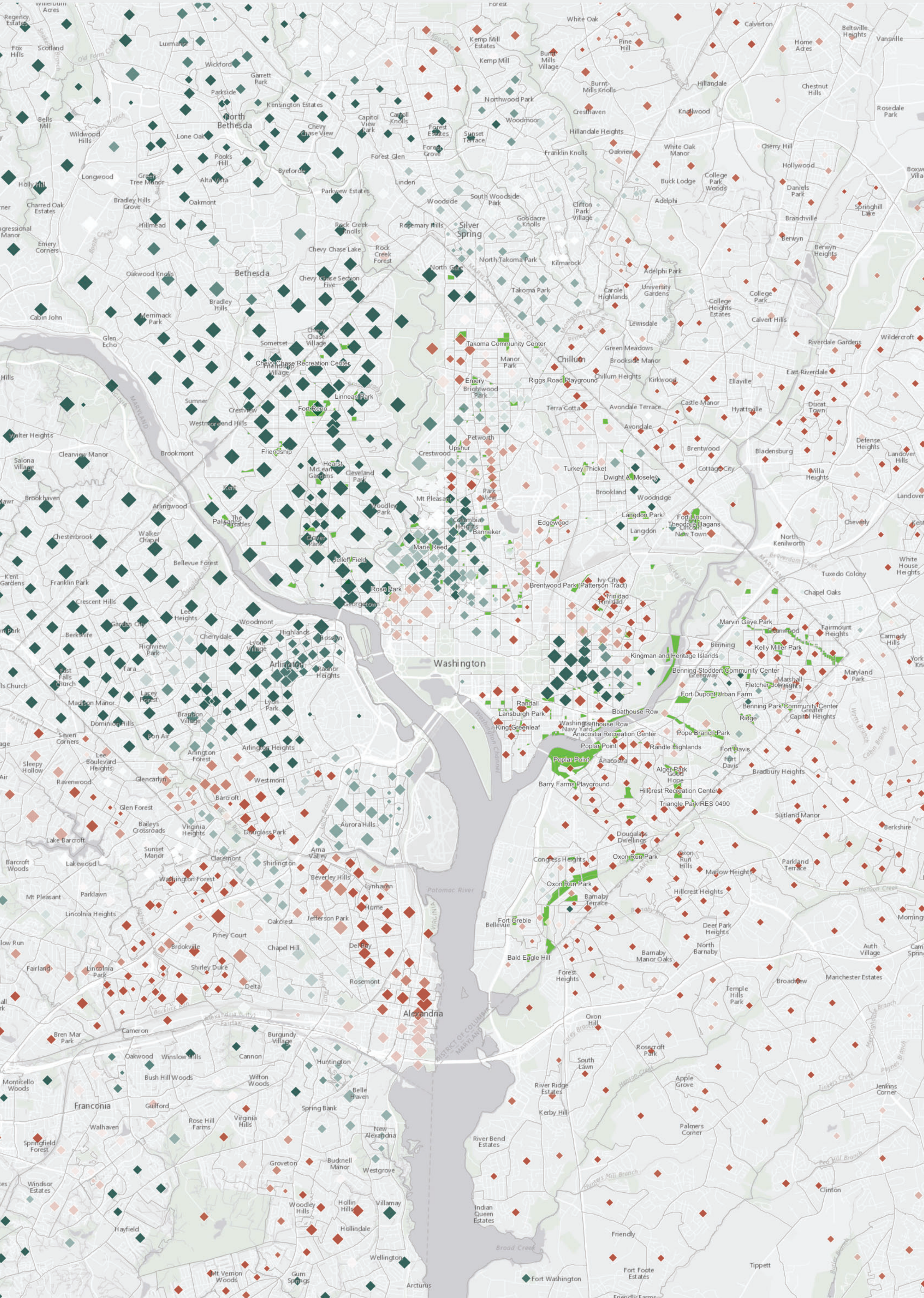
И наконец, отдельно говорим спасибо ГИС-сообществу всего мира, использующему в работе технологии ArcGIS, за ваш удивительный труд.

