

УДК 624.2



**Кочетков А.В.**

## **Перспективы применения информационных ресурсов «Google Планета Земля» для изыскания и проектирования объектов транспортного строительства**

Кочетков Андрей Викторович, доктор технических наук, профессор, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, академик транспорта, член Президиума Российской академии транспорта  
E-mail: soni.81@mail.ru

Рассматриваются возможности информационного ресурса «Google Планета Земля», который позволяет осуществлять поиск объектов и изображений для получения географической информации на основе фотографий со спутников, электронных или обычных карт, моделей ландшафтов и трехмерных зданий.

На его основе собрана обширная база данных фотографий из космоса с интереснейшими архитектурно-планировочными решениями мостовых сооружений и других объектов транспортного строительства.

**Ключевые слова:** геоинформационный ресурс, дорожное проектирование, дорожное хозяйство, Google Планета Земля, фотоизображения из космоса.

В связи с развитием информационных и телекоммуникационных систем, связанных и международной паутиной Интернета, космическими технологиями, системами глобального позиционирования, автоматизированными банками дорожных данных, программными комплексами создания цифровых моделей территорий появились новые высокотехнологичные средства, которые органично могут войти в отраслевую систему изыскания и проектирования дорожного хозяйства.

При решении задач проектирования и изыскания автомобильных дорог важную роль играет фотографирование территорий с различной высоты. Ранее это была аэрофотосъемка, в настоящее время массово используется фотосъемка из космоса.

До последнего времени эта информация для проектировщиков дорожного хозяйства была труднодоступна, отсутствовала систематизирована в удобном и концентрированном виде для пользователя. Поэтому прорывной технологией выглядит информационный продукт поисковой системы Google Планета Земля — база данных фотографических изображений земной поверхности из космоса в виде сплошной электронной модели (согласованных фотоизображений) [Google Earth 2013].

Программный продукт GOOGLE Планета Земля объединяет обширные возможности поиска объектов и изображений для получения географической, метрической и визуальной информации на основе фотографий, сделанных с космических спутников, электронных карт, моделей ландшафтов и трехмерных моделей зданий и сооружений.

В программном продукте реализованы функции:

- «перелет к своему дому» путем введения заданного адреса;
- поиск объектов. Планирование маршрутов автомобильных поездок;
- изменение угла наклона и поворот изображения при просмотре трехмерных ландшафтов и зданий; вид неба;
- сохранение результатов поиска и избранного содержания; обмен ими с другими пользователями.

**Кочетков А.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ «GOOGLE ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ»  
ДЛЯ ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА Е**

Пользователи специальных приложения «Google Планета Земля» исследуют мир, работая в опциях «Просмотр мира в трехмерном виде» и «Изучение популярных мест», и создают собственные архивы (в виде файлов KML), которым они могут обмениваться с другими пользователями.

Созданные файлы KML публикуются в программном модуле «Галерея Google Планета Земля».

Возможности программного продукта «Google Планета Земля» позволяет работать с различными приложениями, начиная от отслеживания активов и заканчивая автомобильной навигацией. Адаптивные и интерактивные параметры развертывания и интерфейсы данных, основанные на XML, позволяют интегрировать приложение «Google Планета Земля» в перечень процессов и систем.

Приложения «Google Планета Земля» интегрируются с навигационной системой GPS, что позволяет визуализировать местоположение активов с учетом их перемещения непосредственно на фактическом изображении Земли, компенсируя неопределенность. С помощью приложений «Google Планета Земля» можно получить следующие данные:

- был ли доставлен транспортировочный контейнер из места хранения к месту погрузки;
- маршрут, по которому грузовик выполняет доставку ценного товара;
- место, где спрятано угнанное транспортное средство.

Высокая производительность приложений «Google Планета Земля» на обычных компьютерах упрощает процесс его использования операторами центров обработки вызовов и координаторами по снабжению.

Так как системы наблюдения становятся комплексированными, пользователям требуется подробное описание территории, из которой получено уведомление или сообщение системы. С помощью высокопроизводительного масштабируемого приложения «Google Планета Земля» имеется возможность получения проекцию местности, необходимой для принятия своевременных решений.

Приложения «Google Планета Земля» предоставляют возможности фотографической, географической и астрономической информации. С их помощью можно виртуально посетить самые разные места в мире и в космосе.

Популярное содержание «Google Планета Земля» используется многочисленными организациями и миллионами пользователей во всем мире. Файлы открываются и просматриваются их как обычные документы, при этом используется интуитивно понятный интерактивный интерфейс.

Приложения «Google Планета Земля» позволяет предприятиям и организациям, занимающимся архитектурой, проектированием и строительством, получить новые возможности для совершенствования своих проектных решений. Проектировщики могут использовать разнообразные геоинформационные данные при работе над проектами планирования и маркетинга, от изучения пригодности территории до анализа результатов использования земли. Приложения «Google Планета Земля» предлагают самый эффективный способ для использования данных специалистами, принимающими проектные решения.

Приложения «Google Планета Земля» могут предоставить высококачественное отдельное изображение, чтобы пользователи могли выполнить быстрый географический анализ при проведении предпроектных работ. Перемещение в нужное географическое место обеспечивает оперативное восприятие и анализ окружающей территории, размеров исследуемого участка и его удаленности от окружающих объектов.

