

Волонтерские геоинформационные системы в управлении муниципалитетами и регионами



ИВАНОВ Константин Александрович
Аспирант, младший научный сотрудник лаборатории геоинформационных систем Института кибернетики Национального исследовательского Томского политехнического университета, аспирант Университета г. Кальяри (Италия)



Микеле КАМПАНИЯ
Доктор философии (PhD), профессор пространственного планирования департамента территориальной инженерии Университета г. Кальяри (Италия), приглашенный профессор Национального исследовательского Томского политехнического университета



КУДИНОВ Антон Викторович
Кандидат технических наук, заведующий лабораторией геоинформационных систем Института кибернетики Национального исследовательского Томского политехнического университета



МАРКОВ Николай Григорьевич
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой вычислительной техники Института кибернетики Национального исследовательского Томского политехнического университета

Аннотация

В статье рассматривается проблема обеспечения участия граждан в решении задач регионального и муниципального управления, а также подход к ее решению на основе современных геоинформационных технологий, таких как добровольно добавляемая пространственная информация (VGI). Описан мировой опыт в этой области, приводятся примеры эффективного применения VGI-технологий для решения практических задач управления на региональном и муниципальном уровнях. Анализируется опыт создания VGI-платформы «Place, I Care», которая может стать основой ряда прикладных ГИС для обеспечения взаимодействия граждан и власти.

Ключевые слова:

геоинформационные системы, геодезизм, региональное управление, инфраструктура пространственных данных.

Развитие информационно-телекоммуникационных технологий последних десятилетий привело к формированию совершенно новой культуры обмена информацией, коммуникаций как между отдельными гражданами, так и между гражданами и властью. Естественно, что это обуславливает более высокий уровень ожиданий, связанных с оперативностью взаимодействия с социальными институтами, бизнесом и властью [1]. Следуя за общемировыми тенденциями, в России с 2002 по 2010 г. действовала ФЦП «Электронная Россия», а затем были приняты Стратегия развития информационного общества и Государственная программа «Информационное общество (2011–2020 годы)». В соответствии с этими документами к концу 2014 г. доля федеральных государственных услуг, которые население может получать в электронном виде, должна составить 100% [2, 3]. Таким образом, реализация Стратегии и Программы позволяет коренным образом изменить принципы взаимодействия с гражданами в государственном управлении как на федеральном, так и на региональном и муниципальном уровне.

На наш взгляд, в концепции развития информационного общества в России сделан совершенно верный акцент на необходимость развития электронных услуг, оказываемых властью населению, но слишком мало внимания уделяется тем технологиям, которые могут обеспечить содействие граждан в решении задач, стоящих перед властью. Как отмечают эксперты, если на федеральном уровне

на наш взгляд, в концепции развития информационного общества в России сделан совершенно верный акцент на необходимость развития электронных услуг, оказываемых властью населению, но слишком мало внимания уделяется тем технологиям, которые могут обеспечить содействие граждан в решении задач, стоящих перед властью. Как отмечают эксперты, если на федеральном уровне

Программа реализуется вполне уверенно, то региональные и муниципальные власти заметно отстают [1]. По нашему мнению, это во многом объясняется слабой мотивацией чиновников к развитию системы электронного взаимодействия с гражданами именно потому, что чиновники не понимают, как развитие таких технологий поможет в решении их повседневных задач.

В настоящей статье описана относительно новая концепция использования волонтерской (добровольно добавляемой) географической информации, необходимой для решения задач управления органами власти регионального и муниципального уровня.

ГИС в региональном и муниципальном управлении

Сама идея использования геоинформационных систем (ГИС) и ГИС-технологий как инструмента территориального управления не нова. Подавляющее большинство (по некоторым оценкам до 80%) данных, находящихся в распоряжении органов регионального и муниципального управления, имеют территориальную привязку. Органы власти часто используют возможности электронной картографии и пространственного анализа для наглядного представления и обработки информации по различным тематикам при решении самых разных управленческих задач. В соответствии с концепцией «электронного правительства» именно ГИС часто становятся ядром интегрированных систем управления регионами и муниципалитетами [4].