Авторы

Страница Сведения об авторах

iv Усиление | Ослабление освещения: John Nelson, Esri, NASA Night Lights.
1–2 USA hex map: John Nelson, Esri.
3 Землетрясения в центральной Италии: Esri Disaster Response Program, USGS Seismic Data.
3 Движение ледников в Южном полушарии: Courtesy of Patagonia Journal and Alpine America.
3 Карта солнечного затмения: Courtesy of www.greatamericaneclipse.com.
4 Карта употребления опиоидов: Esri crowdsourced story map.
4 Зеленая инфраструктура: Esri, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), United States Geological Survey (USGS), National Aeronautics and Space Administration (NASA).
4 Марафон в Дублине: Garda Mapping Section, National Police Service of Ireland.
5 Джек Даджермонд @ 2016 User Conference: фото Esri.
7 Карта землетрясений: Esri, USGS.
8 Living Atlas of the World Gallery: Esri.
11 Землетрясение в Непале: Esri, National Seismological Centre website and the International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD).
11 Дорожный трафик в Торонто: Esri, NAVTEQ.
11 Швейцарские Альпы: USGS, NGA, NASA, CGIAR, N. Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodatastyrelsen.
11 Здания кампуса: Esri City Engine.
11 Земельные участки города Су-Фолс (США, шт. Южная Дакота: Esri, Sioux Fall, SD.
11 Дикая природа: Esri.
12 Землетрясения по всему миру: Esri, USGS.
12 Автомагистрали: Esri, NAVTEQ.
12 Минимальная численность: Esri Maps and Data, US Census.
12 3D mesh: Esri.
12 Результаты выборов в 3D: Kenneth Field, Esri, politico.com.
12 Спутниковая карта: Esri, Application Prototype Lab, Space-Tracker.
13 Карта солнечного излучения: Минесота.
14 Insights: Esri.
17–18 Flaming Gorge Reservoir: Patrick Kennelly, Long Island University.
19 Tapestry of ecosystems: USGS, Esri.
20 Справедливость с отсрочкой: Esri Story Maps team, densho.org.
21 Вавилон на глиняной таблице: 1904 photo by Hermann Vollrat Hilprecht.
21 Карта Португалии: Portugal by Waghenaer (1584).
22 Начеление в течение суток: Data and maps for ArcGIS.
22 Matanuska-Susitna: Jim DePasquale, The Nature Conservancy, USGS NHD, USGS NED, NOAA ENCs, NOAA Bathymetry, Matanuska Susitna Borough, Municipality of Anchorage, Alaska, Statewide Digital Mapping Initiative, Matanuska-Susitna lidar project, and US Census 2010.
23 Syncom: NASA.
23 Галерея карт-историй: Esri Story Maps team.
24 Скотт Мохауз: Photo by Esri.
25 Преобладающие сельскохозяйственные культуры: Esri, USDA.
26 Инфографика: Esri.
27 Улицы ночью: Esri.
27 Батиметрия: Esri.
27 Исландия: Esri, DigitalGlobe, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, GeoEye, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, and the GIS User Community.
28 Трафик в Портланде: City of Portland, DOT.
29 Несколько небольших карт: Esri, OpenStreetMap project.
29 Мир сыра: Esri Story Maps team.
30 Фиды в реальном времени: Esri, HERE, Garmin.
30 Комбинирование разных данных: Esri.
31 Умная картография: Esri, Esri 2016 Updated USA Demographics.
32 Освещение усилилось/уменьшилось: Esri, John Nelson, NASA Nighttime data.
33 Топокарты Швейцарии: Swisstopo.
34 3 видео: Steve Heidelberg, Esri.
35 Уборка улиц в Лос-Анжелесе: City of Los Angeles GeoHub, Esri.
35 Кадастровая карта Нидерландов: Dutch Cadastre.
37–38 Террористическая угроза: Esri Story Maps team, PeaceTech lab.
39 На краю Story Maps team.