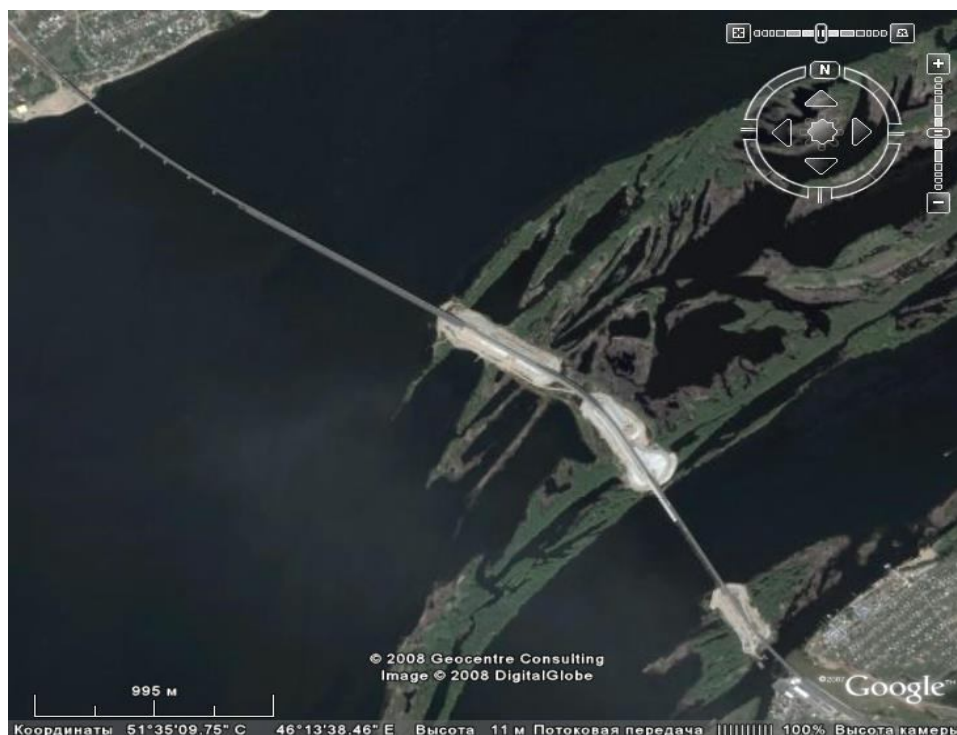
Просмотр данных в приложениях дает реальное представление о том, как сегодня выглядит это место и дает возможность оценить, как оно будет выглядеть после завершения проекта, это намного более наглядно по сравнению с использованием карт, планов и схем.

Приложения «Google Планета Земля» обеспечивают быстрое и плавное перемещение, демонстрацию проекта и прилегающих территорий, ускоряет процесс ознакомления для клиентов и специалистов по планированию. Для архитекторов и проектировщиков предлагаются программные модули «Google Планета Земля Про» и «Решения Google Планета Земля для предприятий». Эти приложения — превосходное средство для исследований, презентаций и совместной работы с информацией, имеющей географическую привязку с высоким разрешением. Имеется возможность обновления до приложения «Google Планета Земля Плюс», чтобы добавить поддержку устройств GPS, повысить производительность, получить возможности импорта таблиц и печать с более высоким разрешением.

В настоящее время на основе информации поисковой системы «Google Планета Земля» на кафедре «Мосты и транспортные сооружения» Саратовского государственного технического университета имени Ю.А. Гагарина и кафедре «Автомобили и технологические машины» Пермского национального исследовательского политехнического университета собрана база данных более тысячи мостовых сооружений в разных частях света [Кочетков и др. 2008]. В качестве интересного факта можно сообщить, что практически не удалось создать раздел базы данных внеклассных мостов по Южной Америке. Объяснение достаточно простое — крупные города находятся на берегу океанов, причем устья рек по ширине достигают десятков километров, поэтому в базе данных представлены в основном путепроводы.

На **рис. 1–14** представлены типовые фотографии из космоса различных мостовых сооружений в различных частях света, а также их фотографические изображения, сделанные с поверхности земли или самолета.

**Кочетков А.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ «GOOGLE ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ»  
ДЛЯ ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