Среди основных задач регионального и муниципального управления, традиционно решаемых с помощью ГИС, можно выделить: управление имуществом (*asset management*), мониторинг состояния (*operational awareness*), планирование развития территорий (*planning, geodesign*), поддержка принятия решений в чрезвычайных ситуациях (*emergency decision support*) [4, 5].

Работа по внедрению ГИС в управление регионами невозможна без серьезных исследований, направленных на теоретическое обоснование возможности применения геоинформационных технологий в управлении территориями, разработку типовых архитектур региональных информационных систем, создание стандартов инфраструктуры пространственных данных (*SDI, spatial data infrastructure*). В США, где такие работы ведутся с 1960-х годов, действуют общественные Ассоциация и Фонд муниципальных и региональных информационных систем, географических информационных систем и науки (*URISA*) [5].

В Европе акцент делается в большей мере на стандартизации и создании инфраструктуры пространственных данных (*SDI*). Развитие системы веб-сервисов, предоставляющих как саму пространственную информацию, так и возможности ее обработки и анализа на основе единой системы международных стандартов, способствует быстрому созданию унифицированных банков пространственных данных регионов и ГИС-порталов регионального и муниципального уровня. Регулирование и финансирование работ ведется на основе специальной директивы Еврокомиссии № 02/2007/ЕС “*Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)*”. Необходимо отметить, что европейский подход предполагает

большую открытость такой информации и веб-ориентированность инструментов для работы с ней [6, 7].

Российская государственная программа «Информационное общество» включает мероприятия, направленные на «создание и развитие инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации» [3]. По нашим данным, основанным на мониторинге портала госзакупок, большинство субъектов РФ с 2010 по 2014 г. выделяли средства на реализацию проектов по внедрению ГИС или интегрированных систем управления с геоинформационной подсистемой для нужд администраций регионов и ряда муниципалитетов (всего более 200 проектов с финансированием от нескольких сотен тысяч до нескольких сотен миллионов рублей). Наиболее крупными (по сумме выделенных средств) оказались проекты по созданию и развитию региональных геоинформационных систем Московской области, г. Москвы, Чеченской Республики, Республики Саха (Якутия), Новосибирской области.

К сожалению, общероссийской тенденцией на региональном и муниципальном уровне можно считать игнорирование международных и национальных стандартов, стремление к созданию уникальных систем, вместо внедрения типовых решений, предлагаемых известными производителями. Во многом это объясняется как неполным соответствием российским реалиям и стандартам решений от иностранных вендоров, так и неразвитостью отечественного рынка подобных программных продуктов.

Концепция VGI

С появлением концепции Web 2.0 пользователи интернета привыкли не только читать информацию с помощью браузера, но и изменять и добавлять ее [8]. Такая тенденция не обошла и ГИС, постепенно предоставляя пользователям все большие возможности — от редактирования и исправления ошибок в пространственных данных до публикации своих собственных карт и наполнения их мультимедиа-содержимым. В общем случае данные, которые были добавлены в существующую систему обычными пользователями, относятся к так называемому генерируемому пользователями содержимому (*user-generated content, UGC*) [9]. В области геоинформационных технологий такие данные получили название «добровольно добавляемая пространственная информация» (*volunteered geographic information, VGI*), а ГИС, работающие с такими данными, называются волонтерскими. Автором термина VGI считается британско-американский ученый Майкл Гудчайлд. Он определил его как «новый метод геоисследований, особенность которого заключается в участии обычных людей, чаще всего не имеющих достаточной квалификации, в создании геоинформации» [10].