40 Теракты в 2017 году: Esri Story Maps team, PeaceTech lab, crowdsourced Wikipedia data.
40 1Frame4Nature: The International League of Conservation Photographers.
40 Cumbrian Challenge: Esri-UK.
41 Холодный день в аду: Esri Story Maps team.
41 Unexploded Ordnance: The Halo Trust.
41 Fast Food Nation: John Nelson, Esri.
41 Extremes of human inhabitance: Elizabeth Frank, Planet Mapper.
42 Пики и долины: Esri Story Maps team.
42 Great Graveyards: Esri Story Maps team.
42 Borderlands: Krista Schlyer, The Borderlands Projects.
42 An Infamous Day: Clare Trainor.
43 737 Novels about the American Experience: Susan Straight and Esri Story Maps team.
43 Fire Captain Henry Mitchell: Chris Ingram.
43 Arctic DEM: The National Geospatial-Intelligence Agency (NGA), The National Science Foundation (NSF), The University of Minnesota's Polar Geospatial Center (PGC), and Esri.
45 Lincoln: Esri Story Maps team.
45 Canyon Home: Большой каньон.
45 Путешествие Гумбольта: Andrea Wulf and Esri.
45 Japanese Internment: Esri Story Maps team.
46 Honoring Our Veterans Crowdsource: Esri Story Maps team.
46 San Diego Shortlist: Esri Story Maps team.
46 Washington, DC, Today and 1851: Esri Story Maps team.
46 DC restaurants: Washington, DC, Economic Partnership.
49–50 Базовая карта рельефа с отмывкой: Esri, DeLorme, USGS, NPS.
52 Инфографика: Esri.
53 Изображения (базовая карта): CNES/Airbus DS, GeoEye, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, and the GIS User Community.
53 Места и границы: Idaho State Parks and Recreation.
53 Демография и социология: Esri Living Atlas Team, featuring Esri Maps and data.
53 Базовые карты: Esri.
54 Транспорт: SEMCOG, Esri, HERE, DeLorme, INCREMENT P, USGS, EPA, NPS, US Census Bureau, USDA, NRCan | Esri, Kalibrate.
54 Наблюдения на Землей: Esri Living Atlas team.
54 Urban Systems: Esri Living Atlas team.
54 Исторические карты: Esri Living Atlas team.
55 Изображения (базовая карта): Esri, DigitalGlobe, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, GeoEye, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, and the GIS User Community
55 Снимки с надписями (базовая карта): Esri, DigitalGlobe, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, GeoEye, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, and the GIS User Community.
55 Улицы (базовая карта): Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, Intermap, METI, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community.
55 Топографическая: Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, Intermap, METI, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community.
56 Темно-серое полотно: Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community.
56 Мировой транспорт: Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community.
56 Terrain с надписями (вектор): USGS, NOAA, DeLorme, NPS.
56 USA Topo Maps: U.S. Geological Survey, National Geographic, i-cubed.
56 Светло-серое полотно: Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community.
56 Океаны: General Bathymetric Chart of the Oceans GEBCO_08 Grid, NOAA, and National Geographic, DeLorme, HERE, Geonames.org, and Esri.
56 OpenStreetMap: The OpenStreetMap Project.
56 USGS National Map: USGS.
57 Discover Community Lifestyle: Esri.
58 Атлас демографии и статистики: Esri.
60 Торнадо: Imagery donated by Joseph Carroll from Bearing Tree Land Surveying, http://www.btls.us/
60 Болота: Влажно и прекрасно, Paul A. Keddy et al, BioScience, January 2009, www.Ramsar.org.

60 Multispectral: Esri, Landsat.
61 World Ecophysiography Map 2014: USGS, ESA, GEO, WorldClim, Esri.
62 Richard Saul Wurman: photo by Rebecca Rex, CC by 3.0.
65–66 Texas Drought: Esri, National Drought Mitigation Center at the University of Nebraska-Lincoln, USDA, and NOAA.
67 Storm cells: Tim Clark, Esri.
67 Texas Exceptional Drought Pink: Esri, National Drought Mitigation Center at the University of Nebraska-Lincoln, USDA, and NOAA.