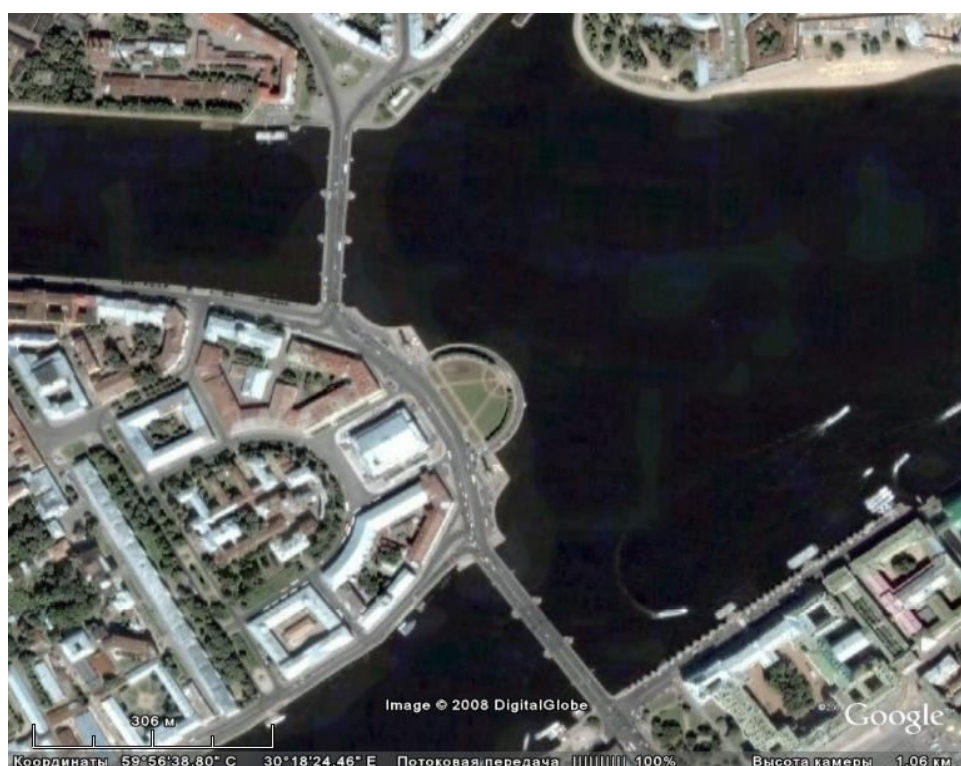


**а**



**б**

**Рис. 1.** Фотография из космоса (а) и вид с берега (б) мостового перехода через р. Волга в Саратовской области



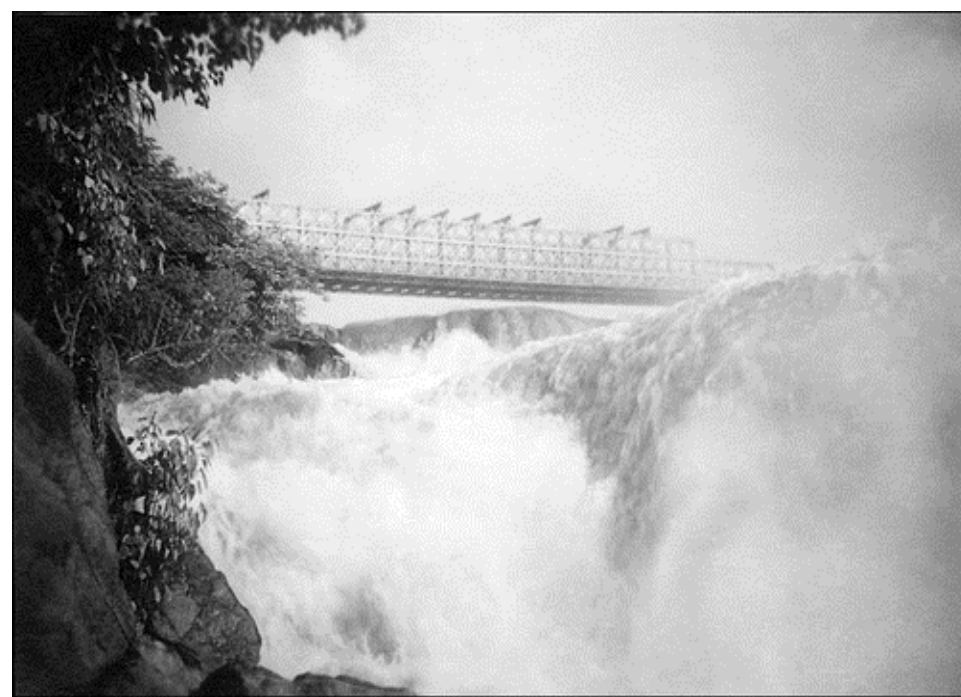
**Рис. 2.** Мосты Санкт-Петербурга (стрелка Васильевского острова)



**Рис. 3.** Мост через Москва-реку



**а**



**б**

**Рис. 4.** Фотографии плотины и моста Kisangani Демократическая республика Конго (Stanleyville, Tshopo River)  
**а** — из космоса, **б** — с берега

**Кочетков А.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ «GOOGLE ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ»  
ДЛЯ ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА Е**



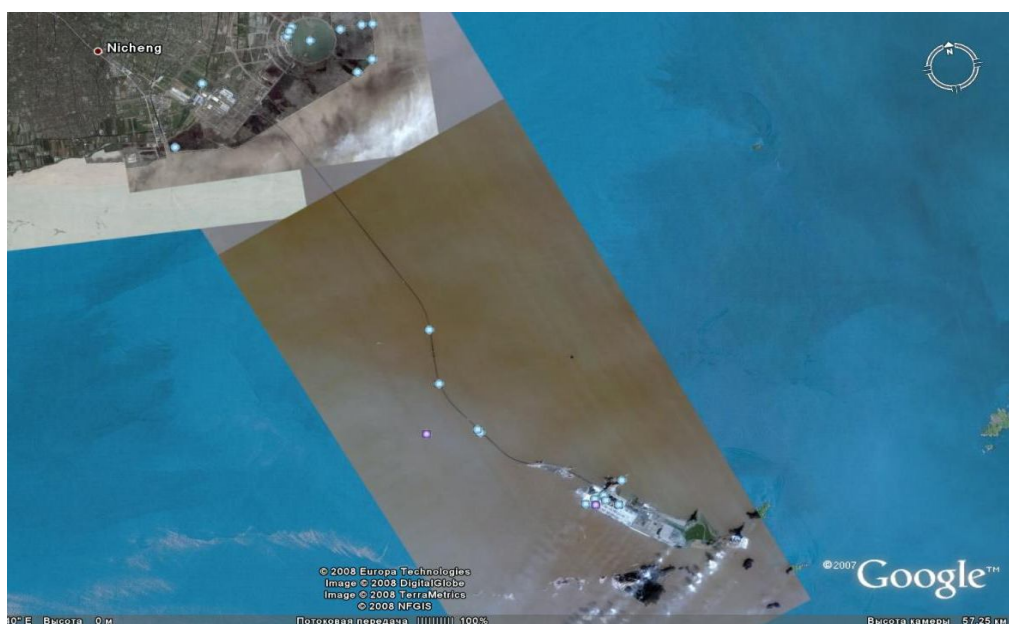
**Рис. 5.** Мост вертикальной разворотной компоновки.  
Ричмонд, Канада



**Рис. 6.** Мост в Стамбуле, Турция,  
пролив Босфор



**Рис. 7.** Фотография из космоса разводного моста во время отлива (белые точки — защитные мостовые заграждения),  
длина моста 1 км (штат Мэн, США).