С технической точки зрения появление волонтерских геоинформационных систем стало возможным благодаря развитию следующих технологий [11]:

- *доступная широкополосная мобильная связь*, которая позволила огромному числу людей получить доступ к интернету и, соответственно, к VGI-системам;

- *концепция Web 2.0* — методика проектирования систем, которые путем учета сетевых взаимодействий становятся тем лучше, чем больше людей ими пользуется; особенностью Web 2.0 как раз и является принцип привлечения пользователей к наполнению и многократной проверке информационного материала;
- *распространение GPS* — использование GPS-приемников для добавления к данным информации о местоположении;
- *геотеги* — стандартизированные коды, которые могут быть добавлены в информацию (в том числе, мультимедиа) для указания географического положения.

VGI-системы (волонтерские ГИС) обычно противопоставляются системам, которые разрабатываются государством или крупными компаниями. Ключевое отличие состоит в принципе наполнения данными. В VGI-системах данные могут быть добавлены любым пользователем, который применяет данную систему. При этом пользователь не обязательно должен быть специалистом в геоинформатике или картографии [12]. С одной стороны, такая возможность позволяет поддерживать актуальность данных на высоком уровне, то есть быстро реагировать на изменения, произошедшие в окружающей среде, и тут же заносить их на карту. Но, с другой стороны, данные, вносимые пользователями, могут оказаться неточными или недостоверными.

На наш взгляд, в целом совпадающий с воззрениями современных зарубежных исследователей, противопоставление официальных и волонтерских данных, а также вывод из области применения VGI-систем для государственных нужд, являются устаревшими [4, 13]. Докажем это с помощью нескольких показательных примеров.

Создание инфраструктуры пространственных данных

Несмотря на то, что точные, детальные и достоверные карты являются основой любой «серьезной» ГИС, используемой в том числе для нужд государственного управления, очевидно, что создание и поддержание в актуальном состоянии крупномасштабных карт и планов на региональном и тем более муниципальном уровне часто является непосильной задачей для местных властей. В условиях, когда формирование картографической основы составляет до 90% бюджета, предусматриваемого для создания региональной ГИС, администрации регионов и муниципалитетов готовы идти на использование в качестве такой основы растровых космоснимков, сканированных бумажных карт советского образца и т. д. При этом все чаще они обращают внимание на то, что наиболее актуальными и детальными являются карты, созданные при участии энтузиастов — жителей региона.

Самой популярной платформой для создания и использования волонтерских карт сегодня является некоммерческий проект *OpenStreetMap* (<http://openstreetmap.org/>). В проекте используется принцип вики, т. е. каждый зарегистрированный пользователь может вносить изменения в карту. В мире (по данным Википедии) в проекте участвуют более 400 тыс. человек,

в том числе в России — более 7000. Проведенные исследования показывают, что точность карт достаточно высокая и повышается с увеличением числа участников проекта [14].

Среди интересных примеров применения платформы можно отметить картирование сгоревших в результате пожаров в России летом 2010 г. лесов, а также оперативное картирование последствий землетрясения 2011 г. в Японии. В России основной альтернативой *OpenStreetMap* является проект *Яндекс.Народные карты*. На рисунке 1 приведен пример карты пострадавших от землетрясения районов Японии.

Планирование развития территорий. Геодизайн

Одна из наиболее перспективных сфер применения VGI в задачах управления регионами — это вовлечение граждан в планирование развития территорий. Сегодня проекты развития транспортной инфраструктуры, изменения