68 Трафик пространство-время: Florida Department of Highway Safety and Motor Vehicles, Brevard County Property Appraiser, Florida Fish and Wildlife Conservation
Commission, Fish and Wildlife Research Institute.
68 Преступления в Сан-Франциско: Esri.
68 Общественный транспорт: Esri Living Atlas Team, MARTA data.
69 Преступления в Чикаго: Esri.
69 Southeast drought: NOAA.
70 Природная инфраструктура: Esri.
70 GeoPlanner: Esri.
70 GeoDescriber: Michael Dangermond, Esri.
71 A River Reborn: Map data: National Park Service, USGS National Hydrological Dataset, Natural Earth. Фотографии – собственность Beda Calhoun, Matt Stoecker и друзей из Damnation.
72 Солнечное излучение 3D-визуализация: City of Naperville, Illinois, and Esri.
72 Crop Health: Esri Learn ArcGIS team.
72 Решающие моменты в битве при Геттисберге: Esri, HERE, DeLorme, increment p, Intermap, USGS, METI/NASA, EPA, USDA.
73 Инфографика: Esri.
74 Инфографика: Esri.
75 Население в течение суток: Data and maps for ArcGIS.
76 Диаграммы ArcGIS Pro: Esri.
77 Insights screen capture: Esri.
78 Insights screen capture: Esri.
78 Видео: Esri.
79–80 Модели ModelBuilder: Esri.
80 Горный лев: photo by Steve Engleberg (CC 3.0).
81 Инфографика: Esri.
84 Горный лев: photo courtesy of National Geographic.
85–86 Горы в 3D: Esri, DigitalGlobe, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, GeoEye, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, and the GIS User Community.
87 Пики и долины: Esri Story Maps team.
88 Esri 3D-кампус: Esri.
88 3D карта-история: Esri featuring CityEngine data.
88 3D Портланд: Esri featuring CityEngine data.
89 Маршрут Магеллана: Originally published for the *Thinking Spatially Using GIS for*
desktop use by Esri Press.
89 3D Индианаполис: Esri 3D team.
90 Интересные места: Esri, DigitalGlobe, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, GeoEye, USDA FSA, USGS, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community.
90 Недавние землетрясения в 3D: Esri, USGS.
91 Схидам: Nathan Shephard, Esri 3D team.
91 Марсель: Nathan Shephard, Esri 3D team.
92 Калимеса: Christian Harder, Esri.
92 Квебекский туннель: Control System.
93 Монреаль: City of Montreal, Canada, Esri Canada.
93 Велосипеный маршрут в 3D: Brian Sims, Esri.
93 Oculus Rift video: Esri CityEngine team.
94 Видимость в Филадельфии: Esri CityEngine team.
94 Тайфуны: Nathan Shephard, Esri 3D team.
95 Сцена улиц: Nathan Shephard, Esri 3D team.
95 Натан Шепард: photo by Esri.
96 Развитие Портланда в 3D: Oregon Metro, City of Portland, Esri.
96 Маршруты перемещения внутри зданий в 3D: Esri 3D team.
96 Наркотики в Чикаго: Nathan Shephard, Esri 3D team.
97 Esri Developer Summit Video screen capture: Esri.
98 Берег в Майями Esri Learn team.
99–100 Arctic DEM Explorer: National Geospatial-Intelligence Agency (NGA), The National Science Foundation (NSF), and University of Minnesota's Polar Geospatial Center (PGC).
101 Пики и долины: Esri Story Maps team.
102 Искусство Севльи: Sevilla, Spain, sevilla.org.
102 Наблюдения CCTV: Esri, City of Naperville, Illinois.
103 Исторический центр: City of Greenville, South Carolina.
104 iGeology: iGeology, British Geological Society.
104 Уборка улиц в Лос-Анжелесе: City of Los Angeles, Esri.
104 Opioid Crowdsource: Jeremiah Lindemann, Esri.
105 Pronatura Noroeste: Pronatura, Noroeste.
105 Музей Кальмара: Esri, Kalmar County, Sweden.