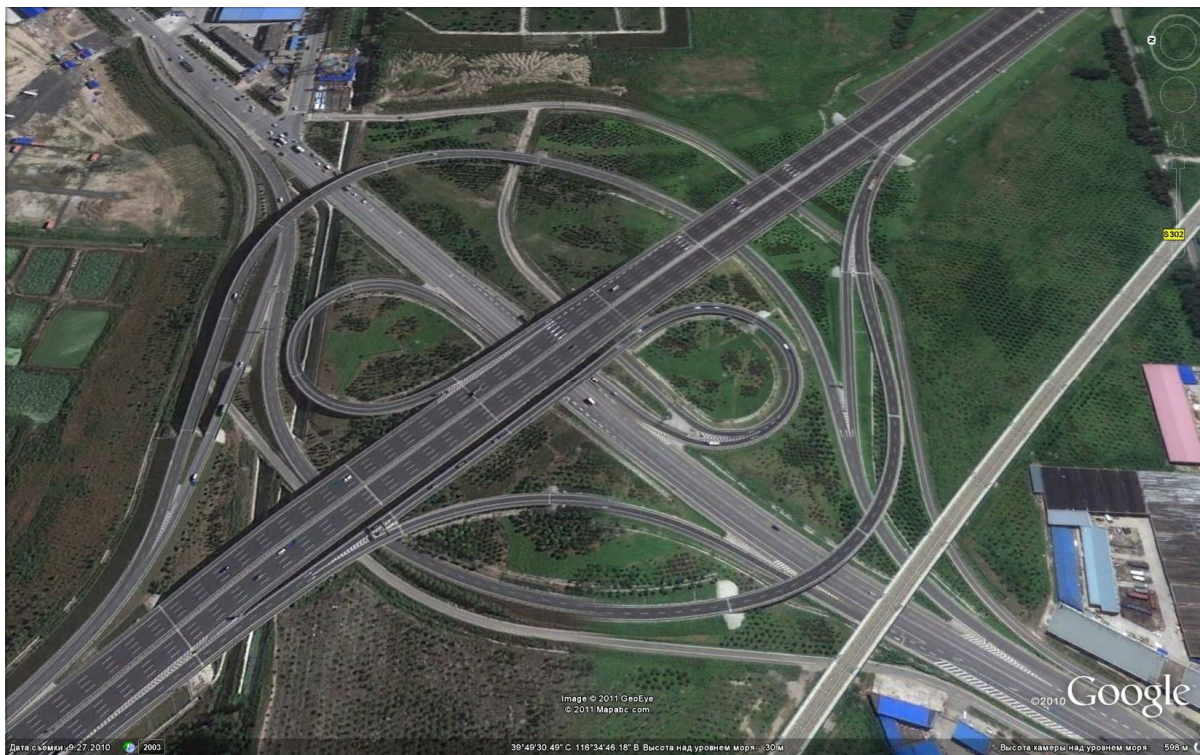
**а**



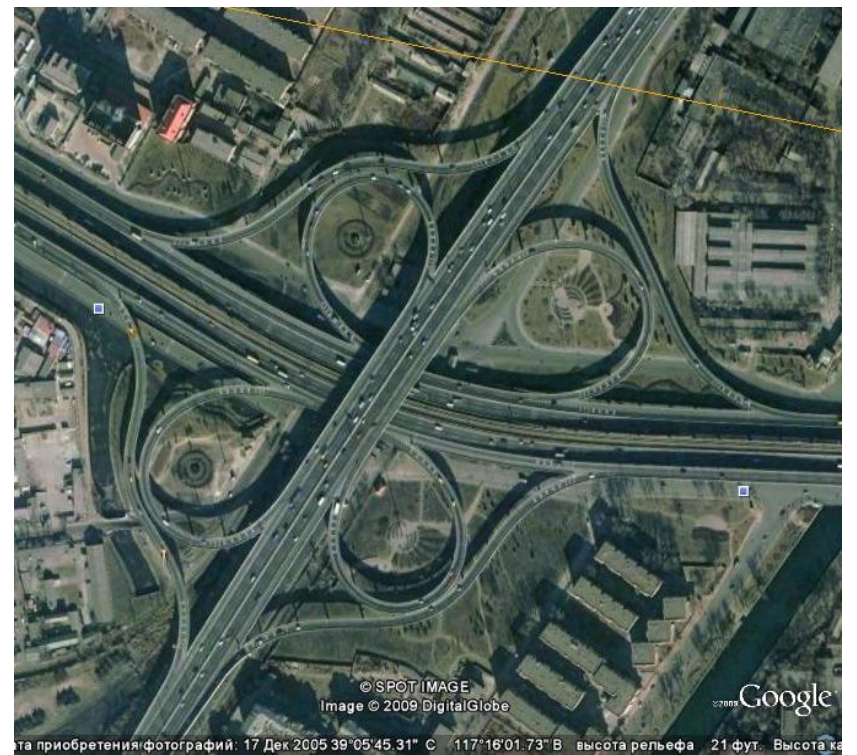
**б**

**Рис. 8.** Крупнейший в мире океанский мост, г. Шанхай, КНР: **а** — вид из космоса, **б** — вид с самолета

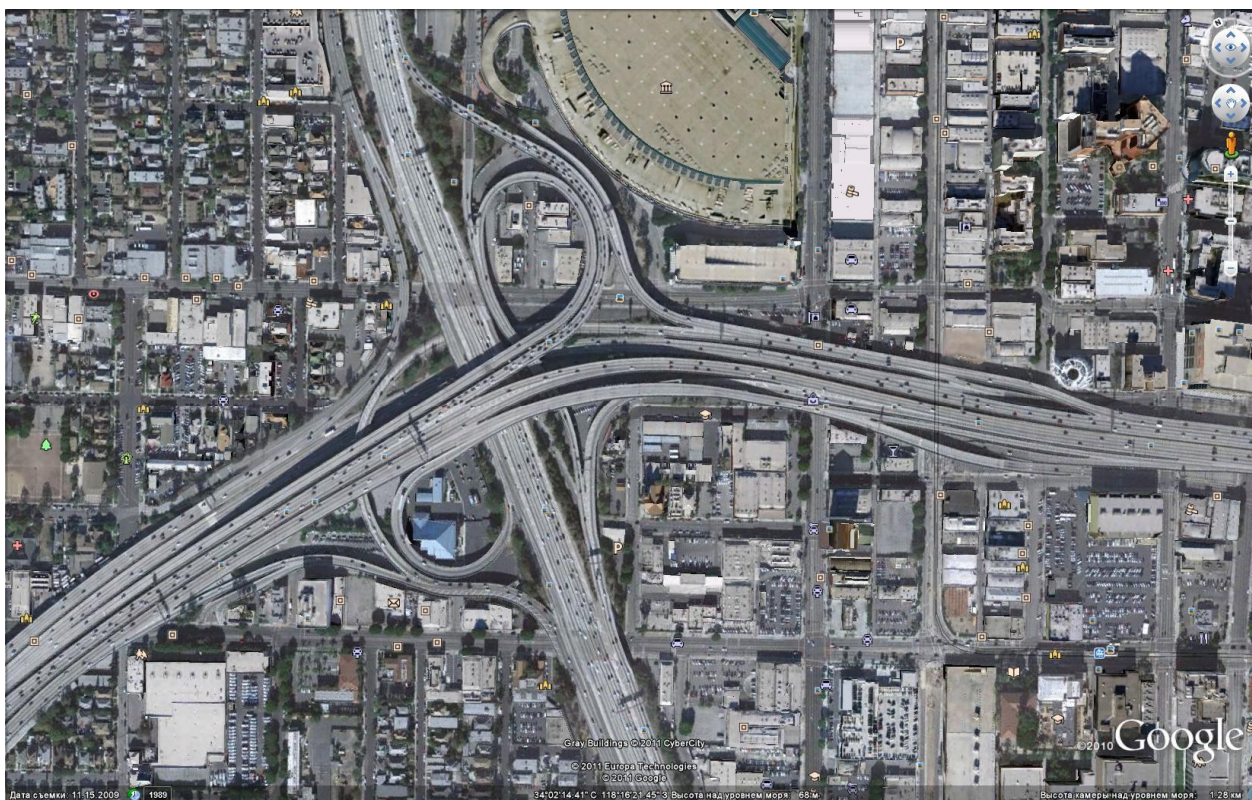
**Кочетков А.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ «GOOGLE ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ»  
ДЛЯ ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**