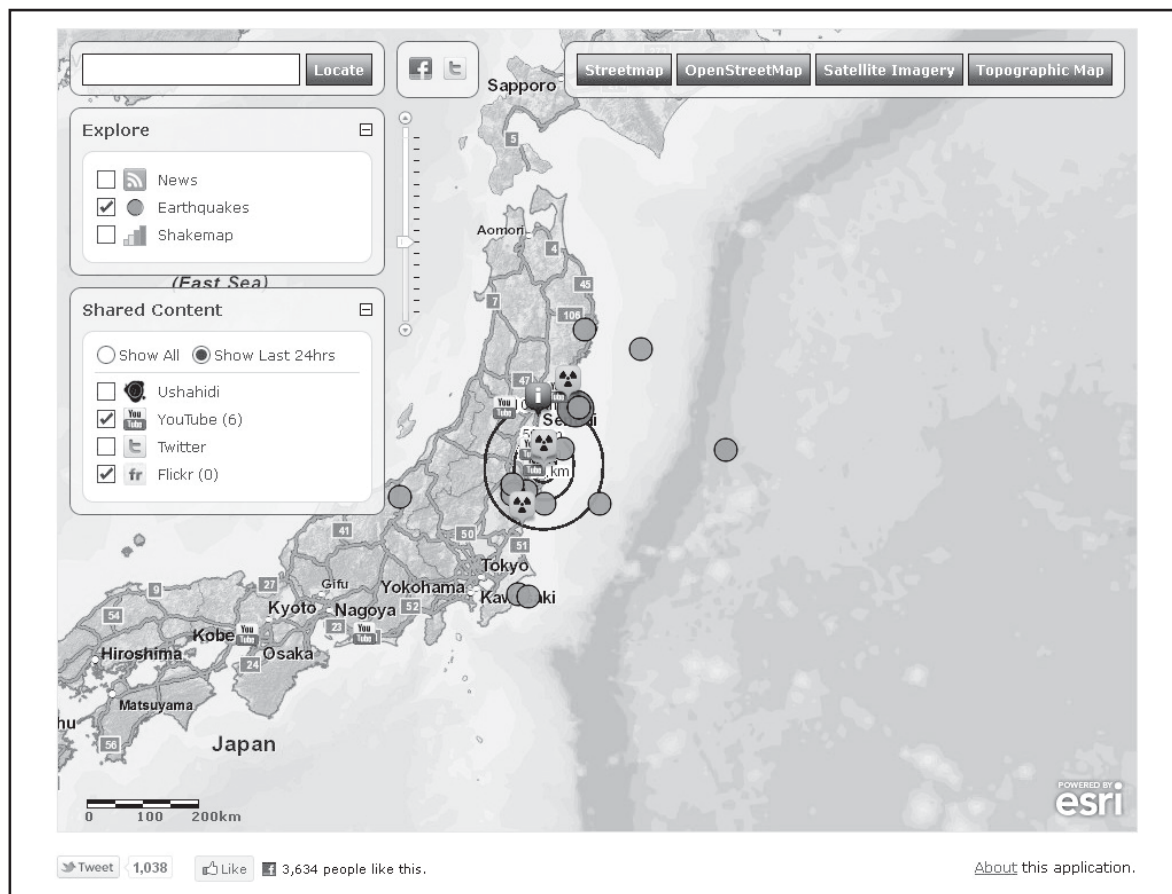


Рис. 1. Карта последствий землетрясения в Японии в 2011 г., по данным пользователей проекта OpenStreetMap

земельного статуса и размещения новых объектов социального или индустриального характера в России проходят обязательный этап общественных слушаний. Однако граждане имеют возможность вмешаться в планы власти и бизнеса, по сути, только на заключительной стадии процесса.

За рубежом планирование развития территорий как процесс поддержки принятия решений давно стал самостоятельным научным мультидисциплинарным направлением. Сейчас в качестве его синонима стал использоваться термин *геодизайн*. Современная концепция геодизайна предполагает широкое вовлечение граждан в процесс планирования на всех его этапах [13]. Эта концепция поддерживается разнообразным набором инструментов на основе веб-технологий, технологий 3D-визуализации и методов поддержки принятия решений. Характерными примерами являются региональные геоинформационные порталы многих итальянских провинций и городов — Турин, Милана, Кальяри. Новой тенденцией в геодизайне является использование возможностей технологии *дополненной реальности*, когда находясь непосредственно на объекте можно направить свой смартфон или планшет на цель и получить изображение измененной в соответствии с проектом реальности, наложенное на реальное изображение с камеры мобильного устройства [15]. Пример использования мобильного приложения *Key to the Street* приведен на рисунке 2.