106 Drone2Map video screen capture: Chris Lesueur, Esri.
107 Operations dashboard screen capture: Esri.
107 Avalanche story map: ALErT: Anatolian pLateau climatE and Tectonic hazards, an EU-funded initiative.
108 Arctic DEM: NSF and The University of Minnesota's Polar Geospatial Center (PGC), Esri.
108 USDA Forest Service: USDA Forest Service, Esri.
108 Tapestry app: Esri, Data and Maps for ArcGIS.
109 Donegal Hills: County Donegal Map Portal.
109 ГИС в Excel: Esri Maps for Office team.
109 GeoPlanner: Esri GeoPlanner team, Bill Miller, Esri.
110 Джефф Шаннер: photo by Esri.
111 Explorer video screen capture: Esri.
111 Хен Харьер: Hen Harrier Special Protection Area (SPA) Habitat Mapping project.
111 FAA Data viewer: Federal Aviation Administration.
112 USGS Historical Topographic Map Explorer: USGS, Esri.
114 Пожарный и гидрант: photo by eralt, (CC for 3.0).
115–16 Cubism Landsat Style: USGS Earth as Art 4 gallery 4.
117 Стереоскопические изображения: photo from Operation Crossbow: *How 3D Glasses Helped Defeat Hitler*: Source - BBC News / BBC Sport / bbc.co.uk - © 2011 BBC.
118 *Голубой шар*: NASA/Apollo 17 crew; taken by either Harrison Schmitt or Ron Evans.
Базз Алдрин на поверхности Луны: экипаж NASA/Apollo 11, снято Нилом Армстронгом
118 Нил Армстронг: *One Small Step First Walk on Moon*: by thenatman.
119 Landsat Shaded basemap: Esri, USGS, NASA.
119 Landsat: Unlocking Earth's Secrets: Esri, HERE, DeLorme, NGA, USGS, NASA.
120 Данные дистанционного зондирования высокого разрешения: Esri, Earthstar Geographics, HERE, DeLorme.
121 Дыхательные диапазоны снега и льда: Esri, Visible Earth, NASA.
121 Индекс влажности: Сухо или влажно? Esri, HERE, DeLorme, FAO, NOAA, USGS.
122 Общедоступная карта неблагоприятных погодных условий: Esri, HERE, DeLorme, FAO, NOAA, USGS, EPA, NPS | AccuWeather, Inc. | © 2013 Esri.
122 Сан Франциско в 1859 и сейчас: Esri, SFEI & Quantum Spatial, USDA FSA, Microsoft, Коллекция исторических карт David Rumsey.
125 Карта растительного покрова мира: Esri, HERE, DeLorme, NGA, USGS | Источник: MDAUS | Esri, HERE.
126 Интересные места: Esri, USDA, FSA, Microsoft.
126 Отмывка, которой все могут пользоваться: Esri, USGS, NOAA, DeLorme, NPS, CGIAR.
126 3D-сцена из аэрофотоснимка: Esri, USDA, FSA, Microsoft.
127 Дельта реки Лены, Россия: USGS, Landsat NASA, Esri, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS.
128 Вулкан Колима: Esri, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USGS, NASA.
128 Гималайские горы: Esri, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS.
128 Река Риу-Негру, Бразилия: Esri, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS.
129 *Восход Земли*: NASA.
130 Поиски жидкой воды на Марсе: Esri, NASA, JPL-Caltech, Аризонский университет.
130 Новые горизонты: раскрывая секреты Плутона: Esri, NASA.
130 Есть ли жизнь на Марсе?: Кен Филд, Esri, Лазерный высотомер марсианского орбитального зонда (MOLA), инструмент MGS (NASA/JPL/GSF) с точностью приблизительно 463m/px. Официальная номенклатура IAU/USGS, одобренная ГИС-лабораторией MRCTR (USGS). Данные NASA.
132 Начало работы со спутниковыми изображениями, Learn ArcGIS: Esri.