**Рис. 9.** Мостовые путепроводы в Пекине (КНР)



**Рис. 10.** Мостовая развязка в Тяньцзыне (КНР)



**Рис. 11** Мостовая развязка в Лос-Анжелесе (США)

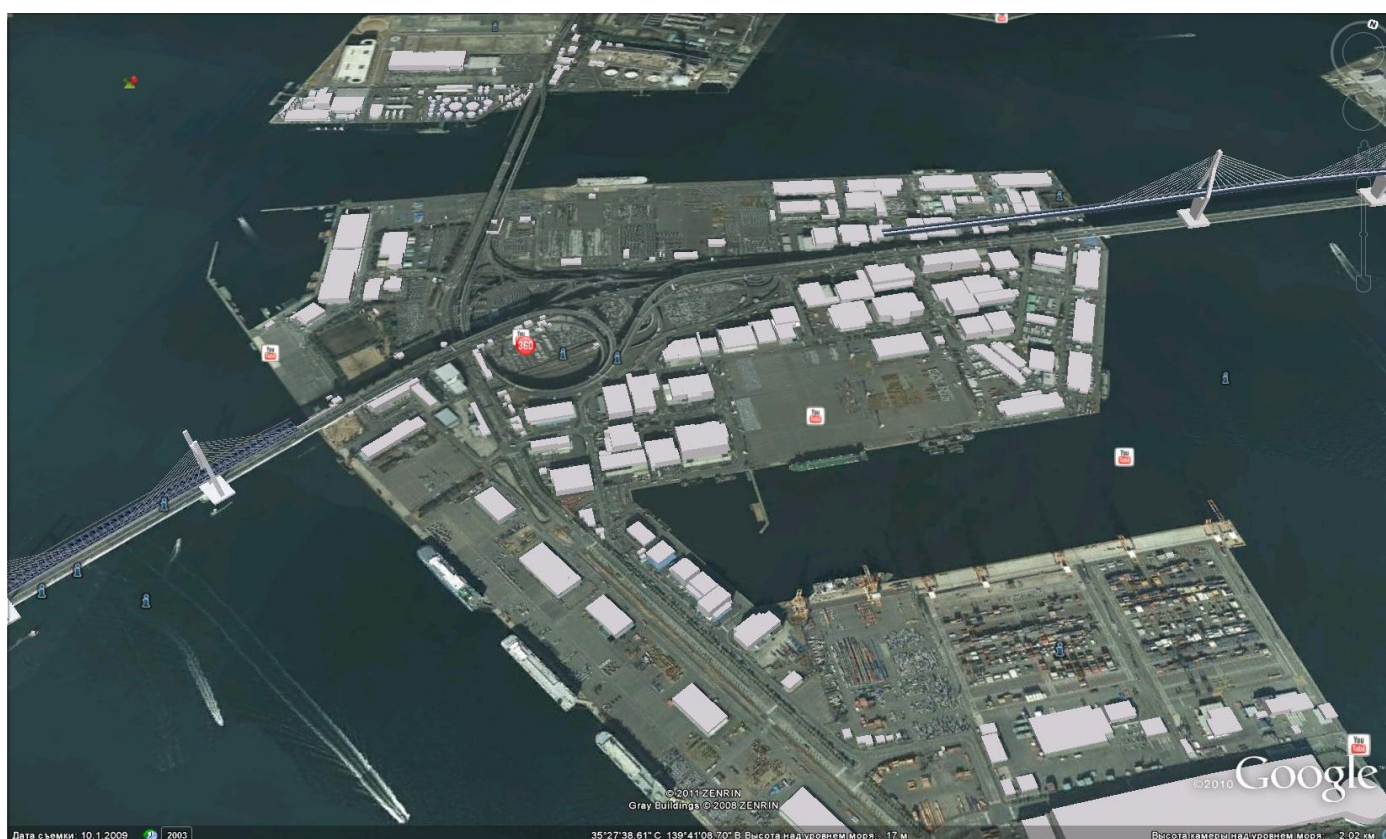


**Рис. 12.** Мостовая развязка в Сан-Франциско (США)

**Кочетков А.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ «GOOGLE ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ»  
ДЛЯ ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА Е**



**Рис. 13.** Мостовые путепроводы в Сан-Диего (США).



**Рис. 14.** Мостовые сооружения в г. Иокогама (Япония) с 3D-моделями мостов

На представленных изображениях виден способ формирования сплошного виртуального фотографического слоя — наложение фотографий, полученных с различных спутников в разное время и с разной высоты. Например, высота точки зрения на **рис. 8** равна 57,25 км.

При работе в данном программном модуле с сервером Google имеется возможность просматривать изображения объектов на всех частях света, виртуально изменять пространственное положение и ориентацию точки зрения: высоту, координату, угол наклона по отношению к горизонту. Имеется возможность проводить ориентировочные оценки координат положения объекта, сохранять просмотренную информацию в памяти своего компьютера.

На изображениях, полученных из космоса, вполне различимы объекты типа зданий и их элементов, автомобили, элементы транспортных сооружений, тень от них, морские волны и т.д. Путем регулирования высоты точки зрения можно по изменению цветности оценивать глубину мелководных участков морей. Система позволяет пользователям наполнять себя сделанными ими фотографиями местности (что и отражено на приведенных рисунках).

В качестве вывода можно рекомендовать проектировщикам и строителям автомобильных дорог и искусственных сооружений на них использовать подобные информационные ресурсы в своей деятельности. Программа отличается высоким уровнем интерактивности. Это повышает качество визуализации, дает возможность зрительно оценить ландшафт местности, определить предварительно оптимальную трассу и сформировать требования к размещению архитектурно-планировочных решений объектов дорожного сервиса.

**Кочетков А.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ «GOOGLE ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ»  
ДЛЯ ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА Е**