Дальнейшим развитием идеи использования VGI в геодизайне являются проекты по вовлечению граждан в софинансирование муниципальных и региональных проектов. Примером является сервис *ZenFunder*, позволяющий на основе технологии краудфандинга осуществить сбор средств населения на проекты, нацеленные на развитие территории их проживания. Житель не только может вложить средства в постройку новой библиотеки, дороги или детского сада, но и осуществлять контроль за расходованием средств, ощущать себя сопричастным к проблемам своего города или региона. На рисунке 3 показан пример интерфейса сервиса *ZenFunder* при сборе средств на постройку библиотеки в Калифорнии (США).

Мониторинг и анализ состояния городской среды

Другим способом вовлечения граждан в муниципальное и региональное управление является участие жителей в выявлении имеющихся проблем в состоянии городской инфраструктуры и информировании властей о них. Одним из первых примеров стал британский сервис *FixMyStreet* (<http://www.fixmystreet.com/>), который позволил гражданам заявлять о проблемах (от ямы на дороге и граффити на стене, до аварии на газопроводе). При этом активно используются возможности мобильного геопозиционирования через специальные приложения, доступные для всех популярных мобильных платформ. В любой момент на карте города можно видеть наиболее сложные участки с интерактивным детальным описанием проблемной ситуации. Важной особенностью является наличие качественного отклика ответственных за состояние городских объектов лиц на проблему в виде персональных отчетов по всем этапам ее решения. Подобные сервисы стали чрезвычайно популярны

во всем мире, в том числе в России. Одним из примеров является проект *Дорогу России* (<http://www.rusdorogi.ru>), поддерживаемый корпорацией Google.

Перспективы развития VGI-технологии

На наш взгляд, наиболее перспективным направлением в использовании VGI в муниципальном и региональном управлении является развитие теоретических основ анализа волонтерских данных для решения актуальных управленческих задач, а также разработка унифицированного инструментального программного обеспечения – VGI-платформ, позволяющих легко и эффективно строить прикладные ГИС для конкретных регионов.

Примером реализации такого подхода может служить геоинформационная волонтерская веб-платформа «Place, I care» (www.PlaceICare.com), которая является одним из результатов совместного международного проекта Национального исследовательского Томского политехнического университета и университета г. Кальяри (Италия) [13]. Цель этого проекта заключается в исследовании роли добровольно добавляемой пространственной