133-34 IoT spread: Кристиан Хардер, Esri.
135 Погода и ветер: METAR/TAF data provided from NOAA.
135 Misery Map: courtesy of FlightAware.
136 FedEx map (video capture): FedEx and Esri.
137 USA Flood Map: National Water Information System, Esri.
139 Сюзанна Фосс и Адам Молленкопф photo by Esri.
140 Operations Dashboard: Esri.
142 Blanco River flood: San Marcos, Texas.
143 Грид из 9 изображений: The Living Atlas of the World screen captures, Esri.
144 FIMAN: Flood Inundation and Mapping Network.
147-48 ГИС предназначена для сообществ: Esri, photos by Esri.
149 Конференция пользователей Esri: photo by Esri.
150 Клинт Браун: photo by Esri.
155 Джек Даджермонд @ TED Conference: courtesy of TED.
156 Лорен Беннет: photo by Esri.
156 Beck's Hybrid Case Study: Beck's Hybrid, Esri.
157 Tree Survey crowdsource app: Esri.
158 Cumberland Colors: Municipality of Cumberland, Nova Scotia, Canada.
158 1Frame4Nature: International League of Conservation Photographers.
158 Downtown Eugene: City of Eugene, Oregon.
159 Science Matters story map: Esri Story Maps team.
162 Население мира - прогноз: Esri Living Atlas of the World.
165 Usu Volcano–Toya Caldera: UNESCO Global Geopark, RRIM.
169 Open Opportunity Data: Esri, the White House, US Department of Housing and Urban Development (HUD) HUD eGIS.



Regency Estates
Fox Hills
Scotland
Luxmanor
White Oak
Calverton
Beltsville Heights
Vansville
Kemp Mill Estates
Kemp Mill
Burnt Mills Village
Pine Hill
Home Acres
Wickford
Garrett Park
Parkside
North Bethesda
Kensington Estates
Northwood Park
Burnt Mills Knolls
Hillandale
Chestnut Hills
Rosedale Park
Bells Mill
Wildwood Hills
Lone Oak
Chevy Chase View
Capitol View Park
Carroll Knolls
Forest Estates
Sunset Terrace
Woodmoor
Cresthaven
Knollwood
Hillandale Heights
Pooks Hill
Forest Glen
Forest Grove
Franklin Knolls
Oakview
White Oak Manor
Cherry Hill
Longwood
Green Tree Manor
Alta Vista
Byeforde
Linden
Buck Lodge
College Park Woods
Hollywood
Holly Hill
Bradley Hills Grove
Oakmont
Parkview Estates
Woodside
South Woodside Park
Clifton Park Village
Adelphi
Daniels Park
Charred Oak Estates
Hillmead
Rock Creek Knolls
Rosemary Hills
Silver Spring
Goodacre Knolls
Branchville
Springhill Lake
Emery Corners
Rock Creek Forest
Chevy Chase Lake
Berwyn
Berwyn Heights
Oakwood Knolls
Bethesda
Chevy Chase Section Five
North Takoma Park
Kilmarock
Adelphi Park
Takoma Park
Carole Highlands
University Gardens
College Park
Bradley Hills
Merrimack Park
College Heights Estates
Calvert Hills
Cabin John
Lewisdale
Glen Echo
Chevy Chase Village
Takoma Community Center
Green Meadows
Riverdale Gardens
Wildercroft
Somerset
Manor Park
Chillum
Brookside Manor
Chevy Chase Recreation Center
Emery Brightwood Park
Riggs Road Playground
Chillum Heights
Kirkwood
East Riverdale
Ellaville
Linnean Park
Castle Manor
Hyattsville
Ducat Town
Sumner
Fort Reno
Terra Cotta
Avondale Terrace
Crestview
Westmoreland Hills
Avondale
Walter Heights
Petworth
Brentwood
Defense Heights
Brookmont
Friendship
Upshur