ЛИТЕРАТУРА

1. Апшелът Ф., Давыдов С.А. Выбор схемы пересечения // Автомобильные дороги. 2010. № 8. С. 35 – 39.
2. Геоинформационные технологии в проектировании и создании корпоративных информационных систем. Межвузовский научный сборник / Ред. С.В. Павлов, Р.Н. Бахтизин, Г.Г. Куликов, В.Е. Гвоздев, И.У. Ямалов, А.В. Орлов, Л.М. Валиева. Уфа: Уфимский государственный авиационный технический университет, 2013. 201 с.
3. Кокодеева Н.Е. Теории риска в вопросах размещения автозаправочных станций [Электронный ресурс] // Науковедение. Интернет-журнал. 2013. № 1. Режим доступа: [http://naukovedenie.ru\\_26ТВН113](http://naukovedenie.ru_26ТВН113)
4. Котиков Ю.Г., Савченко К.А. 3D-моделирование многоуровневых транспортных развязок на базе платформы ArcGIS // ArcReview. 2010. № 4 (55). С. 16 – 18.
5. Кочетков А.В., Ермаков М.Л., Аржанухина С.П. Новые инструментальные средства изыскания и проектирования объектов транспортного строительства // Известия Орловского государственного технического университета. Сер. Строительство. Транспорт. 2008. № 2/18. С. 88 – 92.
6. Google Earth: Интернет ресурс «Google Планета Земля». 2013. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.google.com/earth/>
7. Alvanides S., Openshaw S. "Zone Design for Planning and Policy Analysis." *Geographical Information and Planning*. Eds. J. Stillwell, S. Geertman, and S. Openshaw. Berlin – Heidelberg: Springer-Verlag, 1999, pp. 299 – 315.
8. Boulos M.N.K. "Web GIS in Practice III: Creating a Simple Interactive Map of England's Strategic Health Authorities Using Google Maps API, Google Earth KML, and MSN Virtual Earth Map Control." *Int J Health Geogr* 4.22 (2005): doi 10.1186/1476-072X-4-22. Web. <http://www.ij-healthgeographics.com/content/4/1/22>
9. Butler J.A., Dueker K.J. "Implementing the Enterprise GIS in Transportation Database Design." *URISA Journal* 13.1 (2001): 17 – 28.
10. Choi K., Jang W. "Development of a Transit Network from a Street Map Database with Spatial Analysis and Dynamic Segmentation." *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 8.1 – 6 (2000): 129 – 146.
11. Delling D. *Engineering and Augmenting Route Planning Algorithms*. Ph.D. diss. Universität Karlsruhe (TH), Fakultät für Informatik, 2009.
12. Groot R., McLaughlin J. *Geospatial Data Infrastructure: Concepts, Cases and Good Practice*. Oxford: Oxford University Press, 2000.
13. Igbokwe J.I. "Mapping of Regional Transportation Network with Medium Resolution Satellite Imagery." *Proceeding of 3rd FIG Regional Conference for Asia and the Pacific 'Surveying the Future Contributions to Economic, Environmental and Social Development'*. Jakarta, Indonesia, October 3 – 7, 2004. N.p., 7 Oct. 2004. Web. <[http://www.fig.net/pub/jakarta/papers/ts\\_06/ts\\_06\\_5\\_igbokwe.pdf](http://www.fig.net/pub/jakarta/papers/ts_06/ts_06_5_igbokwe.pdf)>.
14. Khadri S.F.R., Pande Ch., Moharir K. "Remote Sensing & GIS Tools for Urban Studies in Akola City, Maharashtra." *International Journal of Advancements in Research & Technology* 2.7 (July 2013): 34 – 46.
15. Obafemi A.A., Eludoyin O.S., Opara D.R. "Road Network Assessment in Trans-Amadi, Port Harcourt in Nigeria Using GIS." *International Journal for Traffic and Transport Engineering* 1.4 (2011): 257 – 264.
16. Pearce J.M., Johnson S.J., Grant G.B. "3DMapping Optimization of Embodied Energy of Transportation." *Resources, Conservation and Recycling* 51 (2007): 435 – 453.
17. Rida M., Mouncif H., Rhinane H. "Geospatial Service Oriented Architecture for Real Transportation Networks System." *Proceedings of the 1st International Congress on G.I.S. & Land Management, Casablanca, Morocco. Travaux de l'Institut Scientifique, Rabat, série Géologie & Géographie physique* 23 (May 2010): 51 – 57.
18. "Satellite Imagery and Geospatial Information Products. Google Earth™ Integration Tools." *GeoFUSE*. DigitalGlobe, Inc., 2013. Web. <<http://geofuse.geoeye.com/landing/google-earth/Default.aspx>>.

Цитирование по ГОСТ Р 7.0.11–2011:

Кочетков, А. В. Перспективы применения информационных ресурсов «Google Планета Земля» для изыскания и проектирования объектов транспортного строительства [Электронный ресурс] / А.В. Кочетков // Электронное научное издание Альманах Пространство и Время. — 2013. — Т. 4. — Вып. 1: Система планета Земля — Стационарный сетевой адрес: 2227-9490e-aprov\_r\_e-ast4-1.2013.71

КОЧЕТКОВ А.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ «GOOGLE ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ»  
ДЛЯ ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

## APPLICATION PROSPECTS OF GOOGLE EARTH INFORMATION RESOURCES FOR SURVEYS AND DESIGN OF TRANSPORT CONSTRUCTION OBJECTS

Andrey V. Kochetkov, D.Sc. (Engineering), Professor, Perm National Research Polytechnic University, Academician of Transport, Member of the Presidium of the Russian Academy of Transport

E-mail: soni.81@mail.ru

Territories photographing from different heights are crucial in solving highways design and surveys problems. Photographing from the space that is massively used now for this purpose has replaced the aerial photography. The object of our research is the possibility to use *Google Earth* for these purposes.

This article presents a brief analysis of a database of thousands of bridges in different parts of the world. We have created this database based on the *Google Earth* information search system at Gagarin Saratov State Technical University (Chair "Bridges and Transport Installations") and at the Perm National Research Polytechnic University (Chair "Cars and Processing Machines"). We analyzed how software modules *Google Earth Pro* and *Google Earth Solutions for Business* allow customers and designers to evaluate real objects efficiently and effectively. We feel it is a productive way to form continuous virtual photographic layers: by superimposing of images taken from different satellites at different times and from different heights. When operating in this software module with the Google server, you can view the image of an object in any part of the world, virtually change the spatial position and orientation of point of view. It is possible to change height, coordinate, and inclination angle relative to the horizon. This module also allows estimating the correlation between real landscape and specific engineering solutions, for example, in the planning of bridges. In particular, we could not create database section for extra-class bridges in South America. This is because large cities are located on the shores of the oceans, and width of rivers estuaries reaches tens of kilometers, therefore database represented mainly overpasses. As a conclusion, we offer officially recommend to designers and builders of roads and engineering transportation structures to use such resources of information in their activities.