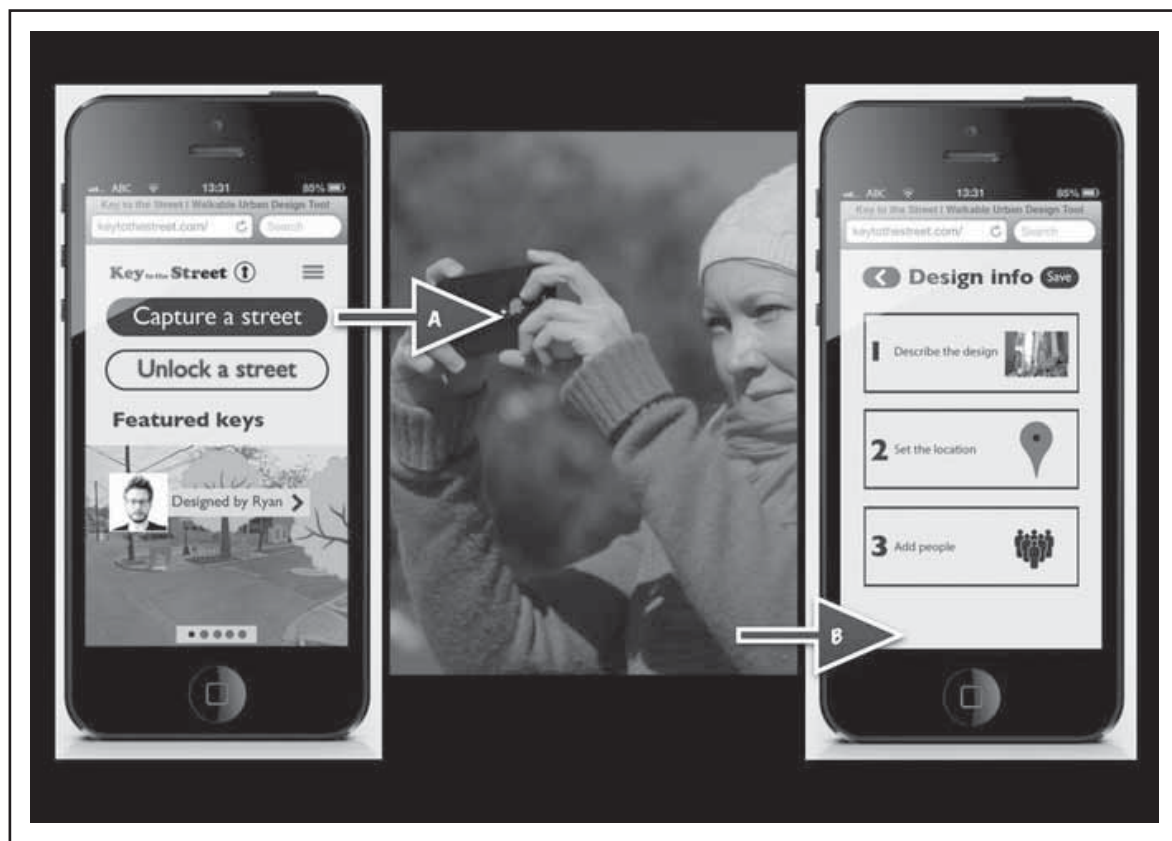


Рис. 2. Мобильное приложение для геодезайна с технологией дополненной реальности



информации в задачах современной геоинформатики, а также изучение специфики ее сбора, обработки и анализа. Платформа позволяет в интерактивном режиме строить собственные веб-сервисы, реализующие развитые VGI-функции. Каждый такой сервис предназначен для сбора меток пользователей на карте конкретного региона или города, к которым можно добавлять текстовое описание, фото и другой мультимедиа контент. Метки распределяются по слоям – например, культура, социальная жизнь, инфраструктура, экология. Важно не просто поставить метку, но и добавить к ней или к меткам других пользователей личную оценку (нравится/не нравится). Таким образом,

US > California > Santa Clara County > City of San Jose > West San Jose > Books Needed for the New Calabazas Branch Library

Books Needed for the New Calabazas Branch Library

Proposed > Requirements > Approved > Funded > In Progress > Completed

Home Contributors 0 Updates 0 Comments 0 Media 11 Questions 0 Requirements 0




96% Complete

Goal:	\$7,926,090
City:	\$7,600,000
Raised:	\$0
Needed:	\$326,090

[Contribute](#)
Minimum contribution \$5
Days Remaining: 360

ZenFund proposed by:



Pete Constant
[Contact Me](#)

- 0 ZenFunds Proposed
- 0 ZenFunds Approved
- 0 ZenFunds Completed

Calabazas is a 10,000 sq ft building, with a floorplan that is very open and well laid out for the library activities. It's opening in June, but we don't have enough funding to stock the library with books and materials!

Proposed:	Mar 8, 2013
Requirements Met:	Mar 8, 2013
Approved:	Mar 8, 2013
Funding Deadline:	Mar 8, 2014

Tags: library calabazas books

San Jose, CA Matching Funds: \$7,600,000
Funds provided by: San Jose, CA

In preparation for the opening of the Calabazas Branch Library, I am leading the fundraising efforts in partnership with the San Jose Public Library Foundation to raise \$300,000 to stock the library. It is important for residents to know that there has been enough funding set aside to open these libraries, but not enough

Рис. 3. Пример интерфейса сервиса ZenFunder

метка не только выражает интерес какой-то группы пользователей к пространственному объекту, но и аккумулирует их отношение к нему в количестве положительных и отрицательных оценок (рис. 4).