Bladensburg
Clearview Manor
Crestwood
Salona Village
Hearst
McLean Gardens
Cleveland Park
Turkey Thicket
Dwight A. Mosely
Cottage City
Villa Heights
Landover Hills
Brookhaven
Brookland
Park View
Mt Pleasant
Woodridge
Arlingwood
Kent
Palisades
Woodley Park
Columbia Heights
Langdon Park
Fort Lincoln
Theodore Hagans
Lincoln
New Town
Landover
The Palisades
Banneker
Edgewood
Langdon
Cheverly
Chesterbrook
Walker Chapel
Glover Park
Marie Reed
North Kenilworth
Bellevue Forest
Jelleff Field
Beaverdam Creek
White House Heights
Kent Gardens
Franklin Park
Ivy City
Brentwood Park (Patterson Tract)
Tuxedo Colony
Rose Park
Trinidad
Chapel Oaks
Crescent Hills
Georgetown
Lee Heights
Woodmont
Marvin Gaye Park
Fairmount Heights
Garden City
Highlands
Rosslyn
Benning
Lincolnwood
Carmody Hills
Berkshire
Cherrydale
Lyon Village
Kelly Miller Park
Highview Park
Washington
Kingman and Heritage Islands
Arlington
Radnor Heights
Benning Stoddert Community Center
Maryland Park
East Falls Church
Tara
Greenway
Marshall Heights
Fletcher-Johnson
Lacey Forest
Fort Dupont Urban Farm
Madison Manor
Randall
Lyon Park
Lansburgh Park
Boathouse Row
Benning Park Community Center
Greater Capitol Heights
Dominion Hills
Brandon Village
King Greenleaf
Washington Navy Yard
Boathouse Row
Ridge
Seven Corners
Bon Air
Anacostia Recreation Center
Pope Branch Park
Arlington Heights
Poplar Point
Randle Highlands
Fort Davis
Arlington Forest
Lee Boulevard Heights
Sleepy Hollow
Poplar Point
Anacostia
Fort Davis
Alger Park
Bradbury Heights
Glencarlyn
Westmont
Barry Farms Playground
Hope
Good
Hillcrest Recreation Center
Ravenwood
Barcroft
Triangle Park RES 0490
Glen Forest
Aurora Hills
Suitland Manor
Baileys Crossroads
Virginia Heights
Douglass Park
Dougalass Dwellings
Berkshire
Lake Barcroft
Arna Valley
Oxon Run Park
Oxon Run Hills
Sunset Manor
Claremont
Congress Heights
Marlow Heights
Parkland Terrace
Barcroft Woods
Lakewood
Shirlington
Beverley Hills
Washington Forest
Oxon Run Park
Lynhaven
Hillcrest Heights
Parklawn
Barnaby Terrace
Mt Pleasant
Potomac River
Hume
Jefferson Park
Lincolnia Heights
Oakcrest
Fort Greble
Bellevue
Deer Park Heights
Morningside
Piney Court
Barnaby Manor Oaks
North Barnaby
Auth Village
Brookville
Chapel Hill
Del Ray
Bald Eagle Hill
Fairland
Lincolnia Park
Shirley Duke
Rosemont
Forest Heights
Broadview
Manchester Estates
Delta
Temple Hills Park
Alexandria
Oxon Hill
Cameron
Bren Mar Park
Burgundy Village
Oakwood
Winslow Hills
Cannon
Rosecroft Park
Huntington
South Lawn
Bush Hill Woods
Wilton Woods
Monticello Woods
Belle Haven
River Ridge Estates
Apple Grove
Jenkins Corner
Franconia
Guilford
Spring Bank
Kerby Hill
Rose Hill Farms
Virginia Hills
Walhaven
New Alexandria
Palmers Corner
River Bend Estates
Springfield Forest
Groveton
Bucknell Manor
Westgrove
Windsor Estates
Clinton
Woodley Hills
Hollin Hills
Villamay
Indian Queen Estates
Hollindale
Hayfield
Friendly
Broad Creek
Wellington
Tippett
Mt Vernon Woods
Gum Springs
Fort Washington
Fort Foote Estates
Arcturus