**Keywords:** GIS resource, road design, road facilities, Google Earth, photographic images from space.

### References:

1. Alvanides S., Openshaw S. "Zone Design for Planning and Policy Analysis." *Geographical Information and Planning*. Eds. J. Stillwell, S. Geertman and S. Openshaw. Berlin – Heidelberg: Springer-Verlag, 1999, pp. 299–315.
2. Appelt F., Davydov S.A. "Selection of Intersection Scheme." *Automobile Roads*. 8 (2010): 35–39.
3. Boulos M.N.K. "Web GIS in Practice III: Creating a Simple Interactive Map of England's Strategic Health Authorities Using Google Maps API, Google Earth KML, and MSN Virtual Earth Map Control." *Int J Health Geogr* 2005;4:22. doi:10.1186/1476-072X-4-22 <http://www.ij-healthgeographics.com/content/4/1/22>
4. Butler J.A., Dueker K.J. "Implementing the Enterprise GIS in Transportation Database Design." *URISA Journal* 13.1 (2001): 17–28.
5. Choi K., Jang W. "Development of a Transit Network from a Street Map Database with Spatial Analysis and Dynamic Segmentation." *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 8.1–6 (2000): 129–146.
6. Delling D. *Engineering and Augmenting Route Planning Algorithms*. Ph.D. diss. Universität Karlsruhe (TH), Fakultät für Informatik, 2009.
7. *Google Earth*. Google Inc., 2013. Web. <<http://www.google.com/earth/>>.
8. Groot R., McLaughlin J. *Geospatial Data Infrastructure: Concepts, Cases and Good Practice*. Oxford: Oxford University Press, 2000.
9. Igbokwe J.I. "Mapping of Regional Transportation Network with Medium Resolution Satellite Imagery." *Proceeding of 3rd FIG Regional Conference for Asia and the Pacific 'Surveying the Future Contributions to Economic, Environmental and Social Development'*. Jakarta, Indonesia, October 3–7, 2004. N.p., 7 Oct. 2004. Web. <[http://www.fig.net/pub/jakarta/papers/ts\\_06/ts\\_06\\_5\\_igbokwe.pdf](http://www.fig.net/pub/jakarta/papers/ts_06/ts_06_5_igbokwe.pdf)>.
10. Khadri S.F.R., Pande Ch., Moharir K. "Remote Sensing & GIS Tools for Urban Studies in Akola City, Maharashtra." *International Journal of Advancements in Research & Technology* 2.7 (July 2013): 34–46.
11. Kochetkov A.V., Ermakov M.L., Arzhanukhina S.P. "New Tools of Transport Construction Objects Surveys and Design." *News of Orel State Technical University, Series 'Construction. Transport'* 2/18 (2008): 88–92. (In Russian).
12. Kokodeeva N.E. "Risk Theory on Issues of Accommodation of Gas-Filling Stations." *Science of Science* 1 (2013). Web. <[http://naukovedenie.ru\\_26TBH113](http://naukovedenie.ru_26TBH113)>.
13. Kotikov Yu.G., Savchenko K.A. "3D-Modeling of Multilevel Traffic Interchanges on the Base of ArcGIS Plat-



**КОЧЕТКОВ А.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ «GOOGLE ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ»  
ДЛЯ ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

- form." *ArcReview* 4(55) (2010): 16–18.
14. Obafemi A.A., Eludoyin O.S., Opara D.R. "Road Network Assessment in Trans-Amadi, Port Harcourt in Nigeria Using GIS." *International Journal for Traffic and Transport Engineering* 1.4 (2011): 257–264.
  15. Pavlov S.V., Bakhtizin R.N., Kulikov G.G., Gvozdev V.E., Yamalov I.U., Orlov A.V., Valieva L.M. eds. *GIS Technology in the Design and Development of Corporate Information Systems..* Ufa: Ufimsky gosudarstvenny aviatsionny nekhnicheskiy universitet Publisher, 2013. 201 p.
  16. Pearce J.M., Johnson S.J., Grant G.B. "3DMapping Optimization of Embodied Energy of Transportation." *Resources, Conservation and Recycling* 51 (2007): 435–453.
  17. Rida M., Mouncif H., Rhinane H. "Geospatial Service Oriented Architecture for Real Transportation Networks System." *Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Congress on G.I.S. & Land Management, Casablanca, Morocco. Travaux de l'Institut Scientifique, Rabat, série Géologie & Géographie physique* 23 (May 2010): 51–57.
  18. "Satellite Imagery and Geospatial Information Products. Google Earth™ Integration Tools." *GeoFUSE*. DigitalGlobe, Inc., 2013. Web. <<http://geofuse.geoeye.com/landing/google-earth/Default.aspx>>.

**Cite MLA 7:**

Kochetkov, A. V. "Application Prospects of Google Earth Information Resources for Surveys and Design of Transport Construction Objects." *Elektronnoe nauchnoe izdanie Al'manakh Prostranstvo i Vremya, Spetsialny vypusk Sistema planeta Zemlya [Electronic Scientific Edition Almanac Space and Time. Special Issue 'The Earth Planet System']* 4.1 (2013). Web. <2227-9490e-aprov\_r\_e-ast4-1.2013.71>. (In Russian).