Платформа также предоставляет пользователю широкий набор функций для пространственного анализа собранных данных. Сегодня на базе платформы построено несколько тематических VGI-проектов, в том числе для городов Кальяри и Томск. Исследования по этой тематике поддерживаются правительством РФ в рамках государственного задания «Наука». В настоящее время Томский политехнический университет реализует проект по созданию региональной ГИС для администрации Томской области, в котором планируется использование в том числе и добровольно добавляемой гражданами пространственной информации при поддержке решения задач управления регионом.

Использование геоинформационных технологий в управлении регионами и муниципалитетами при активном добровольном участии жителей,

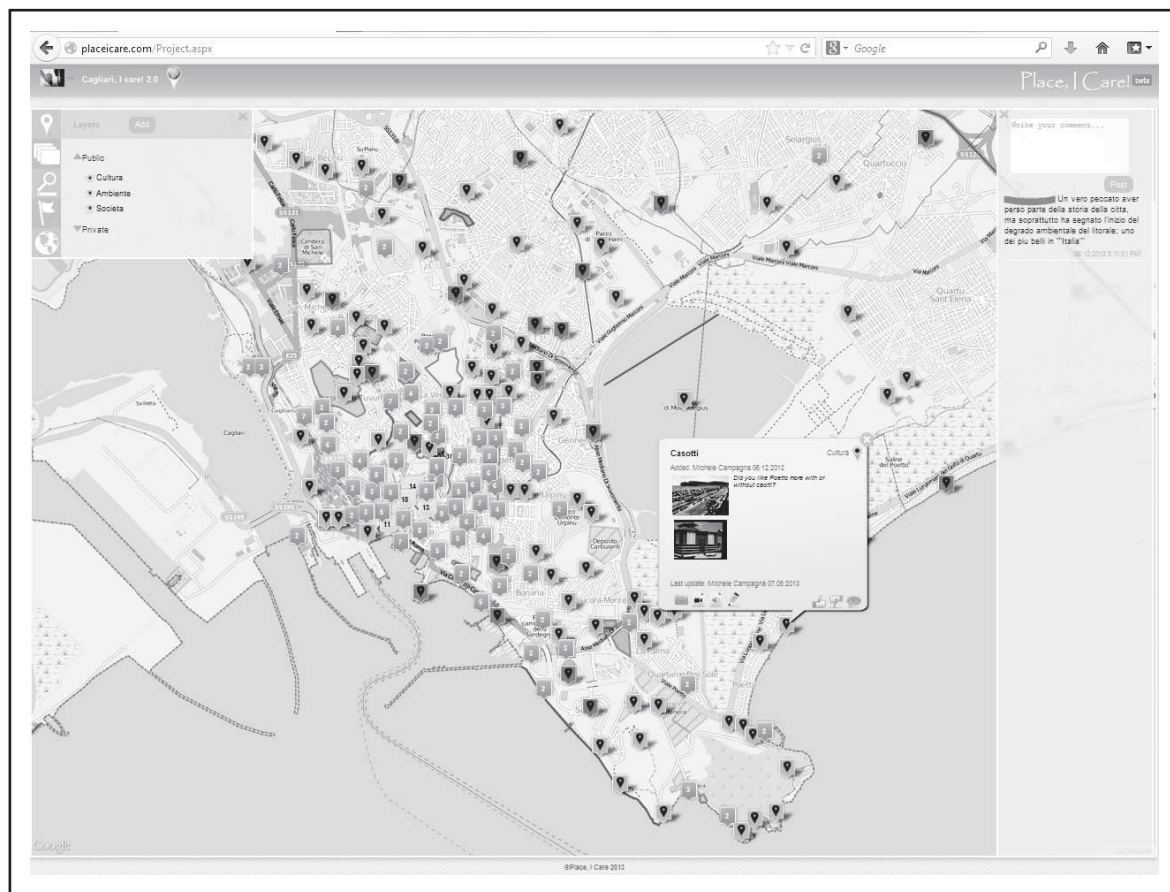


Рис. 4. Пример проекта «Cagliari, I Care!»

помимо ощутимого экономического эффекта, способствует формированию реального партнерства граждан и власти.

ЛИТЕРАТУРА

1. ПОГОРСКИЙ Э. К. **Становление информационного общества в России: возможности коммуникаций между гражданами и органами местного самоуправления** // Научные труды Московского гуманитарного университета. 2011. № 128. С. 99.
2. **Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации от 7 февраля 2008 г. N Пр-212** // Российская газета. 16 февраля 2008 г.
3. **Государственная программа Российской Федерации «Информационное общество (2011–2020 годы)»**. Утв. распоряжением Правительства РФ от 20 октября 2010 г. № 1815-р. URL: http://www.eos.ru/upload/pril_norm_akt/1815.doc (дата обращения 30.04.2014).
4. **Facilitating Municipal Workflows. GIS for Public Works. V. 3. February 2014. ESRI Report.** URL: <http://www.esri.com/library/bestpractices/public-works-vol3.pdf> (дата обращения 30.04.2014).
5. **Foundations of Urban and Regional Information Systems and Geographic Information Systems and Science. Special Publication in Celebration of URISA's 50th Anniversary Conference.** URL: http://www.urisa.org/clientuploads/directory/Documents/Books%20and%20Quick%20Study/Foundations_FINAL.pdf (дата обращения 30.04.2014).
6. CRAGLIA M., CAMPAGNA M. **Report on Advanced Regional Spatial Data Infrastructures in Europe** // European Commission Joint Research Centre IES. V. EUR 23716 EN –2009, p. 1–132.
7. CRAGLIA M., CAMPAGNA M. **Advanced Regional SDIs in Europe: comparative cost-benefit evaluation and impact assessment perspectives** // International Journal of Spatial Data Infrastructures Research. 2010. V. 5. P. 145–167.
8. O'REILLY T. **What is Web 2.0** // Tim O'Reilly blog URL: <http://oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html> (дата обращения: 30.04.2014).
9. GRAHAM M. **Neogeography and the Palimpsests of Place: WEB 2.0 and the construction of a Virtual Earth.** URL: <http://geospace.co.uk/files/Neogeography.pdf> (дата обращения: 30.04.2014).
10. MICHAEL F. **Goodchild. Citizens as Voluntary Sensors: Spatial Data Infrastructure in the World of Web 2.0.** // International Journal of Spatial Data Infrastructures Research. 2007. V. 2, 24–32. URL: <http://ijsdir.jrc.ec.europa.eu/index.php/ijsdir/article/view/28/22> (дата обращения: 30.04.2014).
11. MICHAEL F. **Goodchild. Citizens as sensors: the world of volunteered geography.** URL: http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/vgi/docs/position/Goodchild_VGI2007.pdf (дата обращения: 30.04.2014).
12. ANDREW J. FLANAGIN., MIRIAM J. METZGER. **The credibility of volunteered geographic information.** URL: <http://www.springerlink.com/content/t77154837870p37t> (дата обращения: 30.04.2014).
13. CAMPAGNA M., KUDINOV A., IVANOV K., GIRSHEVA A. **Geoinformatics and Spatial planning bridging the gap towards GeoDesign: focus on VGI** // Proceedings of the Seventh International Conference on Informatics and Urban and Regional Planning INPUT2012. Cagliari, Italy, 10–12 May, 2012. P. 1151–1161.
14. HAKLAY M. **How good is volunteered geographical information? A comparative study of OpenStreetMap and Ordnance Survey datasets** // Environment and Planning B: Planning and Design. 2010. V. 37. № 4. P. 682–703.
15. LOWRY J. **Key to the Street: The Future of Urban Design.** URL: <http://www.kickstarter.com/projects/jeslowry/key-to-the-street-the-future-of-urban-design> (дата обращения: 30.04.2014).